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.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR “CHICONCUAUTLA”, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA.

PUEBLA, PUE. AGOSTO 2023

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 22

I. I Datos generales del proyecto

I. 1. 1 Nombre del proyecto

I. 1. 2 Ubicación del proyecto

I. 1. 3 Duración del proyecto

I. 2 Datos generales del promovente

I. 2. 1 Nombre o razón social

I. 2. 2 Registro federal de contribuyentes del promovente

I. 2. 3 Nombre y cargo del representante legal

I. 2. 4 Dirección del promovente o de su representante legal

I. 2. 5 Nombre del responsable Técnico del Estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. 1 Información general del proyecto

II. 1. 1 Objetivos y Justificación

II. 1. 2 Antecedentes

II. 1. 3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

II. 1. 4 Inversión requerida

II. 1. 5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

II. 2. 1 Programa de Trabajo

II. 2. 2 Representación gráfica regional

II. 2. 3. Representación gráfica local.

II. 2. 4. Dimensiones del proyecto.

II. 2. 5 Características del área del proyecto

II. 2. 6 Programación

II. 2. 7 Estudios de campo y gabinete

II. 2. 8 Preparación del sitio y construcción

II. 2. 9 Operación y mantenimiento

II. 2. 10 Etapa de abandono del sitio

II. 2. 11 Utilización de explosivos

II. 2. 12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II. 2. 13 Generación de efectos de gases de efecto invernadero.

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

III.1 Leyes Federales.

III.1.1. Marco de referencia respecto a Impacto Ambiental.

III.1.2 Marco de referencia respecto a atmósfera.

III.1.3 Marco de referencia respecto a agua.

III.1.4 Marco de referencia relativo a residuos.

III.2 Leyes Estatales.

III.2.1 Marco normativo relativo a Impacto Ambiental.

III.2.2 Marco normativo relativo a Atmósfera y Ruido.

III.2.3 Marco normativo referente a agua.

III.2.4 Marco normativo referente a residuos.

III.3 Leyes municipales.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

III.5. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

III.6. Programas Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.

III.8. Áreas Naturales Protegidas.

III.9. Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.

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

IV.I Delimitación del área de influencia

IV. 2 Delimitación del sistema ambiental

IV. 3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV. 3. 1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

IV. 4 Diagnóstico ambiental

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

V. 1. Identificación de impactos

V. 1. 1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V. 2 Caracterización de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impactos.

V. 3. Valoración de los impactos.

V. 4 Conclusiones

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

VI. 2 Programa de vigilancia ambiental

VI. 3 Seguimiento y control (monitoreo)

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

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

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

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

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

VII.4. Pronóstico ambiental.

VII.5. Evaluación de alternativas.

VII.6. Conclusiones.

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.

VIII.1.2 Fotografías.

VIII.1.3. Videos.

VIII.2. Otros anexos.

VIII.2.1. Memorias.

VIII.3 Glosario de términos.

BIBLIOGRAFÍA

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 MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 12+900 al 13+300 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio en estudio se ubica en la parte Noreste del Estado de Puebla, en el municipio de Chiconcuautla, el proyecto se ubica en las coordenadas UTM X = 606,296.92 m E, Y = 2,222,956.17 m N. y en una elevación 1,190 m.

El proyecto consiste en el mejoramiento del alineamiento vertical y horizontal del tramo 12+900 al 13+300 incluyendo la construcción de una estructura nueva.

El nuevo alineamiento considera el trazo de curvas horizontales para una velocidad de proyecto de 40 km/h, en el que se incluyan las ampliaciones y sobreelevaciones que indica la normativa de la SICT.

COORDENADAS UTM											
GEOMETRÍA DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL	CURVA	PC ó TE		EC		PI ó PST		CE		PT ó ET	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
						PST=12+900.00					
						606414.427	2222977.827				
	12-1	TE=12+946.39		EC=12+973.70		PI=13+546.86		CE=13+079.76		ET=13+107.08	
		606371.474	2222995.352	606345.369	2223003.013	605815.499	2223222.193	606308.265	2222928.971	606330.031	2222912.643
	13-1	PC=13+456.45				PI=13+178.93				PT=13+200.90	
		606372.333	2222887.194			606391.600	2222875.602			606413.749	2222871.731
						PST=13+300.00					
						606511.360	2222854.672				

El alineamiento vertical considera un mejoramiento de las pendientes verticales, pasando del 16.80 % al 12.00 % y diseñando las curvas verticales a 40 km/h para cumplir con las condiciones de visibilidad que solicita la normativa de la SCT.

La nueva estructura que se proyecta consiste en un puente de 7.00 de ancho de calzada más un sobreancho de 1.30 m necesario por la curva horizontal y dos banquetas laterales de 1.50 que incluyen el parapeto, a base de trabes tipo AASHTO apoyadas sobre muro de contención de piedra brasa, el proyecto se ubica en el cruce con rio Zempoala perteneciente a la barranca Zacatepec.

Estado: Puebla

Municipio: Chiconcuautla

El polígono del proyecto se sitúa en las coordenadas UTM detalladas a continuación.

VÉRTICE	X	Y
1	606,300.38	2,222,986.44
2	606,293.29	2,222,944.18
3	606,309.05	2,222,937.45
4	606,311.24	2,222,981.80

MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL ESTADO DE PUEBLA Y DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA.

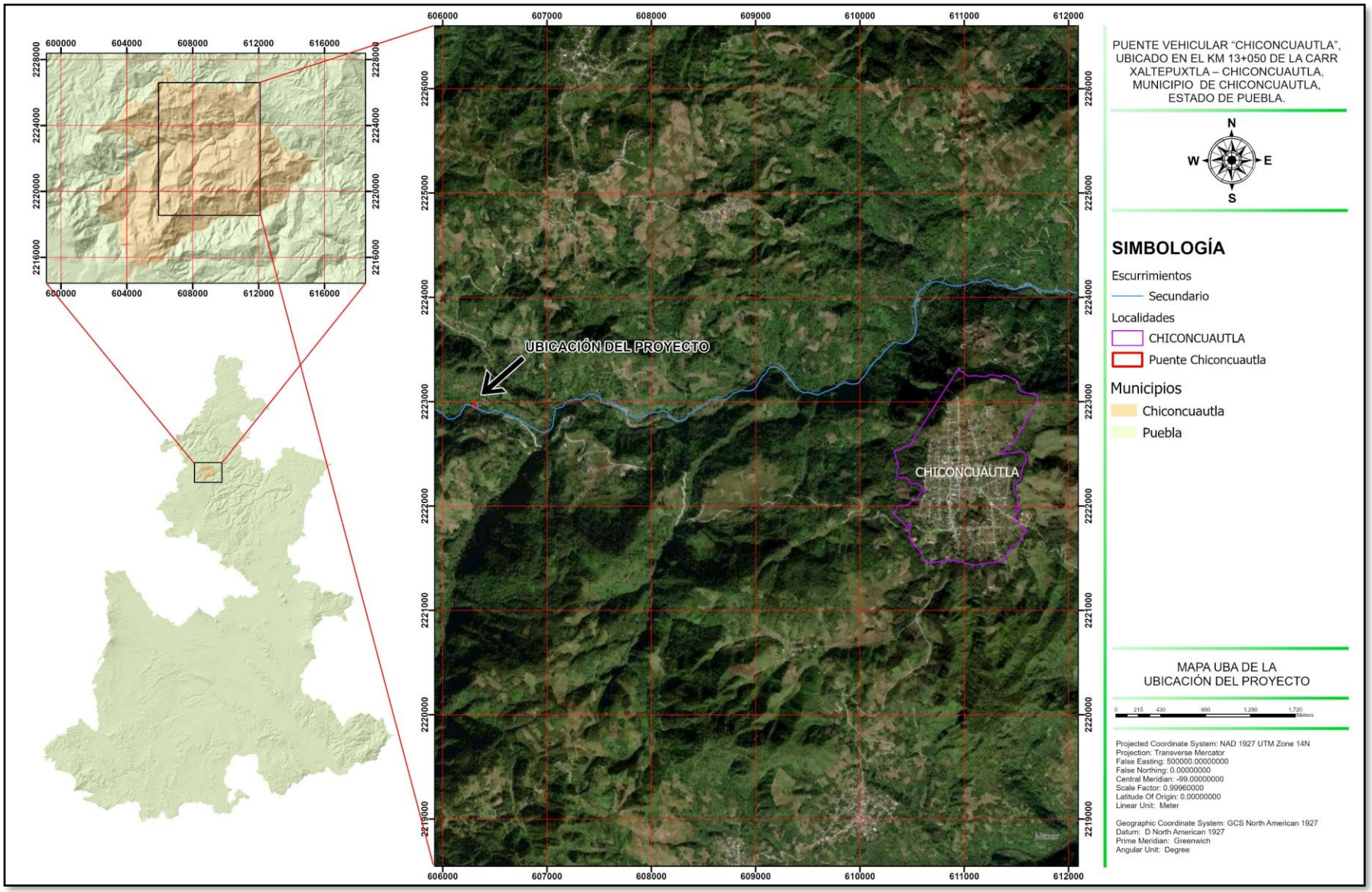


IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.



I. 1. 3 Duración del proyecto

De acuerdo con el programa de trabajo el proyecto tendrá una duración en las etapas de preparación del sitio y construcción de 8 meses, la operación se considera indefinida debido a que dependerá del mantenimiento que se le brinde al puente.

I. 2 Datos generales del promovente

I. 2. 1 Nombre o razón social

Centro SCT Puebla. Es la dependencia encargada del desarrollo y administración de la Infraestructura Vial Primaria y de la regulación de las comunicaciones de jurisdicción local en el Estado de Puebla.

I. 2. 2 Registro federal de contribuyentes del promovente

[redacted]

I. 2. 3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Efraín Deschamps Gutiérrez de Velasco
Director General del Centro SCT Puebla

I. 2. 4 Dirección del promovente o de su representante legal

Carretera Federal Puebla-Santa Ana Chiautempan #11403,
colonia Industrial el Conde, Puebla, Pue.
Código postal: C.P. 72019
[redacted]

I. 2. 5 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

Registro federal de contribuyentes o CURP

[redacted]

Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

Dirección del responsable técnico del estudio

Retorno Oriente, Edificio B-7, Departamento 4, Unidad Habitacional Petroquímica. C.P. 90600

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II. 1. 1. Objetivos y Justificación.

Objetivos.

El objetivo general del proyecto es la construcción del Puente vehicular en el km 12+900 de la carretera Xaltepuxtla – Chiconcuautla, del municipio de Chiconcuautla, en el Estado de Puebla.

Como objetivos secundarios encontramos:

- El puente vehicular forma parte del proyecto Modernización del camino rural que integra a las comunidades de Xaltepuxtla y Chiconcuautla.
- Construcción de un puente de dos carriles vehicular de 7.00 de ancho de calzada más un sobreancho de 1.30 m necesario por la curva horizontal y dos banquetas laterales de 1.50 que incluyen el parapeto que en suma ocupara una superficie total de 225.4 m2.

Justificación.

El Proyecto se desarrolla en el kilómetro 13+050 de la carretera Xaltepuxtla – Chiconcuautla, del municipio de Chiconcuautla, en el estado de puebla, y tiene la finalidad de ampliar y mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo para dar solución al problema vial que se presenta, se consideró proyectar un puente vehicular que sustituya al actual que cruza con rio Zempoala perteneciente a la barranca Zacatepec, para dar paso a una mejor conexión entre las localidades Xaltepuxtla – Chiconcuautla, en el kilómetro 13+050 de la carretera actual.

II. 1. 1. Antecedentes.

Actualmente a la altura del km 13+050 de la carretera Xalteputla – Chiconcuautla existe un cruce con rio Zempoala perteneciente a la barranca Zacatepec. Dicho cruce se libra con una obra de mampostería tipo arco de medio punto (Foto 1).

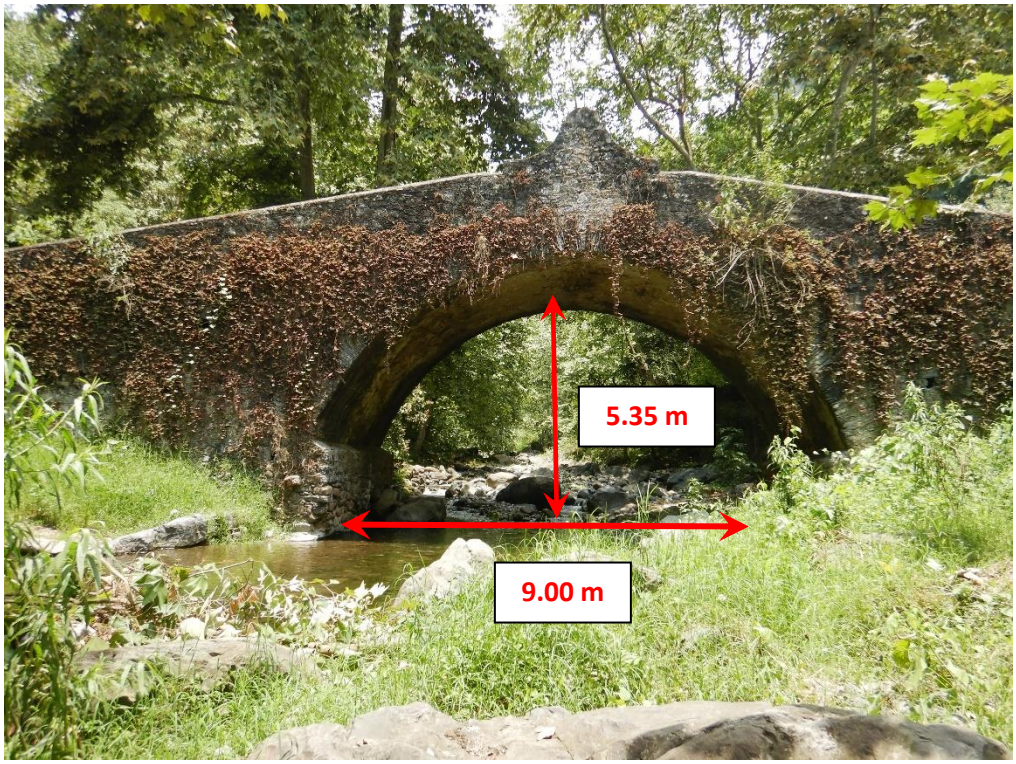


Foto 1. Vista de estructura existente.

Esta obra en condiciones habituales funciona no llega a tener problemas para conducir el gasto que aporta el rio, sin embargo, en condiciones de lluvias extraordinarias trabaja al límite de su capacidad, esto mencionado por los habitantes de la zona,

Como resultado de los estudios topohidraulicos, se confirma que es necesaria la construcción de una nueva estructura que cumpla con las condiciones no solo operativas sino de seguridad que indican las normas vigentes tanto de CNA como de Infraestructura del Transporte vigente.

La zona de la estructura solo tiene un revestimiento de terracería (Foto 2 y 3.) un ancho de calzada de 4.30 m, por lo tanto, solo puede circular un vehículo a la vez por sentido y los accesos, así como el resto del camino está pavimentado, se tiene un ancho de corona promedio de 7.00 m en un terreno de lomerío fuerte y con una configuración del alineamiento vertical y horizontal del camino muy sinuoso.



Foto 2. Terracerías sobre estructura



Foto 3. Ancho de corona camino

Uso actual del suelo.

La zona de la estructura existente solo tiene un revestimiento de terracería, con un ancho de calzada de 4.30 m, y una longitud de 26. 60 metros que en suma ocupa una superficie total de 114.38 m^2, por lo tanto, solo puede circular un vehículo a la vez por sentido y los accesos, así como el resto del camino está pavimentado, se tiene un ancho de corona promedio de 7.00 m en un terreno de lomerío fuerte y con una configuración del alineamiento vertical y horizontal del camino muy sinuoso, como se puede apreciar en la siguiente imagen fotográfica 4.



Foto 4. Aspecto general del puente actual

II. 1. 3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El Proyecto se encuentra en el en el Municipio de Chiconcuautla, Puebla; y se ubica en las coordenadas UTM.

VÉRTICE	X	Y
1	606,300.38	2,222,986.44
2	606,293.29	2,222,944.18
3	606,309.05	2,222,937.45
4	606,311.24	2,222,981.80

II. 1. 4. Inversión requerida.

La inversión requerida para la ejecución de este proyecto es de $ 16,640,430.69 (Dieciséis millones, seiscientos cuarenta mil, cuatrocientos treinta pesos .69/100 M.N.). La totalidad del recurso proviene de recurso Federal.

RESUMEN DEL CATÁLOGO DE CONCEPTOS DE OBRAS

OBRA: CONSTRUCCION DEL PUENTE CHICONCUAUTLA UBICADO EN EL KM 13+050 SOBRE LA CARRETERA XALTEPUXTLA- CHICONCUAUTLA.

CARRETERA: XALTEPUXTLA- CHICONCUAUTLA.

No.	ESPECIFICACIÓN	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
A) TERRACERIAS						
1	N-CTR-CAR-1-01-002/00	Despalme de 0.30 m de espesor, el material producto del despalme se desperdicia en el banco que indica el proyecto, por unidad de obra terminada.	m3	954.36	$ 45.00	$ 42,946.20
2	EP.23	Compactación, por unidad de obra terminada de la cama de los cortes en que no se haya ordenado excavación adicional, para el noventa y cinco por ciento (95 %)	m3	547.94	$ 30.00	$ 16,438.20
3	EP.23	Compactación, por unidad de obra terminada del terreno natural en que no se haya ordenado excavación adicional, para el noventa y cinco por ciento (95 %)	m3	506.43	$ 30.00	$ 15,192.90
3	N-CTR-CAR-1-01-009/16	Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, en el cuerpo del terraplén compactado al 90% conforme a lo indicado en el proyecto, incluye suministro y acarreo de material, P.U.O.T. (N-CTR-1-01-009/00)	m3	4,571.27	$ 240.00	$ 1,097,104.80
4	N·CTR·CAR·1·01·003/11	Excavación de cortes DE MATERIAL TIPO B en ampliación de taludes y rebajes de cortes, el material producto del corte se desperdicia en el banco que indica el proyecto, P.U.O.T., (N-CTR-CAR-1-01-003/00)	m3	705.00	$ 85.00	$ 59,925.00
5	N·CTR·CAR·1·01·009/16	Formación y compactación de capa subrasante, con material del banco que elija el contratista, para el cien porciento (100%), incluye: suministro, material, materiales consumibles, equipo, herramienta, maquinaria y mano de obra, P.U.O.T.	m3	970.34	$ 320.00	$ 310,508.80
		ACARREOS PARA TERRACERIAS (N CTR CAR 1. 01.013/00)				
		Sobreacarreos de materiales producto de despalmes, desperdicio de cortes y compensados conforme a proyecto, por unidad de obra terminada (EP 008-E.02):				
6	N·CTR·CAR·1·01·013/00	Acarreo de material producto de desperdicio al primer kilometro	m3	1,659.36	$ 16.00	$ 26,549.76
7	N·CTR·CAR·1·01·013/01	Acarreo de material producto de desperdicio al los kilometros subsecuentes	m3-km	6,637.44	$ 8.00	$ 53,099.52

8	EP. 24	Tala de arboles, incluye retiro de tocones o raiz, Por Unidad de Obra Terminada.	pza.	100.00	$ 3,036.90	$ 303,690.00
					SUB-TOTAL TERRACERIAS	$ 1,925,455.18
B) PAVIMENTOS						
9	N·CTR·CAR·1·04·002/11	Base hidráulica, con materiales petreos procedentes de bancos que elija el contratista incluyendo suministro, acarreos, tendido y compactado al 100% conforme a lo indicado en el proyecto, P.U.O.T.	m3	628.93	$ 328.34	$ 206,502.88
10	N·CTR·CAR·1·04·006/14	Carpeta asfáltica con mezcla en caliente de granulometría densa con materiales procedentes de bancos que elija el contratista, incluye: cemento asfáltico modificado con polímero, acarreos, mezclado extendido compactado al 95% conforme a lo indicado en el proyecto, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-04-006/09)	m3	236.66	$ 3,100.00	$ 733,646.00
11	N·CTR·CAR·1·04·004/15	Riego de impregnación con emulsión asfáltica ECI-60, incluye barrido, suministro, almacenamiento, aplicación, P.U.O.T., (N-CTR-CAR-1-04-004/00)	lt	4,716.98	$ 16.00	$ 75,471.68
					SUB-TOTAL PAVIMENTOS	$ 1,015,620.56
C) ESTRUCTURA						
SUB-ESTRUCTURA						
12	N·CTR·CAR·1·06·003/0	Pilotes de concreto reforzado F'c=250 kg/cm2 colados en el lugar de 1.20 de diametro, incluye: perforación en boleos con lodos estabilizadores y ademe metálico, suministro y habilitado de acero de refuerzo, concreto, separadores y maniobras auxiliares, P.U.O.T. , (N-CTR-CAR-1-06-003/01)	m	56.00	$ 16,860.00	$ 944,160.00
13	N·CTR·CAR·1·02·003/04	Concreto reforzado EN ZAPATAS F'c=250 kg/cm2 colados en el lugar, incluye: cimbra metalica, suministro de concreto, separadores y maniobras auxiliares, P.U.O.T.	m3	59.00	$ 3,500.00	$ 206,500.00
14	N·CTR·CAR·1·02·004/02	Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de F'Y= 4200 Kg/cm2, suministro y colocación en ZAPATAS, P.U.O.T.	kg	14,750.00	$ 27.00	$ 398,250.00
15	N·CTR·CAR·1·02·003/04	Concreto reforzado EN ESTRIBOS F'c=250 kg/cm2 colados en el lugar, incluye: cimbra metalica, suministro de concreto, separadores y maniobras auxiliares, P.U.O.T.	m3	120.27	$ 3,500.00	$ 420,945.00
16	N·CTR·CAR·1·02·004/02	Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de F'Y= 4200 Kg/cm2, suministro y colocación en ESTRIBOS, P.U.O.T.	kg	30,067.50	$ 27.00	$ 811,822.50
17	N·CTR·CAR·1·02·003/04	Concreto reforzado EN ALEROS F'c=250 kg/cm2 colados en el lugar, incluye: cimbra metalica, suministro de concreto, separadores y maniobras auxiliares, P.U.O.T.	m3	143.79	$ 3,500.00	$ 503,265.00
18	N·CTR·CAR·1·02·004/02	Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de F'Y= 4200 Kg/cm2, suministro y colocación en ALEROS, P.U.O.T.	kg	35,947.50	$ 27.00	$ 970,582.50
19	N·CTR·CAR·1·02·003/04	Concreto hidráulico normal de f'c=350 Kg/cm2 (Cabezal,bancos y topes), P.U.O.T.	m3	82.38	$ 3,500.00	$ 288,330.00

20	N·CTR·CAR·1·02·004/02	Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de F'Y= 4200 Kg/cm2, suministro y colocación en Cabezal,bancos y topes, P.U.O.T.	kg	20,595.00	$ 27.00	$ 556,065.00
21	N·CMT·2·08/15	Placas y apoyos integrales de neopreno, de acuerdo a lo indicado en el proyecto, P.U.O.T. (E.P. 01)	dm3	167.30	$ 600.00	$ 100,380.00

SUPERESTRUCTURA

		PARAPETO				
22	N·CTR·CAR·1·02·004/02	Acero de refuerzo de L.E.4200Kg/cm2 en remates, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-004/02)	kg	296.00	$ 27.00	$ 7,992.00
23	N·CTR·CAR·1·02·003/04	Concreto hidráulico normal de f'c=250 Kg/cm2 en remates, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-003/04)	m3	1.84	$ 3,100.00	$ 5,704.00
24	N·CTR·CAR·1·02·005/01	Acero estructural A-36, en pilastras P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-005/01)	kg	986.00	$ 70.00	$ 69,020.00
25	N·CTR·CAR·1·02·005/01	Pernos de 2.54Øx20 con tuerca, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-005/01)	pza	116.00	$ 100.00	$ 11,600.00
26	N·CTR·CAR·1·02·004/02	Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de F'Y= 4200 Kg/cm2, en guarniciones del parapeto. P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-004/02)	kg	2,531.89	$ 27.00	$ 68,361.03
27	N·CTR·CAR·1·02·003/04	Concreto hidráulico normal de f'c=250 Kg/cm2, en guarniciones del parapeto, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-003/04)	m3	5.39	$ 3,100.00	$ 16,709.00
28	N·CTR·CAR·1·02·003/04	Concreto hidráulico normal de f'c=150 Kg/cm2, en banquetas del parapeto, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-003/04)	m3	14.01	$ 3,100.00	$ 43,431.00
		Tubo de carton de 21 cm de diametro	m	269.35	$ 120.00	$ 32,322.00
28	N·CTR·CAR·1·02·009/00	Parapetos de acero, según proyecto: Estructura fabricada y montada, estructura soldada en: En tubo de acero galvanizado de 7.6 Ø (3") de diametro ced. 40, (Tubo superior) P.U.O.T	kg	608.73	$ 70.00	$ 42,611.10
29	N·CTR·CAR·1·02·009/00	Parapetos de acero, según proyecto: Estructura fabricada y montada, estructura soldada en: En junta del barandal y tapas, tubos de 6.4 Ø (2 1/2") de diametro nominal cedula 40, (Conector tubo superior)P.U.O.T	kg	24.00	$ 70.00	$ 1,680.00
30	N·CTR·CAR·1·02·009/00	Parapetos de acero, según proyecto: Estructura fabricada y montada, estructura soldada en: En tubo de acero galvanizado de 5.1 Ø (2") de diametro ced. 40, (Tubo inferior) P.U.O.T	kg	290.90	$ 70.00	$ 20,363.00
31	N·CTR·CAR·1·02·009/00	Parapetos de acero, según proyecto: Estructura fabricada y montada, estructura soldada en: En junta del barandal y tapas, tubos de 3.8 Ø (1 1/2") de diametro nominal cedula 40, (Conector tubo inferior)P.U.O.T	kg	11.20	$ 70.00	$ 784.00
		LOSA Y DIAFRAGMAS				
32	N·CTR·CAR·1·02·004/02	Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de F'Y= 4200 Kg/cm2 EN LOSA Y DIAFRAGMAS, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-004/02)	kg	18,075.00	$ 27.00	$ 488,025.00
33	N·CTR·CAR·1·02·003/04	Concreto hidráulico normal de f'c=250 Kg/cm2 en LOSA Y DIAFRAGMAS, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-003/04)	m3	72.30	$ 3,100.00	$ 224,130.00

34	N·CTR·CAR·1·04·006/14	Carpeta asfáltica con mezcla en caliente de granulometría densa con materiales procedentes de bancos que elija el contratista, incluye: cemento asfáltico modificado con polímero, riego de liga, acarreos, mezclado extendido compactado al 95% conforme a lo indicado en el proyecto, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-04-006/09)	m3	14.46	$ 3,100.00	$ 44,826.00
		TRABES				
35	E.P.11	Fabricación y almacenaje, de trabes de concreto presfozadas y reforzadas tipo AASHTO IV de 1.35 m de peralte y longitud 29.12 m a , según proyecto, P.U.O.T.	pza	8.00	$ 425,000.00	$ 3,400,000.00
36	E.P.12	Traslado y montaje de trabes de concreto presfozadas y reforzadas tipo CAJON de 1.80 m de peralte longitudes de 30.60 m a 38.11 m. de longitud, según proyecto, P.U.O.T.	pza	8.00	$ 65,000.00	$ 520,000.00
		ACCESOS				
37	N·CTR·CAR·1·02·004/02	Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de F'Y= 4200 Kg/cm2 en losa de acceso, P.U.O.T. (N-CTR-CAR-1-02-004/02)	kg	9,720.00	$ 27.00	$ 262,440.00
38	N·CTR·CAR·1·02·003/04	Concreto hidráulico normal de f'c=300 Kg/cm2 en losa de acceso	m3	40.75	$ 3,100.00	$ 126,325.00
39	E.P. 13	Junta de expansión DE PLACA DENTADA DE 1/2 " DE ESPESOR	m	25.37	$ 30,000.00	$ 761,100.00
					SUB-TOTAL ESTRUCTURA	$ 11,347,723.13
D) SEÑALAMIENTO						
		S E Ñ A L A M I E N T O H O R I Z O N T A L (N CTR CAR 1 07 001/00)				
		Recubrimiento con pintura:				
		Recubrimiento de superficies, P.U.O.T.				
		De pavimento :				
40	N·CTR·CAR·1·07·001/00	Marcas M-1.6 Raya separadora de sentidos de circulación, continua doble, con pintura convencional color amarillo reflejante de 15 cm de ancho, por unidad de obra terminada.	m	400.00	$ 16.00	$ 6,400.00
41	N·CTR·CAR·1·07·001/00	Marcas M-3.1 Raya en la orilla derecha continua, con pintura convencional color blanco reflejante de 15 cm de ancho, por unidad de obra terminada.	m	400.00	$ 16.00	$ 6,400.00
42	N·CTR·CAR·1·07·001/00	Marcas M-3.3 Raya en la orilla izquierda continua, con pintura convencional color amarillo reflejante de 15 cm de ancho, por unidad de obra terminada.	m	400.00	$ 16.00	$ 6,400.00
43	N·CTR·CAR·1·07·001/00	Marcas M-12.1 Raya En guarnicion para prohibición del estacionamiento, con pintura convencional color amarillo reflejante de 40 cm de ancho, por unidad de obra terminada.	m	200.00	$ 25.00	$ 5,000.00
	1	S E Ñ A L A M I E N T O V E R T I C A L (N CTR CAR 1 07 005/00)				
		Señalamiento vertical en carreteras con Pelicula Reflejante Grado Diamante, P.U.O.T.				
		Señales preventivas				

44	N·CTR·CAR·1·07·001/01	Señal preventiva SP-6 curva con un tablero de 86 cm x 86 cm, en un poste con pelicula reflejante tipo B, por unidad de obra terminada	pza	6.00	$ 2,400.00	$ 14,400.00
45	N·CTR·CAR·1·07·005/00	Señal restrictiva SR-9 velocidad, con un tablero de 86 cm x 86 cm, con tablero adicional 86 x 35 cm, en dos postes con pelicula reflejante tipo B, por unidad de obra terminada	pza	2.00	$ 2,400.00	$ 4,800.00
46	N·CTR·CAR·1·07·005/00	Señal de informacion general SIG-8 PUENTE CHICONCUAUTLA, con un tablero de 30 cm x 147 cm, en dos postes, con pelicula reflejantetipo B, por unidad de obra terminada.	pza	2.00	$ 6,500.00	$ 13,000.00
					SUB-TOTAL SEÑALAMIENTO	$ 56,400.00
					SUBTOTAL	$ 14,345,198.87
					I.V.A. (16 %)	$ 2,295,231.82
					TOTAL	$ 16,640,430.69

II. 1. 5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Actualmente el área del proyecto no se encuentra urbanizada y carece de los servicios básicos como drenaje, agua potable, suministro eléctrico y línea telefónica, por lo que será necesario de instalar dichos servicios por parte de la empresa que se encargue de la construcción del proyecto, como se describe a continuación.

Descripción de servicios requeridos. Los requerimientos en la etapa de ejecución del proyecto son principalmente de energía eléctrica, combustibles y agua, por lo que se describe su abasto considerando el origen y el volumen. Debe considerarse que el proyecto se encuentra colindando con la zona urbana de la localidad de Chiconcuautla.

ENERGÍA ELECTRICA. El proyecto no requiere del servicio de energía eléctrica debido a que el suministro para el campamento será proporcionado por una planta móvil de energía eléctrica.

COMBUSTIBLES. Los equipos que consumen combustibles y que se consideran necesarios para la ejecución y supervisión de los trabajos, son los siguientes: Bulldozer, Moto conformadoras, Cargador frontal Rodillo "pata de cabra", Rodillo liso vibratorio, Rodillo liso ligero, Rodillo neumático, Pipa para gua (auto tanque), Camiones de volteo (14 m), Camionetas tipo Pick –Up y Camión 3.5 ton.

El combustible necesario para la ejecución de los trabajos que implica el proyecto se puede adquirir mediante contrato, con la estación de servicio franquicia de Petróleos Mexicanos; dada la ubicación del proyecto, existe una estación de Servicio en la cercanía del proyecto.

SUSTANCIA	REACCIÓN	CANTIDAD
Gasolina	Inflamable	1,000 litros
Diésel	Inflamable	3,000 litros
Lubricantes motor diésel	Inflamable	80 litros

Gas LP	Inflamable	700 litros
Aceite para motor a gasolina	Inflamable	50 litros
Aceite para transmisión	Inflamable	50 litros

Dada la cercanía con estaciones de suministro de combustible, no será necesario almacenar este tipo de materiales y en caso de requerirse este será transportado y almacenado en tambos metálicos de 200 litros.

AGUA POTABLE. El agua para el consumo humano se puede conseguir en tiendas locales.

AGUA POR EMPLEAR EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO. Para los trabajos de compactación, de materiales, se adquirirá del río que cruza el proyecto en un volumen aproximado de 100 m3.

SANITARIOS. Se deberán de colocar sanitarios portátiles a razón de un sanitario por cada 10 trabajadores, así mismo se deberá de contratar a una empresa para que los residuos fisiológicos de los trabajadores los disponga de manera adecuada en una planta de tratamiento de aguas residuales.

II.2 Características particulares del proyecto

El sitio en estudio se ubica en la parte Noreste del Estado de Puebla, en el municipio de Chiconcuautla, el proyecto se ubica en las coordenadas UTM X = 606,296.92 m E, Y = 2,222,956.17 m N. y en una elevación 1,190 m (Ver siguiente imagen satelital), sobre el cruce con rio Zempoala perteneciente a la barranca Zacatepec.

El proyecto consiste en el mejoramiento del alineamiento vertical y horizontal del tramo 12+900 al 13+300 incluyendo la construcción de una estructura nueva.

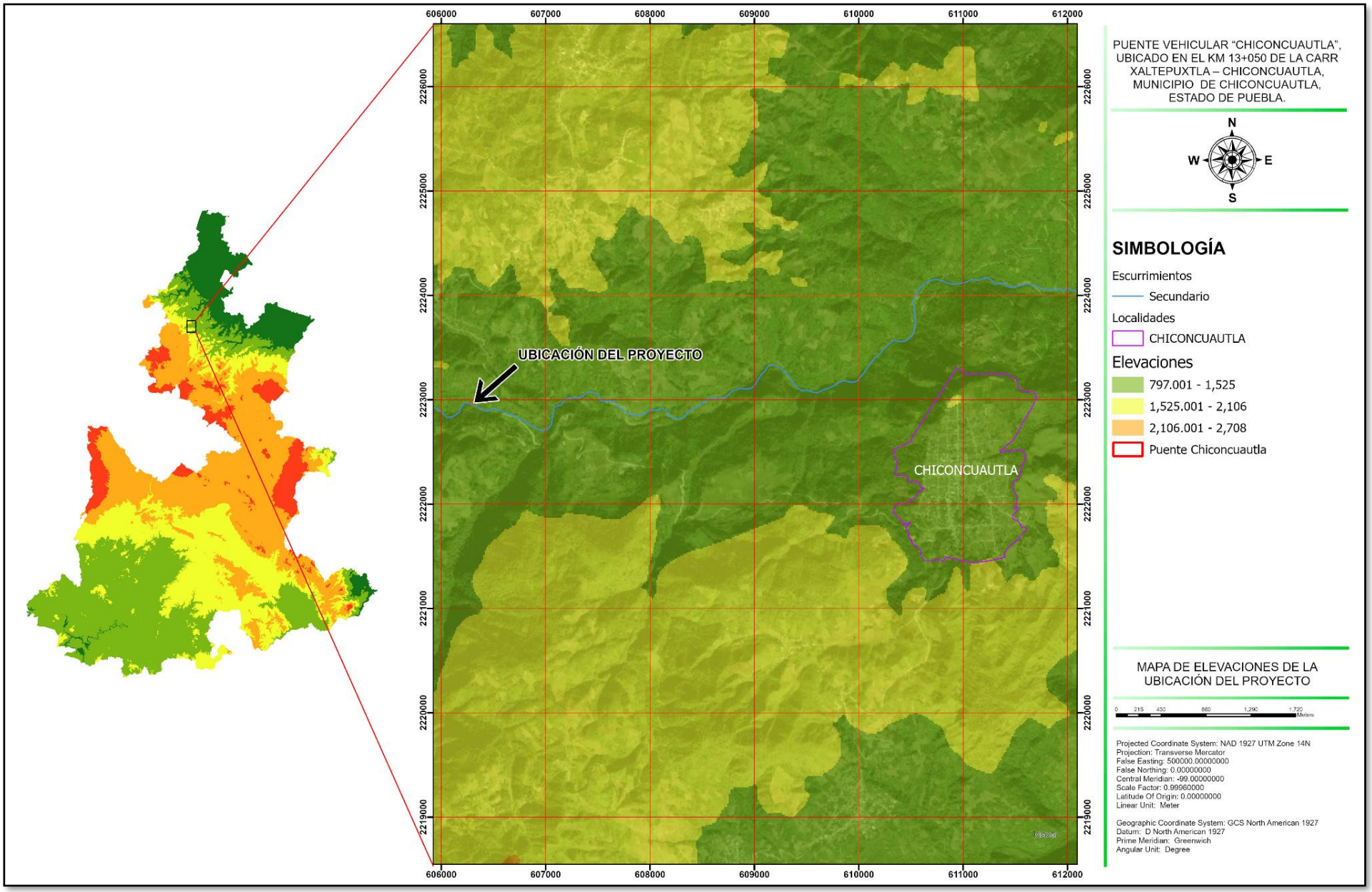
El nuevo alineamiento considera el trazo de curvas horizontales para una velocidad de proyecto de 40 km/h, en el que se incluyan las ampliaciones y sobreelevaciones que indica la normativa de la SCT.

COORDENADAS UTM

GEOMETRÍA DE ALINEAMIENTO HORIZONTAL

CURVA	PC ó TE		EC		PI ó PST		CE		PT ó ET	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
					PST=12+900.00					
					606414.427	2222977.827				
12-1	TE=12+946.39		EC=12+973.70		PI=13+546.86		CE=13+079.76		ET=13+107.08	
	606371.474	2222995.352	606345.369	2223003.013	605815.499	2223222.193	606308.265	2222928.971	606330.031	2222912.643
13-1	PC=13+456.45				PI=13+178.93				PT=13+200.90	
	606372.333	2222887.194			606391.600	2222875.602			606413.749	2222871.731
					PST=13+300.00					
					606511.360	2222854.672				

MAPA DE UBICACIÓN REGIONAL Y ELEVACIONES EN LA ZONA DEL PROYECTO.



El alineamiento vertical considera un mejoramiento de las pendientes verticales, pasando del 16.80 % al 12.00 % y diseñando las curvas verticales a 40 km/h para cumplir con las condiciones de visibilidad que solicita la normativa de la SCT (Fig. 1).

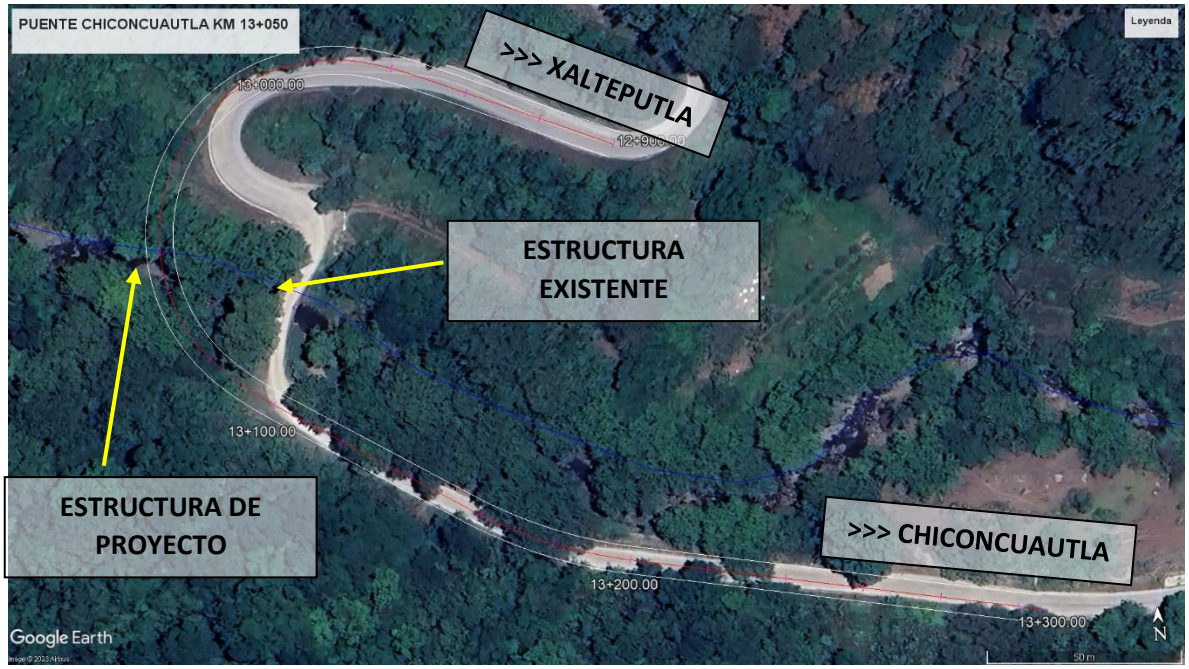


Fig 1. Ortofoto con eje de proyecto.

La sección transversal tipo de diseño será para dos carriles y un ancho de corona de 7.00 m a lo largo de todo el tramo (Fig. 2).

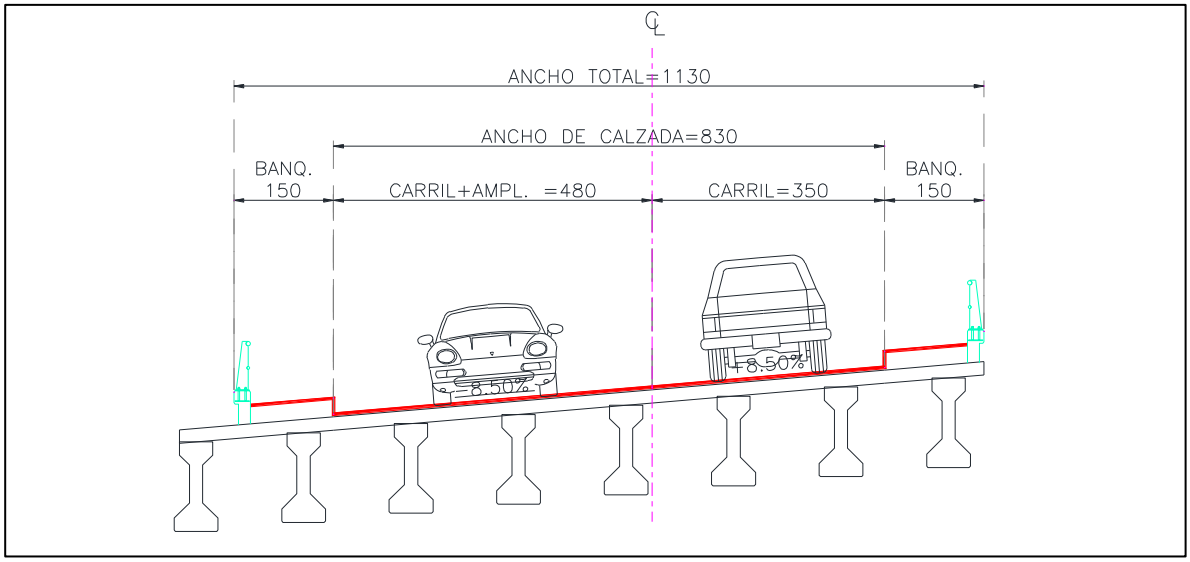


Fig 2. Sección transversal tipo.

La nueva estructura que se proyecta consiste en un puente de 7.00 de ancho de calzada más un sobreancho de 1.30 m necesario por la curva horizontal y dos banquetas laterales de 1.50 que incluyen el parapeto que en suma ocupara una superficie total de 225.4 m^2. (Figs. 4, 5, 6 y 7).

Cuadro de áreas.

Especificaciones geométricas	**Actual**	**Proyecto**
Inicio (km 33+820.00) Final (km 35+172.57)	**12+900 al 13+291**	**12+900 al 13+300**
Camino tipo	E	D
Tránsito promedio diario anual (TPDA)	500 vehículos	500 vehículos
Velocidad de proyecto	30 km/h	40 km/h
Longitud Total	391 m	400 m
Ancho de derecho de vía	Variable	Variable
Ancho entre Línea de Ceros	Variable	Variable
Ancho de corona	6.10 m	6.00 m
Ancho de calzada	6.10 m	7.0 m En puente 8.30 m
Número de carriles	2 carriles	2 carriles
Ancho de carril	3.05 m	3.50
Camellón central	0.0 m	0.0 m
Acotamiento y/o banqueta	0.0 m	0.0 m 1.50 m en puente
Superficie del derecho de vía	5,717.02 m2 *	4,636.45 m2 **
Superficie entre línea de ceros	5,717.02 m2 *	4,636.45 m2 **
Superficie de obras permanentes (afectación)	5,717.02 m2 *	4,636.45 m2 **
Superficie de obras permanentes fuera del derecho de via (afectación adicional)	0.0 m2	1,502.40 m2 ***

* Ver fig 4.

** Ver fig 5.

*** Ver fig 6.



Fig 4. Superficie de derecho de vía actual, entre línea de ceros y de obras permanentes en condiciones actuales (5717.02 m2)



Fig 5. Superficie entre línea de ceros y de obras permanentes para el proyecto. (4636.45 m2)



Fig. 6 Superficie de obras permanentes fuera del derecho de vía (En rojo, 1502.40 m2)

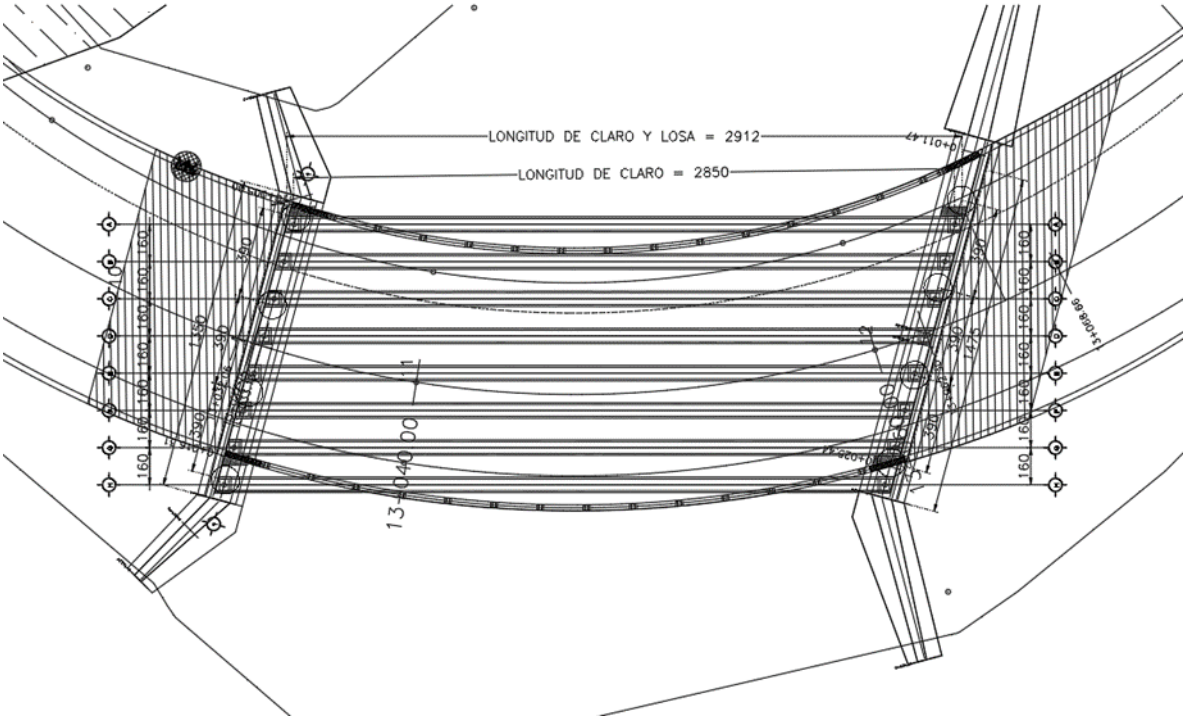
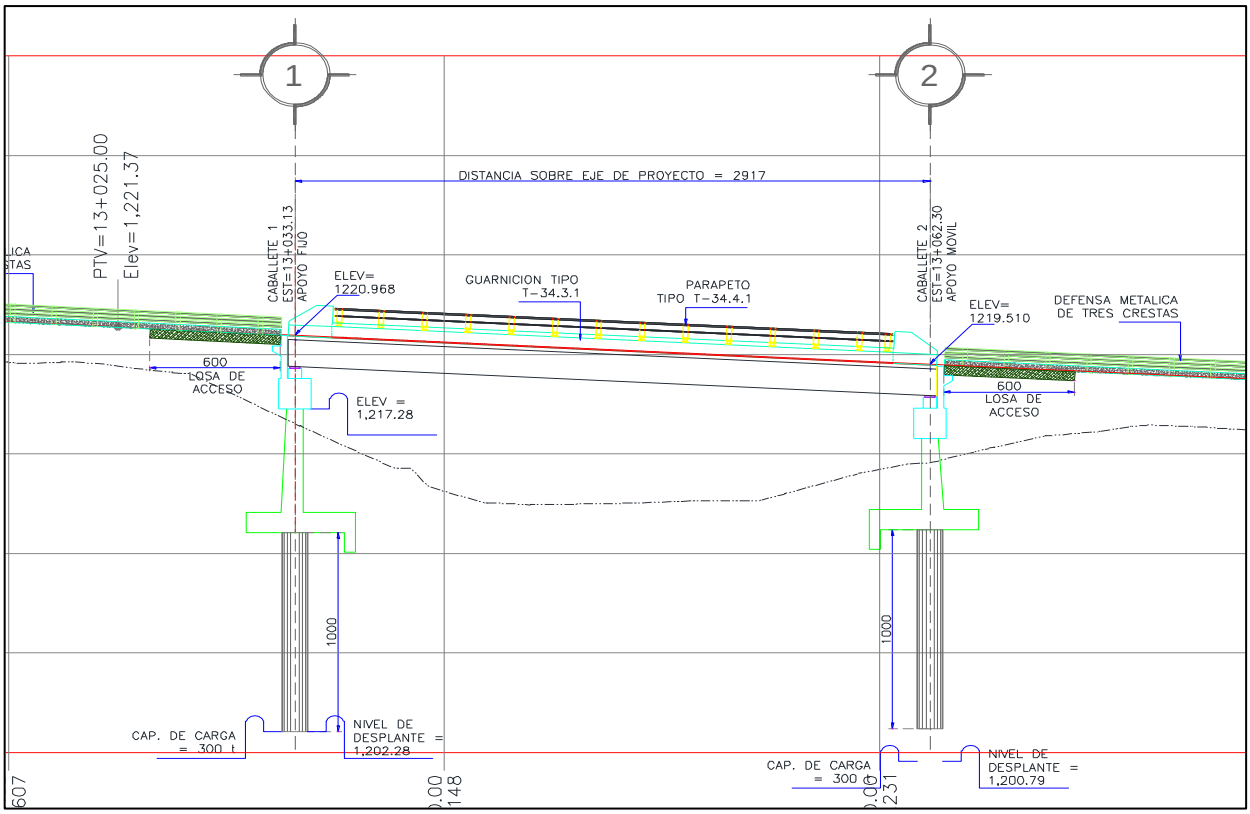


Fig 7. Planta de puente vehicular.

Puente vehicular 13+050		
Especificaciones geométricas	**Actual**	**Proyecto**
Cadenamiento: 13+050		
Ancho de la estructura	-----	11.30 m
Ancho de corona	-----	11.30 m
Ancho de calzada	-----	8.30 m
Número de carriles	-----	2
Ancho de carril	-----	1 carril de 3.50 m 1 carril de 4.80 m
Camellón central	-----	----
Acotamiento y/o banqueta	-----	1.50 a cada lado
Longitud de la estructura	-----	29.17 m
Superficie total de afectación	**-----**	**329.62 m^2**

La superestructura será mediante trabes preesforzadas AASHTO tipo IV de 1.35 m de peralte para librar 1 claros, uno de 28.50 m. Sobre estas trabes de proyecta losa de concreto reforzado de 20 cm más una carpeta de concreto asfáltico de 4 cm de espesor.

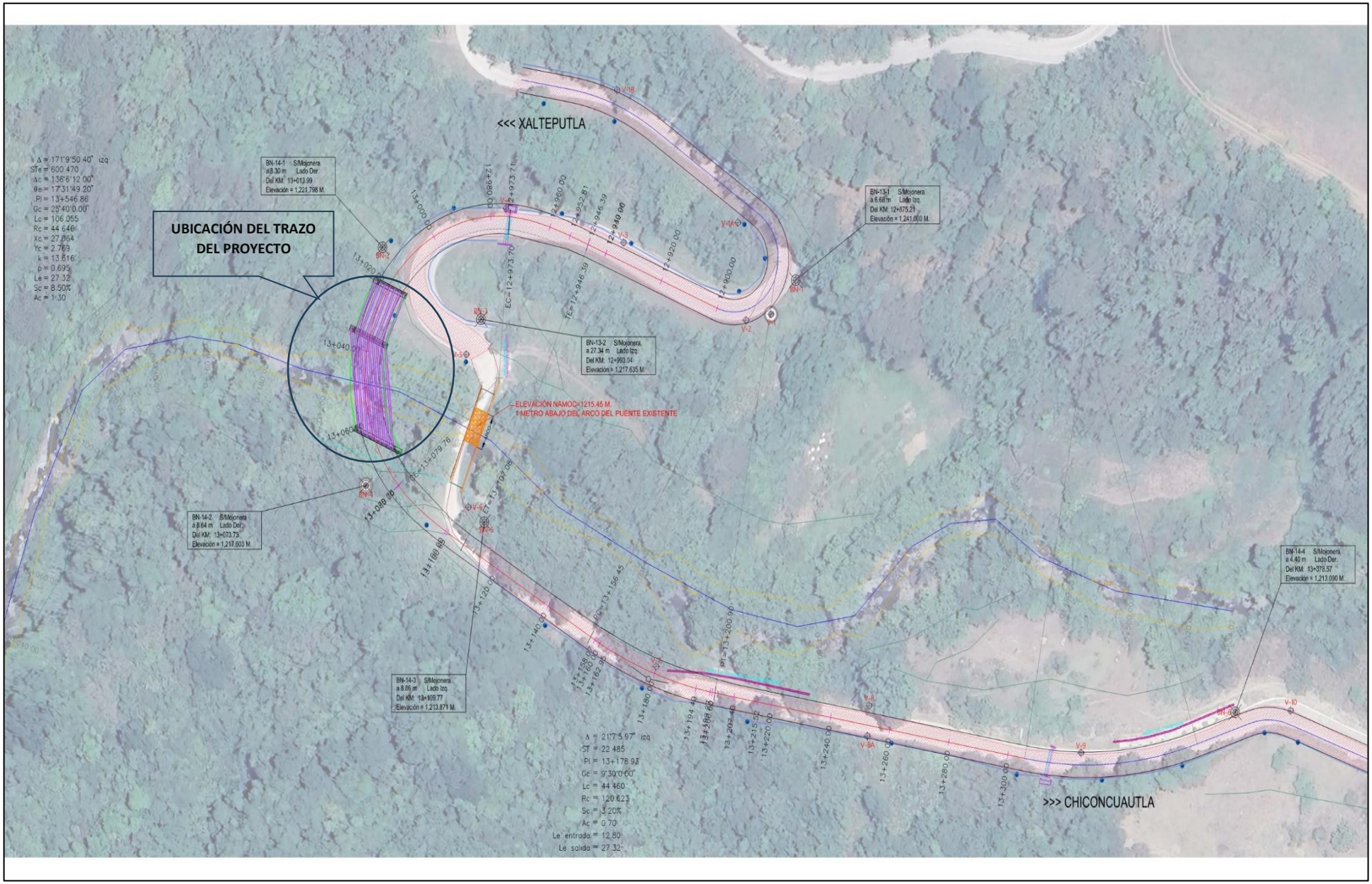
La suberestructura será mediante estribos de concreto reforzados cimentados con pilas de 1.20 m de diámetro, como se puede apreciar en el siguiente plano y plano anexo.



El Proyecto se encuentra en el en el Municipio de Chiconcuautla, Tlaxcala; y se ubica en las coordenadas UTM.

VÉRTICE	X	Y
1	606,300.38	2,222,986.44
2	606,293.29	2,222,944.18
3	606,309.05	2,222,937.45
4	606,311.24	2,222,981.80

PLANTA GENERAL DEL PROYECTO.



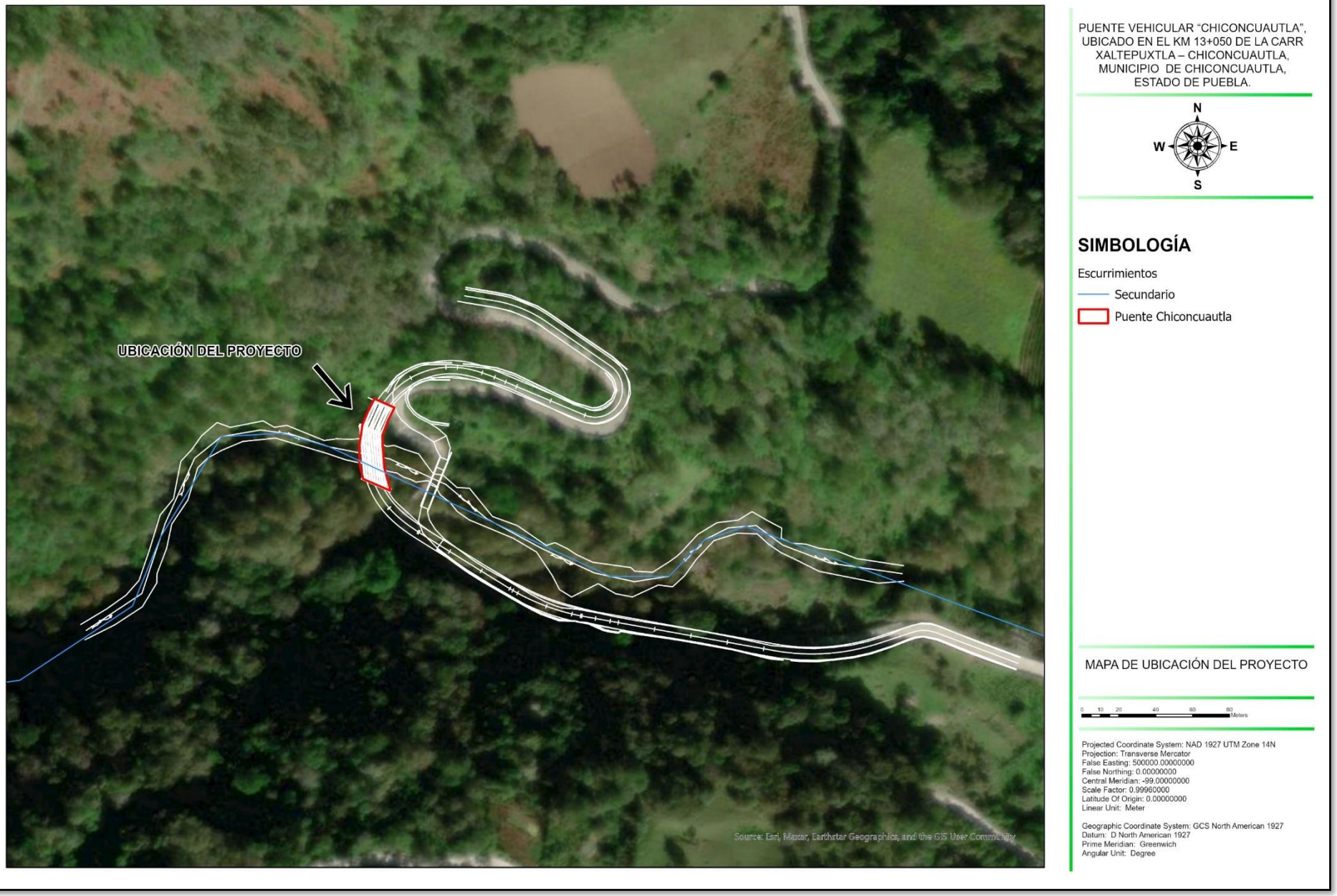
Como se comentó en párrafos anteriores, actualmente a la altura del km 13+050 de la carretera Xalteputla – Chiconcuautla existe un cruce con rio Zempoala perteneciente a la barranca Zacatepec. Dicho cruce se libra con una obra de mampostería tipo arco de medio punto.

Esta obra en condiciones habituales funciona no llega a tener problemas para conducir el gasto que aporta el rio, sin embargo, en condiciones de lluvias extraordinarias trabaja al límite de su capacidad, esto mencionado por los habitantes de la zona.

Como resultado de los estudios topohidraulicos, se confirma que es necesaria la construcción de una nueva estructura que cumpla con las condiciones no solo operativas sino de seguridad que indican las normas vigentes tanto de CNA como de Infraestructura del Transporte vigente.

La zona de la estructura solo tiene un revestimiento de terracería con un ancho de calzada de 4.30 m, por lo tanto, solo puede circular un vehículo a la vez por sentido y los accesos, así como el resto del camino está pavimentado, se tiene un ancho de corona promedio de 7.00 m en un terreno de lomerío fuerte y con una configuración del alineamiento vertical y horizontal del camino muy sinuoso.

IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.



II. 2.1 Programa de trabajo

Por otra parte, de acuerdo con el siguiente programa de obra, el proyecto se construirá en un periodo de ocho meses que contaran a partir de que la SEMARNAT emita el resolutivo correspondiente.

PROGRAMA DE OBRA

OBRA: CONSTRUCCION DEL PUENTE CHICONCUAUTLA UBICADO EN EL KM 13+050 SOBRE LA CARRETERA XALTEPUXTLA-CHICONCUAUTLA.

CARRETERA: XALTEPUXTLA- CHICONCUAUTLA.

No.	ESPECIFICACIÓN	MONTOS DE INVERSIÓN POR MES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
A	TERRACERIAS	$ 1,925,455.18								
B	PAVIMENTOS	$ 1,015,620.56								
C	ESTRUCTURA	$ 11,347,723.13								
D	SEÑALAMIENTO	$ 56,400.00								

SUBTOTAL $ 14,345,198.87

IVA $ 2,295,231.82

TOTAL $ 16,640,430.69

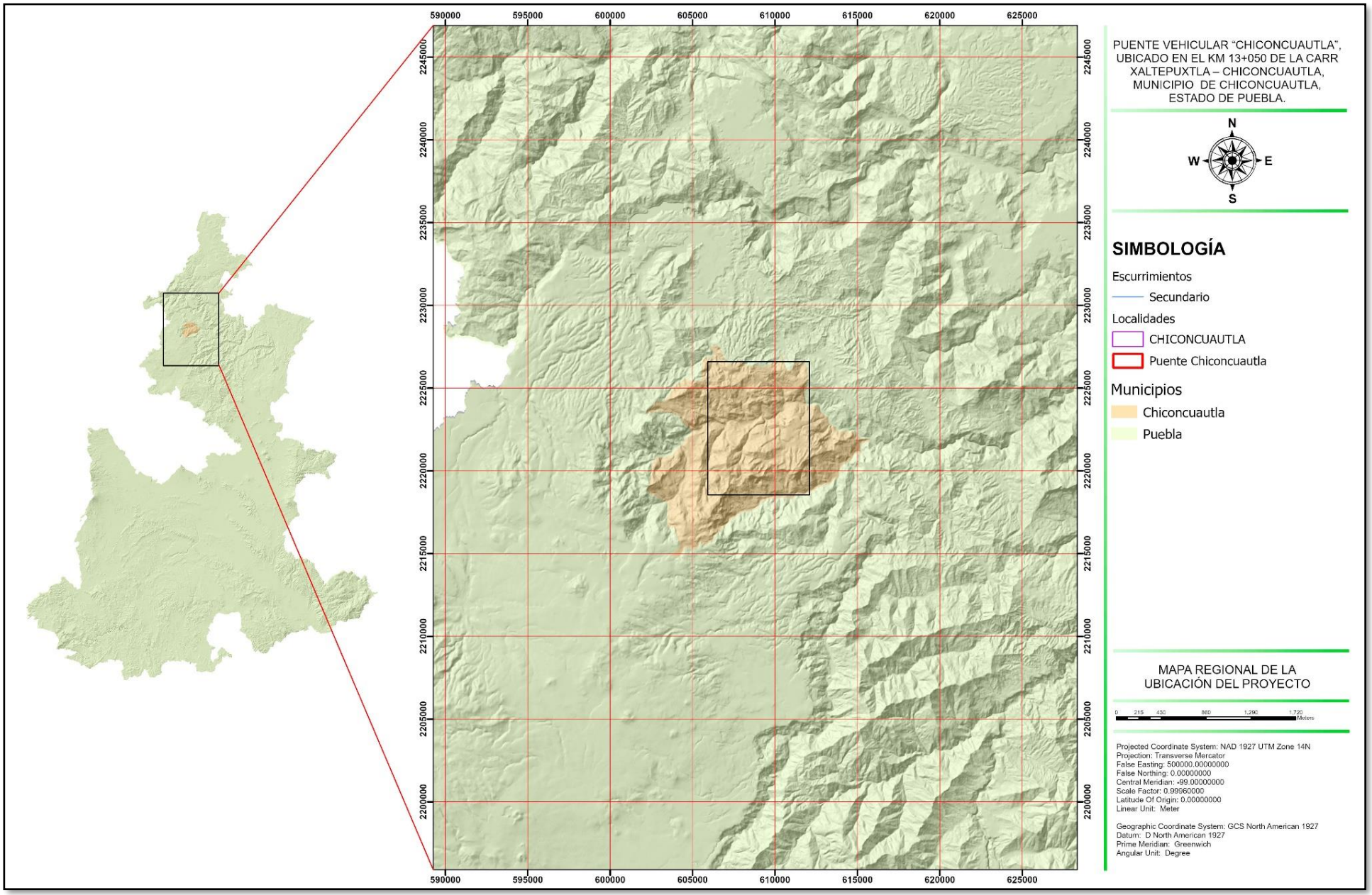
II.2.2. Representación gráfica regional.

A continuación se observa en el siguiente mapa 1, donde se puede constatar que el proyecto se sitúa sobre la porción norte del estado de Puebla, concretamente dentro de la Sierra norte de Puebla, dentro del municipio de Chiconcuautla.

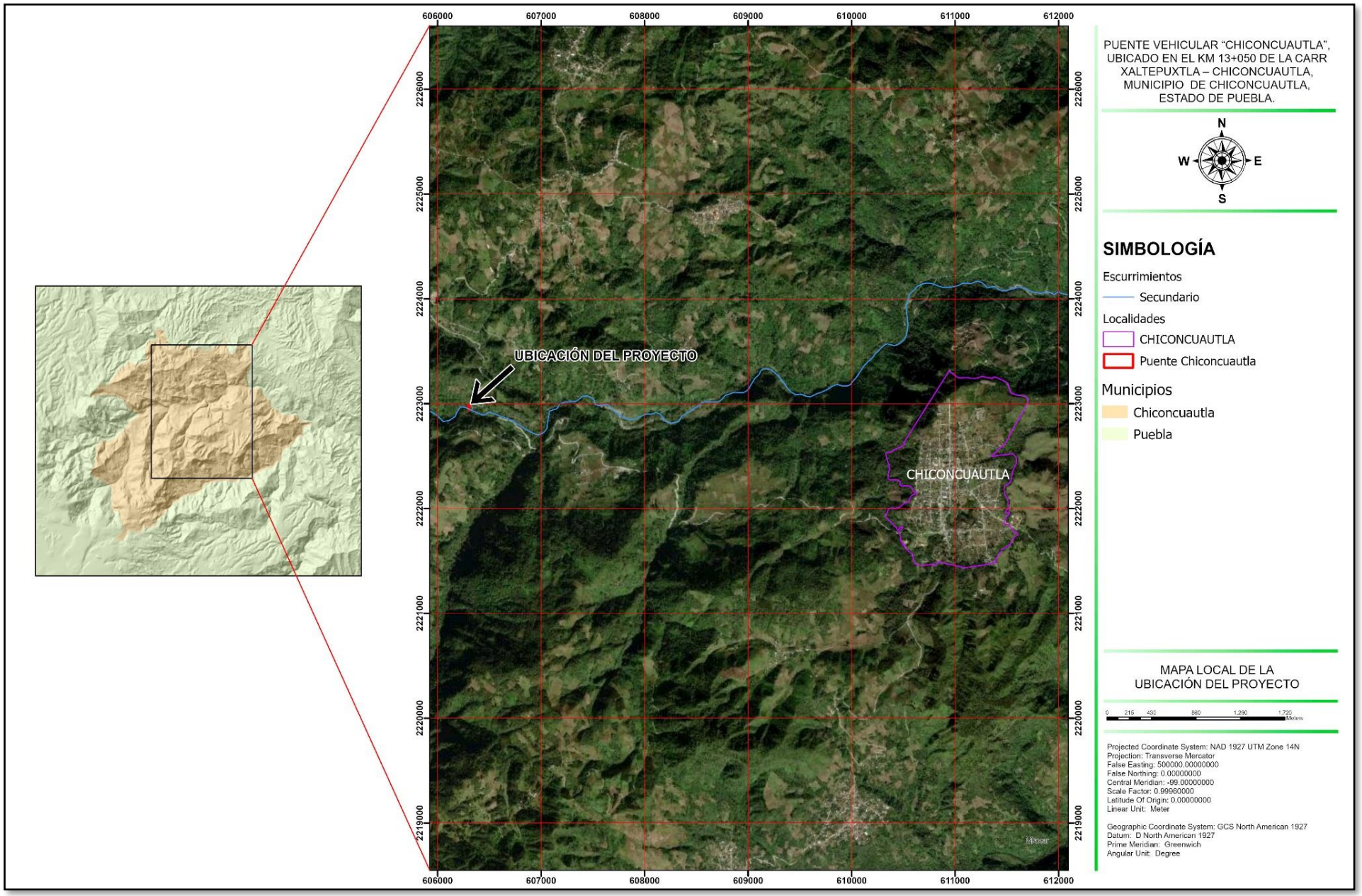
II.2.3. Representación gráfica local.

En el mapa 2, se puede apreciar la representación gráfica local del proyecto donde este se sitúa a 4.5 kilómetros al oeste de la cabecera municipal.

MAPA 1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL



MAPA 2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.



II. 2. 4 Dimensiones del proyecto

La nueva estructura que se proyecta consiste en un puente de 7.00 de ancho de calzada más un sobreancho de 1.30 m necesario por la curva horizontal y dos banquetas laterales de 1.50 que incluyen el parapeto y una longitud de 23.00 metros lineales.

II. 2. 5 Características del área del proyecto

Actualmente existe un camino de terracería que comunica a las localidades de Xaltepuxtla y Chiconcuautla, misma que cruza con rio Zempoala perteneciente a la barranca Zacatepec en el Km 13+050. Debido a la cantidad de vehículos que cruzan dicho puente y a que actualmente por su ancho solo pueden cruzar vehículos en un sentido, se ve la necesidad de proyectar un nuevo puente que sea de 2 sentidos.

Actualmente el camino se encuentra sobre ambos extremos del puente revestido con concreto hidráulico como se puede apreciar en la siguiente imagen fotográfica.

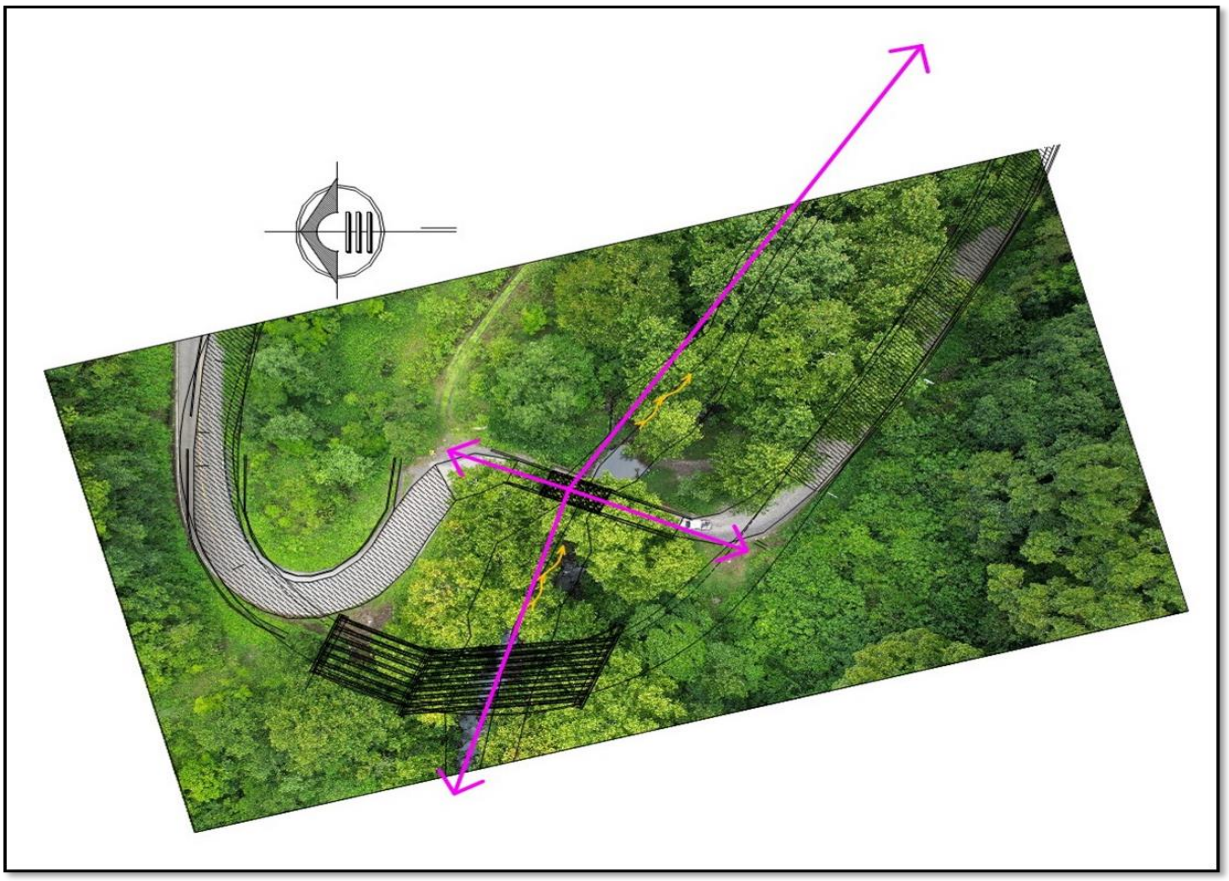


La vegetación de acuerdo con la carta de vegetación y uso de suelo serie VII del INEGI corresponde a una vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña, conformada principalmente por arboles de Cnidoscolus multilobus I. M. Johnston (Ortiga, mala mujer), Heliocarpus donnellsmithii (Jonote blanco), Platanus mexicana Moric. (Haya, Alamo blanco), Alnus acuminata ssp. arguta (Schltdl.) Furlow (Aile, aliso) y Ulmus mexicana (Liebm.) Planch. (Olmo), como se puede apreciar en las siguientes imágenes fotográficas (las flechas indican la dirección del trazo del proyecto.









Ubicación del puente a construir sobre imagen tomada con dron donde se puede apreciar la vegetación a afectar.

MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



II. 2. 6 Programación

Los trabajos comenzarán una vez recibida la resolución de impacto ambiental. A continuación, se muestra el resumen del programa de trabajo de la construcción del presente proyecto detallado en el punto II.2.1.

Resumen Programa de Trabajo

No.	ESPECIFICACIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
A	TERRACERIAS								
B	PAVIMENTOS								
C	ESTRUCTURA								
D	SEÑALAMIENTO								

II. 2. 7 Estudios de campo y gabinete

Se anexa estudio de mecánica de suelos, estudio hidrológico, estudio hidráulico, así como la memoria de cálculo que fue realizada para proponer los datos indicados en la infraestructura del proyecto.

Se efectuará un análisis elástico de los elementos estructurales, basado en la filosofía de factores de carga y resistencia (LRFD). La losa se analizará con base en los métodos recomendados por la Normativa SCT N-PRY-6-01-007/04 – Distribución de Cargas.

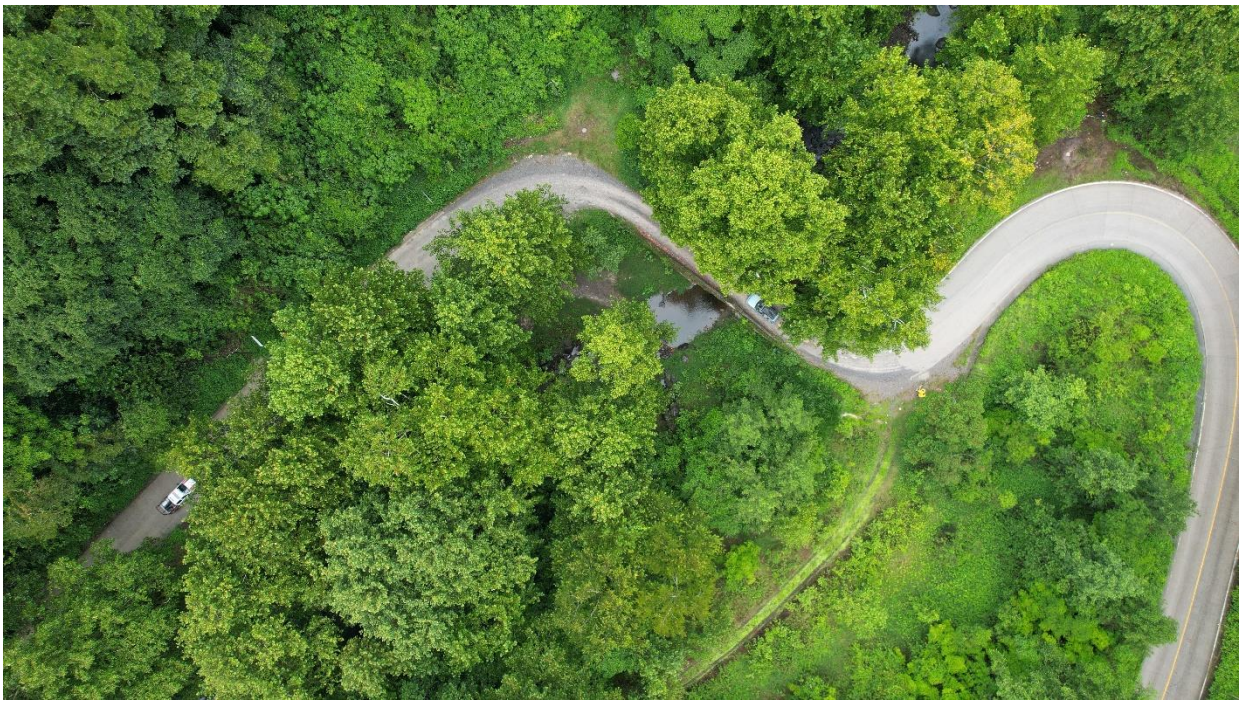
Los caballetes se analizarán para la posición de los vehículos de diseño más crítica, considerando ambos carriles de tránsito cargados por el vehículo de diseño y su factor de presencia múltiple correspondiente a fin de obtener los elementos mecánicos críticos (momento flexionante y fuerza cortante) de diseño. Las consideraciones sísmicas se establecerán en función de la ubicación del puente, tomando para el análisis un factor de comportamiento sísmico Q = 2 para el análisis y diseño de pilas y cabezal, y Q = 4 para la superestructura.

Se efectuará el análisis elástico de las trabes (revisión por esfuerzos de trabajo) y un análisis plástico de las trabes (cargas últimas contra resistencia última de las mismas).

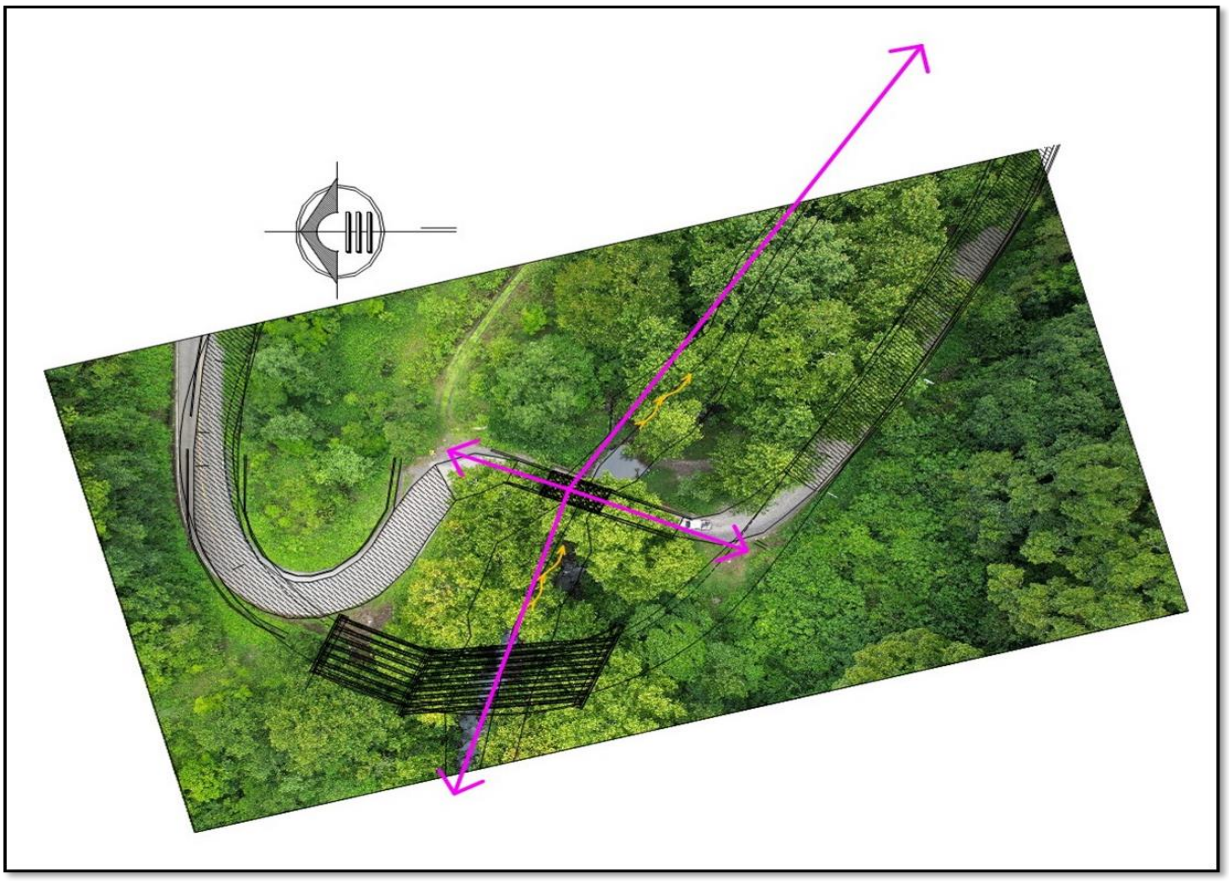
II. 2. 8 Preparación del sitio y Construcción

Etapa de preparación del sitio.

El área donde se pretende construir el proyecto de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del sistema ambiental serie VII del INEGI corresponde a una vegetación arbustiva de bosque mesófilo de montaña, como se puede apreciar en las siguientes imágenes fotográficas.



Vista área de la zona donde se construirá el proyecto, donde se puede apreciar que la vegetación existente se encuentra perturbada.



Ubicación del puente a construir sobre imagen tomada con dron donde se puede apreciar la vegetación a afectar.

Como primera parte se realizó el inventario forestal de los 13 individuos arbóreas que se requieren remover por la construcción del proyecto, los individuos a remover tienen un promedio de diámetro de 21 Centímetros, una altura promedio de 11.64 metros, promedio de área basal de 0.04418 m2, un volumen promedio de fuste de 3.32 m3 y un volumen rollo toral árbol de 4.64 m3, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla de volúmenes de los 13 individuos arbóreos a remover.

No. DE IND.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	*CONDICION*	DIAMETRO CM	ALTURA M	AB M2	VOLUMEN FUSTE M3	VOL. R.T.A. M3
1	*Cnidoscolus multilobus I. M. Johnston*	*Ortiga, mala mujer*	*VIVO*	12	8	0.01130976	0.11246	0.15744
				8	6	0.00502656	0.05912	0.08277
2	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	11	8	0.00950334	0.09912	0.13877
3	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	18	9	0.02544696	0.19247	0.26946
4	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	17	11	0.02269806	0.17913	0.25079
5	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	24	16	0.04523904	0.27248	0.38147
6	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	36	17	0.10178784	0.43250	0.60549
7	*Platanus mexicana Moric.*	*Haya, Alamo blanco*	*VIVO*	18	14	0.02544696	0.19247	0.26946
8	*Platanus mexicana Moric.*	*Haya, Alamo blanco*	*VIVO*	33	18	0.08553006	0.39249	0.54949
9	*Alnus acuminata ssp. arguta (Schltdl.) Furlow*	*Aile, aliso*	*VIVO*	22	8	0.03801336	0.24581	0.34413

10	*Heliocarpus donnellsmithii*	*Jonote blanco*	*VIVO*	9	7	0.00636174	0.07245	0.10144
11	*Platanus mexicana Moric.*	*Haya, Alamo blanco*	*VIVO*	45	18	0.1590435	0.55251	0.77351
12	*Platanus mexicana Moric.*	*Haya, Alamo blanco*	*VIVO*	23	12	0.04154766	0.25914	0.36280
13	*Ulmus mexicana (Liebm.) Planch.*	*Olmo*	*VIVO*	23	11	0.04154766	0.25914	0.36280
				21.35714	11.64286	0.04418	3.32130	4.64981

Es importante mencionar ninguno de los individuos arbóreos registrados, se encuentran listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Su remoción se llevará a cabo por medios mecánicos.

Posterior a lo antes mencionado, los primeros trabajos a realizar serán los de Trazo y nivelación conforme a lo establecido en la Norma N-PRY-CAR-1-01-001: dicha actividad estará presente durante todo el proceso de la obra, garantizando la posición correcta y los niveles manifestados en proyecto.

Para desarrollar la actividad de trazo y nivelación se tienen contemplados equipos manuales y mecánicos de medición topográfica (estación total Leica TCR307) con la precisión necesaria para garantizar la correcta ubicación de los elementos, así como, el traslado de niveles partiendo de los bancos de referencia.

Dicha actividad se realizará durante toda la obra a fin de verificar los límites de la poligonal, alineamiento, restricciones, niveles de terreno natural y de proyecto, para definir puntos, distancias, ángulos y cotas que se marcaran en campo partiendo de los planos del proyecto y datos de construcción.

Los materiales que se utilizarán en el trazo y nivelación serán la cal, pintura, madera, clavos, hilo y acero de refuerzo.

Implica los trabajos previos al inicio de la ejecución de la obra como son los trabajos de la limpia, trazo y nivelación del sitio donde se ejecutará la obra tomando en cuenta los procesos que más favorezcan la ejecución de esta.

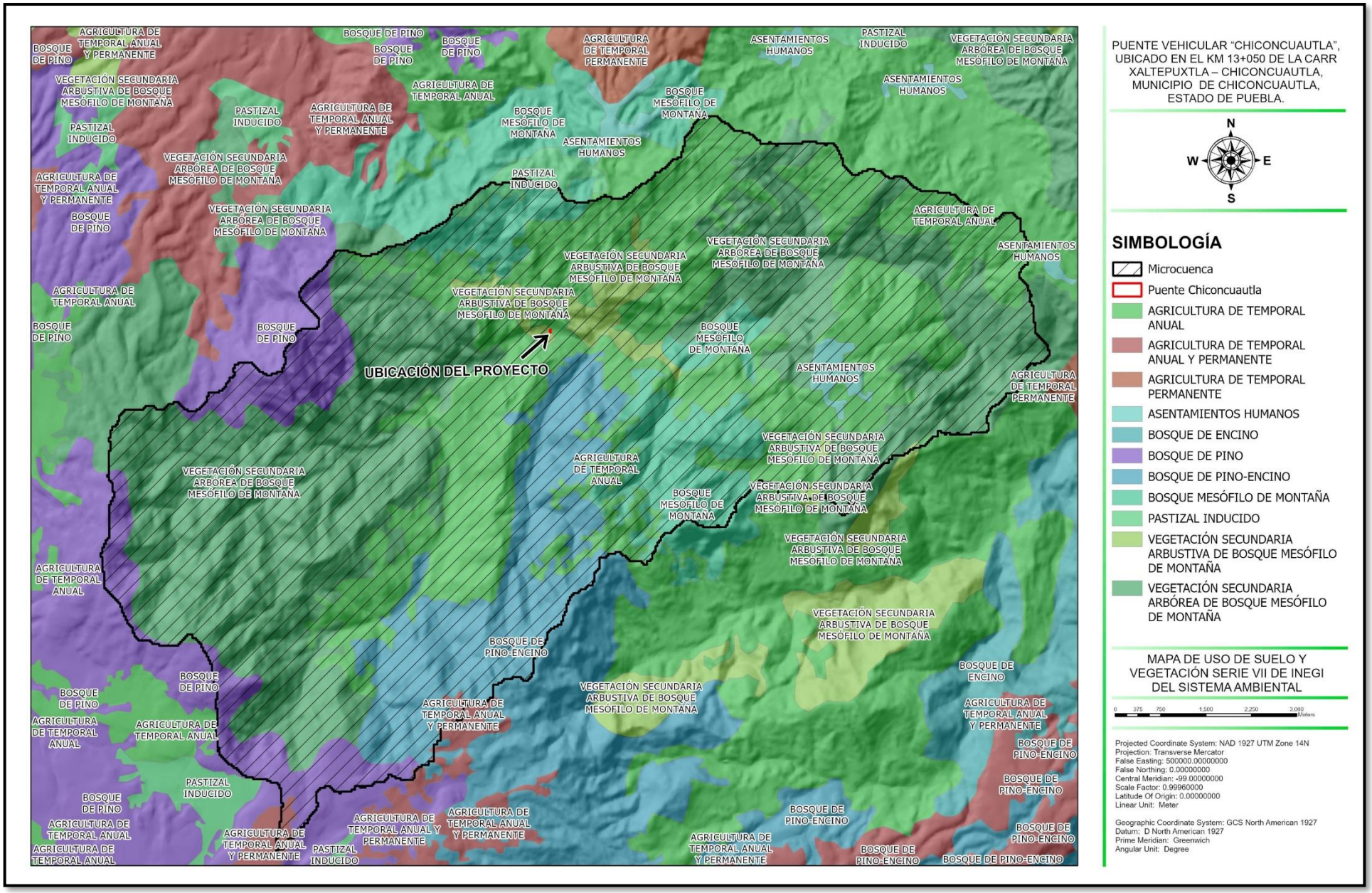
Limpia: Comprende el retiro de material innecesario en el área como escombro, basura, materia vegetal y demás materia o sustancias que obstaculicen el desarrollo de la obra.

Trazo: Es plasmar en campo los ejes de referencia más importante donde se desplantará la obra, en este caso la ampliación de la estructura y los caminos de acceso tal que permitan al constructor tener un control de los espacios y dimensiones en campo. Es de suma importancia que dichos ejes cumplan con lo indicado en el proyecto.

Nivelación: Esta actividad comprende la ubicación de los bancos de nivel existentes en campo, así como marcar nuevos, el número y ubicación de estos serán tal que permitan al constructor tener un control de estos en toda la obra. Posteriormente se indicarán los niveles que deberá

tener cada elemento estructural que permitirán la construcción del puente, así como los caminos de acceso, gasa de entrada y salida.

MAPA USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL SERIE VII DEL INEGI.



Etapa de Construcción.

Se iniciará con la construcción de la subestructura, mediante muros de tierra armada.

Los muros incluirán un sistema de drenaje adecuado que impida el desarrollo de empujes superiores a los de diseño por efecto de presión del agua. Para ellos, los muros de contención deberán siempre dotarse de un filtro colocado atrás del muro con lloraderos y/o tubos perforados.

El muro se extiende hacia los costados formado una sección trapezoidal, estos se conocen como aleros.

Mientras tanto de manera simultánea a la construcción de las pilas, en una planta de elementos prefabricados se construirán cuatro trabes AASHTO tipo IV de acuerdo con lo indicado en el proyecto, mismas que serán trasladadas a la obra en cuanto alcancen su resistencia máxima.

Se colarán los cabezales (muro diafragma), una vez que el concreto hidráulico de los cabezales alcanza el 98 por ciento de su resistencia de diseño, se procederá a realizar el montaje de las trabes tipo AASHTO, mediante grúas de tipo hidráulico, habiendo apoyos de neopreno entre el denominado cabezal y cada una de las trabes.

Sobre las trabes montadas se deberá construir losa de concreto reforzado de 18 cm de espesor y con una resistencia de 250 kg/cm2, al mismo tiempo que se deberán colocar las juntas longitudinales especificadas en el proyecto.

Sobre la losa se procederá a construir el parapeto y sus guarniciones de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

A).- Zonas de Terraplén.

En las zonas cuya sección sea en terraplén, se procederá en primera instancia a realizar el despalme correspondiente, cuyo espesor será de 30.0 cm en promedio, considerando el ancho necesario para alojar en su totalidad los terraplenes por construir, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 90% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20.0 cm de espesor; o en caso de encontrar roca, únicamente se perfilará el corte para dotar de una superficie regular a las capas por construir.

Sobre la superficie despalmada y compactada, como se indicó en el párrafo anterior, se construirán los terraplenes en capas de espesor no mayor de 30.0 cm y compactación del 90% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar, llegando a 50.0 cm abajo del nivel subrasante de proyecto, cuando el material empleado sea compactable; mientras que en el caso de fragmentos chicos de roca, se acomodará mediante bandeo con tractor del tipo D-8 o similar, siempre y cuando se cumpla con el peso especificado, garantizando como mínimo 5 pasadas por cada punto, en cada una de las capas de que conste el terraplén, cuyo espesor en este caso estará limitado por el tamaño máximo de dichos fragmentos (Norma N-CMT.1.01/02).

B).- Capa subyacente.

Sobre la capa de Terraplén, se construirán la capa subyacente en capas de espesor no mayor de 30.0 cm y compactación del 95% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO hasta llegar a un espesor de 50 cm; empleando material de banco, previo análisis de calidad. (Norma N-CMT.1.03/02).

C).- Capa subrasante.

Sobre la capa subyacente debidamente terminada, se construirá la capa subrasante de 30.0 cm de espesor y compactación del 100% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar; empleando material de banco, previo análisis de calidad, dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto. (Norma N-CMT.1.03/02).

En las zonas cuya sección sea en corte, se procederá a cortar el material existente, de acuerdo con lo que indiquen las recomendaciones de la curva masa en cada tramo, aplicando a la superficie descubierta la compactación necesaria hasta alcanzar el 95% +- 2% de su P. V. S. M. Calculado con la prueba AASHTO estándar en 20.0 cm de espesor, en caso de encontrar roca, únicamente se perfilara el corte.

Sobre la cama de los cortes compactada o la roca perfilada, se construirá la capa subrasante de 30.0 cm de espesor y compactación del 100% +- 2% de su P. V. S. M. calculado con la prueba AASHTO estándar; empleando material de banco, así cuando el material de terreno natural no cumpla con las especificaciones para conformar dicha capa, previo análisis de calidad, dotando a esta capa del bombeo y sobreelevaciones de proyecto, en los tramos que si cumpla con la calidad para conformar dicha capa se realizara el corte y/o escarificado del terreno existente en el ancho total del proyecto y en el espesor indicado para la subrasante, de treinta centímetros (30 cm.), se disgregará el material y se eliminarán tamaños mayores a 3", se levantará y acamellonará el material producto del corte depositándolo donde indique la supervisión, dentro de la obra, para su posterior reutilización, se hará la compactación del fondo del corte formando esta la capa de desplante de la estructura a construir, la cual se afinara y se re-compactará hasta 20 cm (veinte centímetros) de espesor al 95% su masa volumétrica seca máxima determinado en el laboratorio mediante la prueba AASHTO estándar; y/o lo ordenado por La Supervisión. (Norma N-CMT.1.03/02).

D).-Rellenos de cuñas de Terraplenes contiguas a estructuras.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños en los muros y las estructuras de los puentes o pasos a desnivel durante la construcción de las cuñas de los terraplenes. Los daños ocasionados por negligencia del Contratista de Obra serán reparados por su cuenta y costo, a satisfacción de la Secretaría.

Cuando el proyecto o la Secretaría establezcan que las cuñas deban compactarse, las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda la cuña.

Cuando el proyecto o la Secretaría establezcan que para el relleno de cuñas de terraplenes se prevea el empleo de materiales estabilizados, dicho relleno se ejecutará considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-04-003, Capas Estabilizadas.

Cuando la construcción de terraplenes en los accesos a los puentes y estructuras de pasos a desnivel, no se lleve hasta los apoyos, como se ilustra en las Figuras 1 y 2 de esta Norma, la construcción posterior de las cuñas de terraplén contiguas a estos apoyos, incluyendo los derrames cuando proceden, se hará considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·009, Terraplenes.

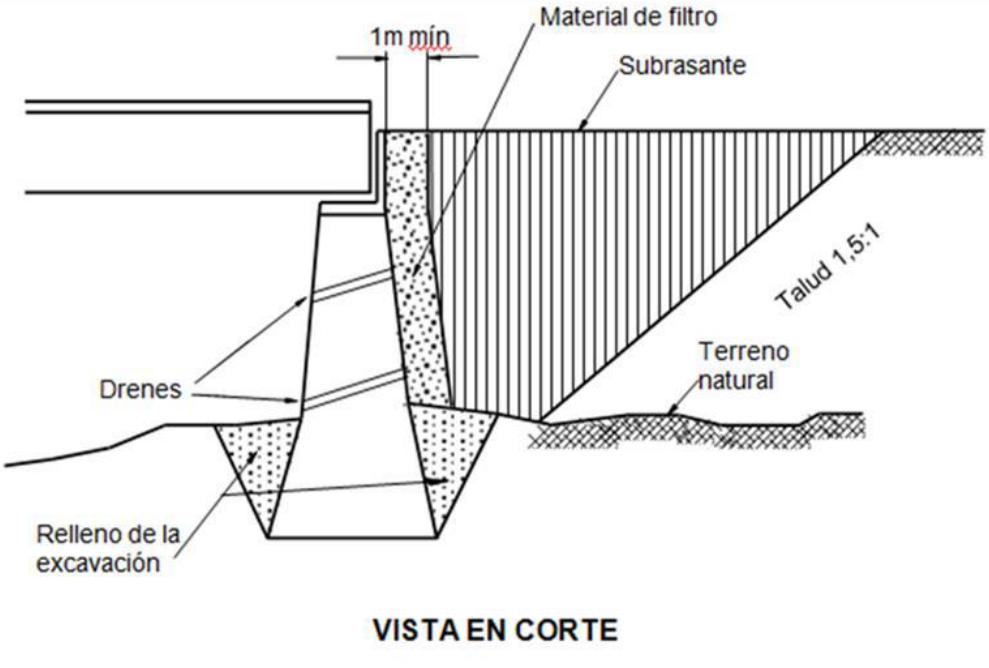


FIGURA 1.- Cuña de terraplén

COMPACTACIÓN.

Que, en su caso, la compactación del relleno, determinada en cada capa en calas ubicadas al azar mediante un procedimiento basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, Criterios Estadísticos de Muestreo, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.

Con excepción de rellenos para trincheras estabilizadoras, el número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = \frac{A}{100}$$

Donde:

c = Número de calas por realizar

A = Superficie de la capa construida en un día de trabajo, (m^2)

Cuando se trate de rellenos para trincheras estabilizadoras, el número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = A_{50}$$

c y A tienen el mismo significado establecido en el Inciso anterior.

Todos los grados de compactación que se determinen en las calas, para ser aceptados, estarán dentro de las tolerancias que fije el proyecto o apruebe la Secretaría.

Tan pronto se concluya la verificación, se rellenarán los huecos con el mismo material usado en el relleno.

Losa de acceso.

Antes de la construcción de las capas de pavimento se deberá construir losa de acceso de 30 cm de espesor y con concreto reforzado de resistencia 250 km/cm2.

Pavimento. Se aplicará tanto en el puente como en los 300 y 40 metros de acceso a la infraestructura.

Todas las nomenclaturas que se mencionan en los párrafos siguientes corresponden a las normas de construcción para la infraestructura del transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

A). -Capa de Base Hidráulica.

Sobre la capa Subrasante debidamente terminada dentro de líneas y niveles, sin irregularidades y previamente aceptada por la Secretaría, se construirá la capa de Base hidráulica, cuyo material que la conformara se extenderá en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquel que el equipo sea capaz de compactar, hasta alcanzar un espesor de 20 cm compacto al 100 % de su PVSM, con material de banco. Una vez compactada la última capa se obtendrán la sección y los niveles establecidos en el proyecto. Todos los trabajos se harán en cumpliendo con la Norma N-CTR-CAR-1-04-002/11, N-CMT-4-02-002/11.

C). - Construcción Carpeta Asfáltica.

Se deberá aplicar un riego de impregnación con una emulsión asfáltica de rompimiento medio, del tipo EAM-65, a razón de 1.0 lt/m^2, debiéndose cumplir con lo que se establece en la norma N-CMT-4-05-001/06 y de acuerdo con lo establecido en N-CTR-CAR-1-04-004/00.

La superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y el material asfáltico deberá estar firmemente adherido; la penetración del riego deberá ser mayor a 4 mm aunque en algunos casos la Residencia puede aceptar como satisfactoria una penetración menor, siempre que haya buena adherencia entre el material asfáltico y el de la capa cuya superficie se impregnó.

La superficie impregnada de la base deberá cerrarse al tránsito durante las 24 horas siguientes a su terminación o durante el tiempo que juzgue necesario la Residencia.

Antes de colocar la carpeta asfáltica, sobre la base ya impregnada, limpia y exenta de polvo y agua, se procederá a la aplicación de un riego de liga, con emulsión asfáltica del tipo ECR-60 que cumpla con la normaN-CMT-4-05-001/06, en toda la superficie de la calzada Y SOBRE LA LOSA DE LA ESTRUCTURA, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-04-005/00 a razón de 0.6lt/m2.

Cuando el producto asfáltico del riego de liga tenga la consistencia conveniente, inmediatamente después se procederá a tender la carpeta de concreto asfáltico con un espesor compacto de 5.0 cm y compactada al 95 % del P.V.M., determinada por el Diseño Marshall. Dicha Mezcla será elaborada en planta y en caliente, con materiales pétreos triturados totalmente y cribados a tamaño máximo de 1/2" a finos, con una dosificación aproximada de 125 kg/m3 de cemento asfáltico PG 76-22, cuya dosificación definitiva deberá ser determinada mediante el diseño Marshall por el laboratorio de control de calidad del contratista y verificado por la Dependencia.

La mezcla asfáltica deberá cumplir con los requisitos de calidad que se indican en la Norma N-CMT-4-05-003/08 para la intensidad de tráfico mayor de diez millones de ejes equivalentes, su ejecución deberá seguir en lo que corresponda de los lineamientos indicados en la Norma N-CTR-CAR-3-04-007/09.

La mezcla asfáltica en caliente debe fabricarse en plantas de producción continua o discontinua, capaces de manejar en frío, el número de fracciones de agregado que exija la fórmula de trabajo adoptada, dicha planta deberá contar con un sistema de control computarizado que controle el 100% de los procesos de esta.

Se deberá verificar que el equipo y en particular la planta de mezclado cumpla con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-04-006/09, "Carpetas asfálticas en Caliente", Fracción E.

La planta donde se produzca la mezcla debe contar con un mínimo tres tolvas para el material pétreo. Cada tolva deberá contar con un sistema que le permita dosificar los materiales pétreos con un margen de error de ± 1% en peso, estos dispositivos permitirán un fácil ajuste en la dosificación de la mezcla en cualquier momento. La planta deberá contar con un tambor secador dedicado exclusivamente a secar y calentar los agregados pétreos. Asimismo, debe de contar con un dispositivo que le permita dosificar el cemento asfáltico, con una aproximación de más menos tres (± 3) por ciento de la cantidad requerida según el proporcionamiento de la mezcla.

La planta debe disponer de un sistema de recuperación de finos. El filler recuperado en el sistema anticontaminante debe ser reingresado directo y totalmente almezclador de la planta mediante un sistema de retorno que evite al máximo las pérdidas.

En la construcción de carpetas asfálticas se utilizará para su tendido una extendedora con equipo de sistema electrónico (sensores) para el control de los espesores; la extendedora deberá de garantizar una distribución y acomodo uniforme de la mezcla asfáltica, para dar las

pendientes transversales y longitudinales de proyecto, por lo que el contratista deberá contar con el personal capacitado y el equipo adecuado con las características descritas anteriormente.

Los materiales pétreos que sean empleados para la construcción de la carpeta, deberán cumplir con lo indicado en la Norma N-CMT-4-04/08.

El cemento asfáltico PG 64-22, deberá cumplir con lo establecido en la norma N-CMT-4-05-004/08.

Las temperaturas de tendido y compactación las determinará la empresa constructora, mediante la gráfica Viscosidad – Temperatura, de cemento asfáltico PG 64-22, de acuerdo con lo establecido en el libro 6 capítulo 6.01.03-012, inciso D.05, subinciso b2.c, del libro Normas para muestreo y pruebas de los materiales equipos y sistemas, edición 1991 de la SCT.

Para la realización de este trabajo, se deberá contar con el control topográfico (antes y después del tendido de la carpeta), mediante la utilización de "estación total y nivel automático", preferentemente, además se deberá determinar sobre la superficie de rodamiento su resistencia a la fricción e índice de perfil de acuerdo con el apartado H de la Normativa N-CSV-CAR-3-02-005/10.

D).- Drenaje.

Será necesario que la construcción de las obras menores de drenaje (alcantarillas) que indique el proyecto geométrico, se realice de forma paralela a las terracerías, y al finalizar la pavimentación, las obras complementarias, como son cunetas, bordillos y lavaderos, utilizando para estos concreto hidráulico simple de f'c = 150 kg/cm².

A continuación, se enuncian las claves de la Normativa para la Infraestructura del Transporte en lo relativo, en el entendido de que estas son enunciativas más no limitativas y cada una se complementará con las Normas y Manuales correspondientes.

N.CMT.4.05.004/08. Parte 4: Materiales para pavimento, título 05: Materiales Afálticos, Aditivos y Mezcla, Capítulo 004: Calidad de Materiales Asfálticos grado PG.

N-CMT-4-02-001/11. Materiales para Subbases.

N-CMT-4-02-002/11. Materiales para Bases Hidraúlicas.

N-CMT-4-02-00/11. Materiales para Bases Tratadas.

N-CMT-4-04/08. Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas.

Señalamiento.

Se deberá retirar todo el señalamiento existente deteriorado y/o el indicado por la Secretaria.

Una vez terminada la carpeta se procederá a realizar las marcas en el pavimento mediante, de la siguiente manera:

La superficie sobre la que se aplicaran o colocaran las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o una barredora, después se realizará un premarcado sobre el pavimento en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia con equipo topográfico y un hilo guía.

Se utilizará maquina pintarrayas autopropulsada, con dispositivos que permitan ajustar la cantidad de pintura y el ancho de película que se aplique, con mecanismos que regulen automáticamente la intermitencia de rayas y la dosificación de microesferas retrorreflejantes.

Señalización.

Finalmente se procederá al señalamiento horizontal y vertical: preventivo, restrictivo e informativo definitivo, según se señale en el proyecto de señalamiento.

Puente.

La sección transversal tipo de diseño será para dos carriles y un ancho de corona de 7.00 m a lo largo de todo el tramo.

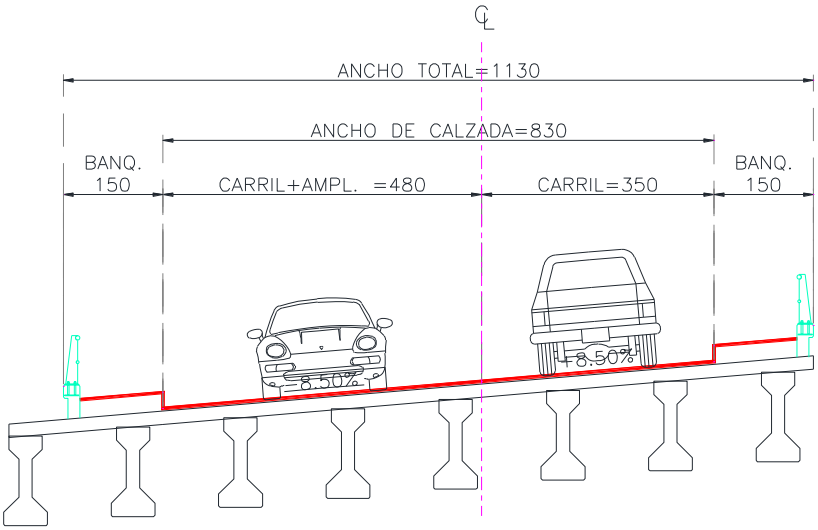
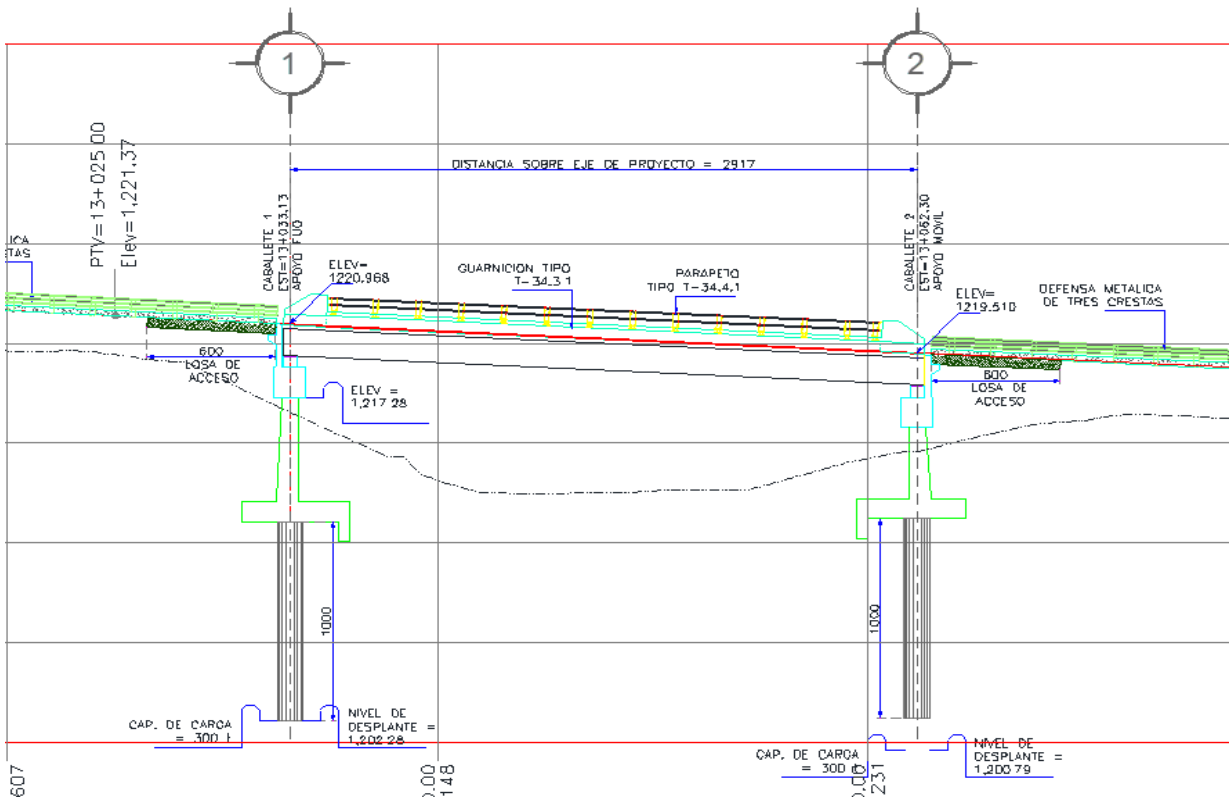


Fig 5. Sección transversal tipo.

La nueva estructura que se proyecta consiste en un puente de 7.00 de ancho de calzada más un sobreancho de 1.30 m necesario por la curva horizontal y dos banquetas laterales de 1.50 que incluyen el parapeto. (Fig 5.)

La superestructura será mediante trabes preesforzadas AASHTO tipo IV de 1.35 m de peralte para librar 1 claros, uno de de 28.50 m. Sobre estas trabes de proyecta losa de concreto reforzado de 20 cm más una carpeta de concreto asfáltico de 4 cm de espesor.

La suberestructura será mediante estribos de concreto reforzado cimentados con pilas de 1.20 m de diámetro.



II. 2. 3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Campamentos. Para el establecimiento de campamentos se deben contemplar criterios de amplitud del terreno, sitios de fácil acceso, cortas distancias hacia los frentes de trabajo y poblaciones cercanas. Debido a la longitud de la carretera a realizar y tomando en cuenta los criterios establecidos, se instalará un campamento sobre el margen derecho pasando el puente con dirección a Chiconcuautla, como se puede apreciar en la siguiente imagen fotográfica, existe un camino el área se encuentra del sitio se encuentra cubierta por vegetación herbácea de tipo anual.

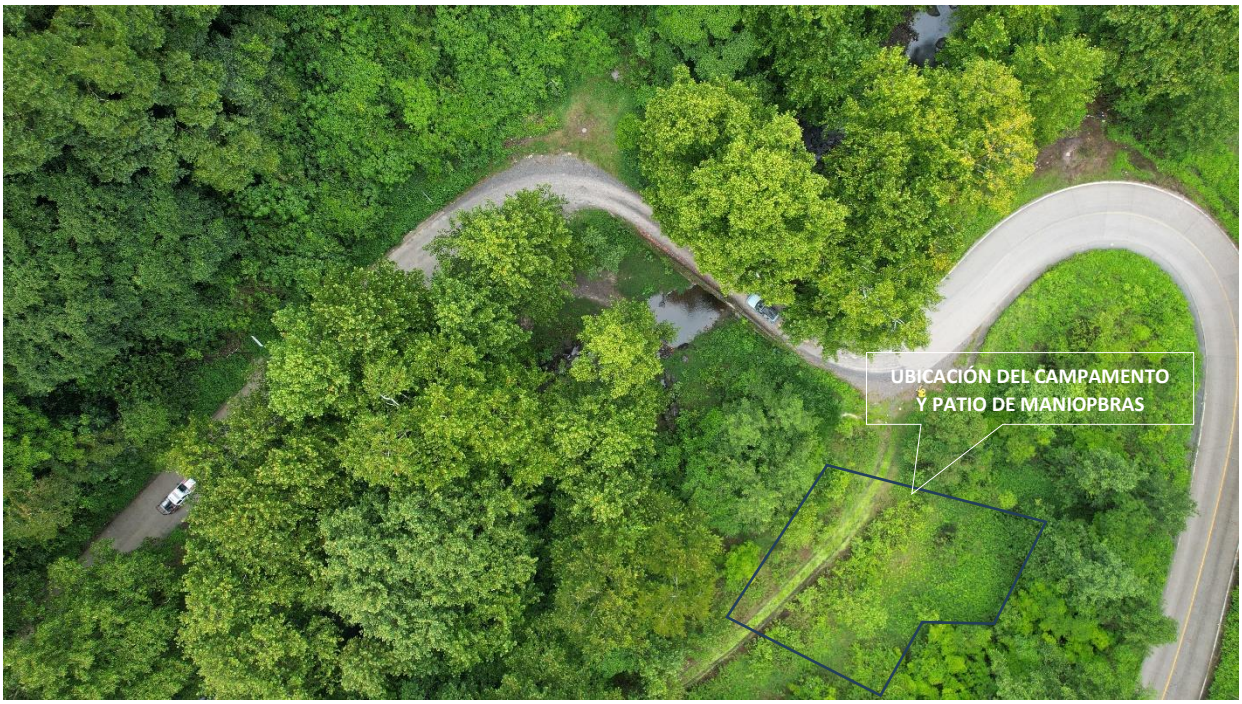


imagen fotográfica de la ubicación del área donde se ubicará el campamento.

Patio de maquinaria. Por normatividad recomienda que se ubiquen fuera de los perímetros de cualquier poblado, pero considerando que a lo largo del tramo que conforma el proyecto, el patio de maniobras se ubicara dentro del área del campamento

Instalaciones sanitarias. Con la finalidad de proporcionar servicios y evitar la contaminación y propagación de enfermedades gastrointestinales se deberán de contar con sanitarios portátiles (letrinas ecológicas) para uso de los trabajadores, los cuales se ubicarán en la orilla del campamento a razón de una letrina por cada 10 trabajadores.

II. 2. 9 Operación y mantenimiento

La operación del proyecto consistirá en la ocupación de este por parte de la población de las localidades a comunicar.

El mantenimiento preventivo consistirá en la revisión anual de la estructura además del repintado de camellones y áreas que así lo requieran, para estas etapas no se requerirá el uso de maquinaria debido a que el mantenimiento se realiza de manera manual, en este punto los únicos residuos que pudieran generarse serían los recipientes de pinturas que serán manejados por el ayuntamiento para su correcta disposición final.

No se prevé la compra de maquinaria debido a que no es una infraestructura de gran tamaño o de alta tecnología, solo se considera que ayudará a realizar desplazamientos más rápidos en la población lo que si ayudará a disminuir el tiempo de uso del automóvil reduciendo de esta manera la emisión de gases de efecto invernadero.

II. 2. 10 Etapa de abandono del sitio

No se considera esta etapa debido a que el puente es una infraestructura de conexión importante entre las localidades de XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, por lo que se considera la construcción del puente sin embargo esta se prevé ocurra al menos en un tiempo de 80 años, sin embargo con el correcto mantenimiento no será necesario.

II. 2. 11 Utilización de explosivos.

Este apartado no aplica al proyecto ya que no se requiere del empleo de explosivos.

II. 2. 12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos. A continuación, se indican los residuos que se presentarán en las etapas de construcción y operación, los cuales son muy similares para ambas etapas.

Cabe mencionar que los residuos municipales tendrán una disposición, de acuerdo con lo establecido por la empresa constructora la cual tendrá la obligación de contar con el equipo para el manejo, almacenamiento temporal y retiro de los residuos que la obra origine, así como el de depositarla en algún confinamiento cercano a la zona. Entre los residuos generados se encuentran el suelo y residuos vegetales. El otro tipo de residuos que se van a generar serán el resultado de la estancia de los trabajadores en el área, los residuos serán papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Considerando el factor de generación de residuos de 0.150 kg/persona/día, los desechos domésticos totales que se generarán serán de aproximadamente 50 kg/persona en el lapso que durará la construcción del proyecto. En cuanto a los residuos sólidos industrializados y residuos peligrosos, cabe mencionar que se prevé la generación de residuos sólidos industrializados como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; así como latas vacías. Los residuos industrializados se generarán en los patios de maquinaria y talleres y se dispondrán en su interior de manera temporal. Por otra parte, dentro de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las NOM-SEMARNAT-052-2005, NOM- SEMARNAT-053-1993, tales como recipientes vacíos con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, serán almacenados temporalmente de manera adecuada y después entregados a empresas especializadas para su tratamiento y/o disposición final. Dentro del patio de maquinaria se estabilizarán o almacenarán aquellos residuos peligrosos que así lo requieran; posteriormente y de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, así como la NOM-003-SCT2-1994 y la NOM-011-SCT2-1994, se embalará y serán entregados a una empresa autorizada por SEMARNAT para la disposición final de estos materiales peligrosos. En cualquier caso, la generación de residuos peligrosos será mínima, se tiene una estimación entre 15 y 20 Kg/mes durante la etapa de construcción, principalmente. Adicionalmente estos materiales serán residuos de materiales de operación o de mantenimiento de maquinaria lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua,

por lo mismo con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

Residuos líquidos. La principal fuente de líquidos no peligrosos es el agua de consumo humano, esta tiene tres componentes, la utilizada para beber que debe ser potable (3 L/día/persona), y las requeridas para la higiene, más la que se genera como producto de los desechos orgánicos.

Dada la naturaleza del uso, las dos últimas necesidades utilizan fundamentalmente agua cruda. Respecto al agua de limpieza e higiene se anticipa que aun cuando su volumen puede ser importante (10 L/día/trabajador), esta puede ser expuesta a fosas de desecación para su manejo y control, respecto al agua de los desechos humanos, en el frente de obra se instalarán sanitarios portátiles, la empresa que ofrezcan el servicio será la responsable de darle mantenimiento periódico. Durante la operación, no habrá ninguna generación de aguas residuales. Por otra parte, se incluyen pendientes adecuadas para desalojar el agua de la superficie de rodamiento, así como las obras de drenaje para permitir el libre flujo del río. De esta forma el proyecto, no producirá ninguna descarga de aguas residuales, y favorecerá el libre Flujo del rio aledaño al proyecto, ya que no será necesario el rodamiento sobre de este.

Los residuos industriales líquidos, por la duración corta del proyecto no se tiene previsto la generación de residuos industriales líquidos, pero como medida preventiva en caso de suscitarse un derrame accidental de combustible y aceite, se prevé la construcción de un firme de cemento con concreto para proteger el suelo de derrames accidentales, en los mantenimientos de la maquinaria se recogerán los productos en charolas que serán vaciadas en tambos y entregados a empresas especializadas en el manejo y disposición final, actividad que estará a cargo de la empresa constructora.

Emisiones a la atmósfera. Durante la construcción, se van a generar polvos durante casi todas las actividades, que serán dispersados en el aire y depositados en los alrededores. También se generaran de manera intermitente gases de combustión hacia la atmósfera por parte de los equipos, maquinaria, vehículos de carga, automotores, pero estas serán en una cantidad insignificante, en comparación con las que se generen durante la operación del proyecto.

Durante la operación del puente, la única actividad relevante será el tránsito vehicular. Se estima que el umbral máximo de circulación será de 500 unidades/día; con esta carga vehicular se prevé una carga de emisiones como se observa en la siguiente Tabla.

Tabla Estimación de emisiones durante la operación del proyecto.

CONTAMINANTE	KG/H
Hidrocarburos	15.71
CO	32.46
NOx	34.50
PM10	15.77

El tránsito vehicular en el Proyecto implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de los siguientes factores:

- Densidad del flujo vehicular.
- Tipo de combustible (gasolina o diésel).
- Calidad del combustible (magna sin o diésel).
- Cilindrada y estado de desgaste de los motores.
- Aceite quemado, asociado a los desperfectos mecánicos.

Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Adicionalmente, la dispersión de los contaminantes, al igual que la emisión, dependerá de varios factores:

- Velocidad del viento.
- Condiciones de precipitación pluvial o presencia de neblina
- Temperatura ambiental.
- Humedad relativa.
- Forma y tamaño del espacio al cual son emitidos.
- Concentración inicial del contaminante.

Por lo anterior, se considera que no existen a lo largo del trazo del puente (23.0 metros de longitud) condiciones de confinamiento para las diferentes emisiones y las estaciones climatológicas cercanas indican al menos velocidades de vientos mayores a 5 m/s lo que asegura que las capas de mezclado y la distancia de dispersión se alcanzaran rápidamente en cualquier punto del trazo del puente, por lo que el problema de calidad del aire no será importante.

En conclusión, se prevé que en el SA (Sistema Ambiental) las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para absorber este tipo de afectación ambiental.

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

El proyecto se desarrollará cerca de la localidad de Chiconcuautla, en el cual no existen rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales, servicios de separación, tratamiento, reciclaje o confinamiento de residuos, sin embargo como se mencionó anteriormente la empresa que se encargue de la obra tendrá la obligación de contar con el equipo para el manejo, almacenamiento temporal y retiro de los residuos que la obra origine, así como el de depositarla en algún confinamiento cercano a la zona.

El proyecto de construcción del Puente generara residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, los cuales ya se mencionaron en el punto anterior, por lo que las personas encargadas de la obra y los trabajadores tendrán la obligación de manejar correctamente sus residuos, así como clasificarlos para disponerlos adecuadamente y con ello contribuir al cuidado del medio ambiente.

Los residuos sólidos no peligrosos deben ser llevados o entregados al servicio de limpieza del municipio de Chiconcuautla. Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria deben ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa encargada de recolectar este tipo de residuos.

Así mismo la empresa constructora del proyecto deberá tener también, la obligación de reciclar los materiales de tipo orgánico e inorgánico que sean necesarios. Para el manejo, retiro y confinamiento de los residuos considerados como peligrosos, la empresa asignada para la construcción de la obra tendrá la obligación de contratar una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT, para dicho fin. Bajo las mismas condiciones, se contratarán los servicios de una empresa dedicada a la renta y mantenimiento de letrinas móviles para los servicios sanitarios de los trabajadores; lo anterior, con el fin de prevenir y evitar la contaminación por aguas residuales al suelo o al río, en el sitio del proyecto o en sus inmediaciones.

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

III.1 Leyes Federales

III.1.1. Marco de referencia respecto a Impacto Ambiental

Basados en el análisis de las etapas que conforman este proyecto, la normatividad aplicable a nivel federal será la siguiente:

Instrumento legal	Artículo
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	28 fracción X, 30 y 35
Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	5 inciso R) fracción I y 12

1.- De acuerdo a la LGEEPA en su artículo 117 fracción II indica que corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas; además marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; en este sentido se menciona que las actividades constructivas del puente deberán evitar la contaminación del área del proyecto. Además de acuerdo con el artículo 86 BIS 2 de la LAN se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales.

2.- Según lo establecido en el proyecto y con fundamento en el artículo 3 fracción VI de la LAN, se entiende como aguas residuales a " Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso , así como la mezcla de ellas.", durante las diferentes etapas del proyecto este tipo de aguas residuales serán generadas debido a las necesidades sanitarias del personal, sin embargo se menciona que se contará con sanitarios portátiles que brindarán este servicio por medio de una empresa autorizada.

3.- Para efectuar las descargas de aguas residuales en los cuerpos receptores correspondientes, se pedirá a la empresa que brinde el servicio de sanitarios portátiles que cuente con el Permiso de descarga de aguas residuales expedido por la Comisión Nacional del Agua, tomando en cuenta los parámetros y límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas que emitan las autoridades competentes en materia de descargas de aguas residuales; lo anterior con fundamento en los artículos 135 fracción I y 140 del RLAN.

III.1.2 Marco de referencia respecto a atmósfera.

En materia de atmósfera y durante las etapas que conforman el proyecto, la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento legal	Artículo
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	110 fracción II
Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica. (RPCCA)	6 fracción V y 28

1.- Tal y como lo establece el artículo 110 fracción II de la LGEEPA, para la protección de la atmósfera deben ser reducidas y controladas las emisiones de contaminantes, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico, debido a esto el presente proyecto deberá buscar la reducción y control de sus emisiones contaminantes durante las diferentes etapas del proyecto.

2.- Dada la naturaleza de proyecto y sus diversas etapas se emplearán fuentes móviles, que son definidas por el artículo 6 fracción V del RPCCA como "tractocamiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas, equipo y maquinaria no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera". En este sentido, el artículo 28 del mismo Reglamento establece que las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud, por lo que los vehículos que tengan injerencia en el proyecto deberán de cumplir con los lineamientos normativos.

III.1.3 Marco de referencia respecto a agua.

En materia de agua y durante las etapas que conforman el proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento legal	Artículo
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	117 fracción II
Reglamento de la Ley General de Aguas Nacionales (RLAN)	135 fracción I y 140

1.- De acuerdo a la LGEEPA en su artículo 117 fracción II indica que corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas; además marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; en este sentido se menciona que las actividades constructivas del puente deberán evitar la contaminación del área del proyecto. Además de acuerdo con el artículo 86 BIS 2 de la LAN prohíbe arrojar o depositar contaminantes en los cuerpos receptores y zonas federales.

2.- Según lo establecido en el proyecto y con fundamento en el artículo 3 fracción VI de la LAN, se entiende como aguas residuales a " Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas.", durante las diferentes etapas del proyecto este tipo de aguas residuales serán generadas debido a las necesidades sanitarias del personal, sin embargo se menciona que se contará con sanitarios portátiles que brindarán este servicio por medio de una empresa autorizada.

3.- Para efectuar las descargas de aguas residuales en los cuerpos receptores correspondientes, se pedirá a la empresa que brinde el servicio de sanitarios portátiles que cuente con el Permiso de descarga de aguas residuales a sistemas de tratamiento existen en la zona expedido por la autoridad estatal y/o municipal, tomando en cuenta los parámetros y límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas que emitan las autoridades competentes en materia de descargas de aguas residuales; lo anterior con fundamento en los artículos 135 fracción I y 140 del RLAN.

III.1.4 Marco de referencia relativo a residuos.

En materia de residuos y durante las etapas que conforman el proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento legal	Artículo
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	3 fracciones XXXII y XXXIII, 150 y 151
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos (LGPGIR)	5 fracciones XXIX, XXX y XXXIII, 9 fracción III, 10, 43, 44, 45, 48 y 50 fracción I
Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos (RLGPGIR)	42, 48 y 68
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	12 y 24

1.- Según lo establecido por el artículo 3 fracción XXXII de la LGEEPA, un residuo es "…cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso"; la LGPGIR en su artículo 5 fracción XXIX lo define 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 puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto ". Debido a la naturaleza del proyecto, durante éste se generarán residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.

2.- En cuanto a los residuos peligrosos, estos se podrán generar durante la preparación del sitio y construcción debido principalmente al mantenimiento de la maquinaria y equipo, por ello y con fundamento en el artículo 3 fracción XXXIII de la LGEEPA, debemos entender como Residuos peligrosos a "Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico- infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. " Al respecto, y según el artículo 150 de la LGEEPA, dichos materiales y residuos peligrosos deben ser manejados con arreglo a la ley en mención, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas expedidas, así como la regulación del manejo de dichos materiales y residuos según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. En este sentido y con base en el artículo 151 de la LGEEPA, quienes generen residuos peligrosos serán responsables del manejo y disposición final de estos, por ello deberán permitir el transporte de estos solo por empresas autorizadas por la SEMARNAT hasta el sitio de disposición final, dicha autorización se encuentra fundamentada en el artículo 50 fracción I de la LGPGIR, 48 del RLGPGIR (donde se establecen los requisitos de solicitud de autorización). Estos residuos son considerados pero no se generaran.

3.-Para las empresas encargadas de trasladar residuos peligrosos, la responsabilidad por las operaciones será de dichas empresas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó (es decir, que no existirá responsabilidad solidaria), tomando en consideración lo establecido por la LFRA en los artículos 12 y 24, que señala que la responsabilidad ambiental será objetiva cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos, además de que las personas morales (empresas) serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando actúen o sean omisos en ejercicio de sus funciones o bajo el amparo de la empresa

4.- Derivado del punto anterior, el promovente del proyecto se podrá categorizar como microgenerador de acuerdo con el artículo 44 de la LGPGIR y 42 del RLGPGIR. De acuerdo al artículo 43 de la LGPGIR deberá notificar a las autoridades competentes esta generación, en este sentido el artículo 48 de la LGPIR, dicha empresa deberá registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales correspondientes quienes se encargarán del control de estos. De igual forma, deberán sujetar sus residuos a un plan de manejo autorizado así como de llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o los enviarán a través de transporte autorizado. También deberá cumplir con lo indicado en el artículo 45 de la LGPGIR y de acuerdo al artículo 68 el promovente solo deberá indicar la fecha prevista de la suspensión de la actividad generadora de residuos.

5.- En cuanto a los residuos de manejo especial, estos son definidos en el artículo 5 fracción XXX de la LGPGIR como "aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos". En este sentido el

artículo 9 fracción III de la misma Ley indica que las entidades federativas son las encargadas de la autorización de manejo de este tipo de residuos por lo que en caso de producirse, se buscará a esta autoridad con el fin de obtener las autorizaciones correspondientes.

6.- El artículo 5 fracción XXXIII de la LGPGIR define a los Residuos Sólidos Urbanos como "los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que con sumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole". Cabe destacar que durante las diferentes etapas del proyecto se producirán residuos de esta índole que serán puestos a disposición del servicio de limpia del municipio de conformidad con el artículo 10 de la LGPGIR.

III.2 Leyes Estatales.

III.2.1 Marco normativo relativo a Impacto Ambiental.

Debido a la naturaleza del proyecto y sus diferentes etapas, la legislación estatal aplicable es la siguiente:

Instrumento legal	Artículo
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla	Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental.	5 fracción IX

1.- El artículo 19 fracción VI y 38 fracción V de la LEPAEP y el artículo 5 fracción IX del reglamento, señalan que la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial del Estado evaluará el impacto y en su caso, el riesgo ambiental de las obras y actividades que no estén expresamente reservadas a la Federación.

III.2.2 Marco normativo relativo a Atmósfera y Ruido.

Debido a la naturaleza del proyecto y sus diferentes etapas, la legislación estatal aplicable es la siguiente:

Instrumento legal	Artículo
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.	5 fracción VIII, 112, 142 y 145 fracción I.

Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en materia de prevención y control de la Contaminación Atmosférica. (RLEPAEPMPCCA	4 fracción IV
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Provocada por la Emisión de Ruido (RLEPAEPMPCCER).	3 y 28

1.- El artículo 5 fracción VIII de la LEPAEP indica que la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial del Estado es la encargada de prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera de fuentes móviles que no sean de competencia federal así como de la contaminación generada por emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y otras perjudiciales de competencia estatal.

2.- En este sentido el artículo 112 de la LEPAEP indica que para la protección a la atmósfera se considerarán que las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles, directas o indirectas, deben ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire adecuada para el bienestar de los humanos y los ecosistemas de la entidad, en este sentido de acuerdo al artículo3, 4 fracción IV 3 y 28 del reglamento indican que las fuentes móviles de competencia estatal deberán cumplir con la normatividad aplicable a nivel federal y estatal.

3.- Finalmente el artículo 142 de la Ley indica que en la construcción de obras quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, olores, energía térmica y lumínica que rebasen los niveles máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas y por último en el Artículo 145 fracción I estipula que se deben de Controlar la emisión o desprendimiento de polvos, ruidos, humos y gases que puedan afectar el ambiente.

II.2.3 Marco normativo referente a agua.

Instrumento legal	Artículo
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.	126 fracción I

1.- De acuerdo al artículo 126 fracción I de la Ley corresponde a la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial del Estado controlar la contaminación de las aguas de jurisdicción estatal, debido a que el proyecto se encuentra en una zona de jurisdicción federal no corresponde al estado esta atribución.

III.2.4 Marco normativo referente a residuos.

Instrumento legal	Artículo
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.	2 fracción I, 132 fracción II
Ley para la Prevención y Gestión Integral de los residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.	7 fracción I
Reglamento de la Ley de para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.	3, 12 BIS,

1.- De acuerdo con el artículo 2 fracción I de la LEPAEP al igual que el artículo 7 fracción I de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla corresponden a la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial del Estado aplicar la normatividad para el manejo y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, de la misma manera el artículo 132 fracción I y II de la misma Ley indica que el manejo de los residuos sólidos no peligrosos deberá prevenir la contaminación del suelo.

2.- De acuerdo a la normatividad estatal no existe una definición de residuos de manejo especial, de acuerdo al artículo 3 del Reglamento de la Ley de para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla, existen definiciones para confinamiento controlado de residuos sólidos, no mezcla de residuos, sitio de disposición final sin embargo los residuos productos de construcción no forman parte estas definiciones, en este sentido solamente el artículo 12 BIS indica acerca del trámite de evaluación de los planes de manejo de los residuos de construcción, mantenimiento y demolición.

III.3 Leyes municipales.

Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Chiconcuautla, Puebla.

ARTÍCULO 32. Son faltas contra la Salud:

I. Arrojar o tirar en la vía pública, lugares públicos y terrenos baldíos, animales muertos, basura, sustancias y materiales fétidos o tóxicos y escombros que obstruyan el libre tránsito, así como los que contaminen las corrientes de agua de los manantiales, tanques almacenadores, fuentes públicas, acueductos, tuberías, alcantarillas y drenajes pluviales;

II. Orinar o defecar en los parques, plazas, lotes baldíos o en cualquier lugar considerado como público;

ARTÍCULO 33. Son faltas contra el Ambiente y el Equilibrio Ecológico:

I. Dañar los árboles, plantas o tierras, ubicados en vía pública, camellones, jardines, plazas y cementerios; o bien remover o cortar césped en los mismos, sin la autorización correspondiente;

II. Permitir a los animales que beban de las fuentes públicas, así como, que pasten, defequen o hagan daños en los jardines y áreas verdes o cualquier otro lugar o vía pública;

III. Incinerar desperdicios de hule, llantas, plásticos y similares cuyo humo cause un trastorno al ambiente;

IV. Conservar los predios urbanos con basura;

V. Maltratar a los animales, y

VI. Tener en la vía pública vehículos abandonados o chatarra, los cuales serán retirados con grúa del lugar que estén ocupando y remitidos al área que se designe para su resguardo.

Plan Municipal de Desarrollo de Chiconcuautla, Puebla, 2021-2024

EJE 4. DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD.

El Municipio se encuentra claramente atrasado en cuanto a infraestructura y referente al medio ambiente es evidente que ha sufrido un grave deterioro en los últimos años.

PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA PARA EL BIENESTAR DE LA POBLACIÓN: Ejecutar obra pública que beneficie directamente a la ciudadanía mejorando su calidad de vida y elevando los índices de desarrollo humano en el Municipio.

EJES	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	LÍNEAS DE ACCIÓN
Eje 4. Desarrollo e infraestructura de calidad.	Impulsar el desarrollo de infraestructura urbana ordenada y equilibrado con el medio ambiente, con servicios básicos de calidad necesaria para el desarrollo de una vida digna y avanzar en la modernidad y progreso.	Ejecutar obra pública que beneficie directamente a la ciudadanía mejorando su calidad de vida y elevando los índices de desarrollo humano en el Municipio.	Terminar la pavimentación de la carretera que conduce a la Ciudad de Huauchinango.
			Avanzar en la pavimentación hacia la Ciudad de Zacatlán pavimentando el tramo de Chiconcuautla a Toxtla.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996	Descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Construcción	Para la etapa de construcción se instalarán letrinas portátiles a razón de una letrina por cada 10 trabajadores.
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos	Emisiones a la atmósfera	Preparación del Sitio y Construcción	El Proyecto se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, que los vehículos utilizados por sus contratistas y otros

automotores en circulación que usan gasolina como combustible.			bajo su control cumplan con esta norma.
NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Emisiones a la atmósfera	Preparación del Sitio y Construcción	El Proyecto se asegurará que los vehículos empleados en las etapas de preparación del sitio y construcción deberán apegarse al cumplimiento de la norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Residuos peligrosos	Preparación del sitio y construcción.	El Proyecto contempla el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos y por ende su manejo, para lo cual deberá de contratar a una empresa especializada para su manejo.
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.	Biodiversidad (Flora y Fauna)	Preparación del sitio y construcción	La norma ha sido utilizada para determinar las especies de flora y fauna que tienen algún tipo de status. Se concluye que en el predio no existen especies que se encuentren catalogadas en dicha norma, pero de manera preventiva se realizarán recorridos para verificar si existe individuos de fauna y de presentarse estos serán reubicados a un sito aledaño al proyecto.
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad-Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El Proyecto implementará un Plan de Protección Contra Incendios para el cumplimiento de la norma aplicable en todas las áreas de trabajo sujetas a riesgo de incendio.
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	La NOM-004-STPS-1999 se aplicará únicamente al equipo de seguridad y protección.
NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	En el Proyecto no se rebasarán los límites de ruido según lo establece la norma.
NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	En el Proyecto no se rebasarán los límites de

abatidas de- Condiciones de seguridad e higiene.			exposición térmica, ya que el asfalto es el único material que se maneja en caliente
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El Proyecto cumplirá con lo establecido en la NOM-017-STPS-2001 para dar a sus trabajadores equipo de protección personal.
NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El proyecto no contempla la generación ni almacenamiento de sustancias químicas de ningún tipo.
NOM-021-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.	Seguridad e higiene industrial	Construcción, operación y mantenimiento	El Proyecto cumplirá con lo establecido en la NOM-021-STPS-1993, relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran.
NOM-024-STPS-2001, Vibraciones- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El Proyecto dará cumplimiento a lo establecido en la NOM-024-STPS-2001 en cuestión de vibraciones para garantizar condiciones de seguridad e higiene. La única maquinaria será el compactador y del equipo la bailarina.
NOM-027-STPS-2000, Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El proyecto no contempla soldadura y corte.
NOM-100-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	Los extintores a base de polvo químico seco con presión contenida seguirán la norma NOM-100-STPS-1994. Solo se emplearán en la etapa de construcción y serán colocados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

III.5. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo

objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos. El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; Promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); Orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; Promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como Promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los Sectores de la Administración Pública Federal (APF).

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa.

Regionalización Ecológica

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. A cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo

se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

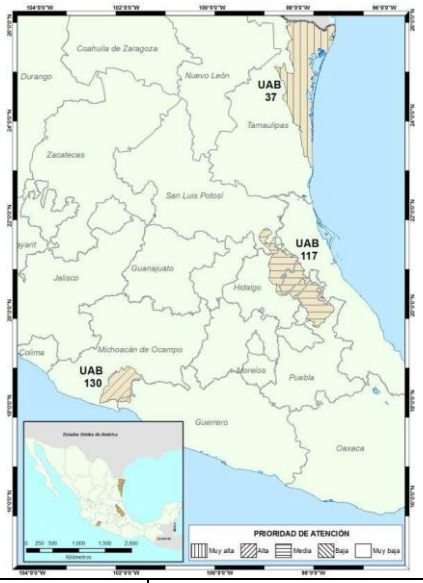
Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las Áreas de Aptitud Sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, en cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable.

Las Políticas Ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto y conforme a lo que establece el recientemente publicado POEGT se identificó que las obras y/o actividades que propone el proyecto se ubican en la Unidad Ambiental Biofísica **UAB 117**, denominada **"KARST Huasteco Sur"**, como se muestran a continuación en la siguiente imagen y respectiva tabla de ubicación respecto al cadenamiento del proyecto.

FICHA TECNICA DE LA UAB 117.

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 16.10
Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 117. Karst Huasteco Sur</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Noreste de San Luis Potosí y Norte de Puebla</td></tr>
<tr><td colspan="2">Superficie en km^2
13,271.77Km</td><td>Población Total
1,633,298 hab</td><td>Población Indígena: Huasteca</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="3"><u>Inestable. Conflicto Sectorial Nulo.</u> No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 35.8. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033:</td><td colspan="3">Inestable a crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental:</td><td colspan="3">Restauración y Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención:</td><td colspan="3">Media</td></tr>
</table>

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
117	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Minería	Agricultura – Ganadería - Poblacional	CFE- Desarrollo Social – PEMEX - Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Estrategias. UAB 117	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.

C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 Bis**: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **18.** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A) Suelo urbano y vivienda	**24**. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y Saneamiento	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos

	agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	**44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Como se señaló anteriormente, el programa deberá ser observado por las dependencias de la administración pública, sin embargo las medidas de mitigación que se tomarán para el adecuado desarrollo del proyecto, deberán estar vinculadas indirectamente con las acciones. Las acciones que se tienen para cada una de las estrategias anteriormente señaladas son las siguientes, siendo importante aclarar que aquellas en la que el municipio deberá coadyuvar para el cumplimiento de las estrategias están resaltadas en los párrafos subsecuentes.

Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio

A. Dirigidas a la Preservación

Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.
- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.
- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.

- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.
- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.
- Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.
- Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
- Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.
- Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).

- Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.
- Formular directrices sobre translocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.
- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de translocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.
- Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la translocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.
- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007 -2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.
- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

strategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecos istemas y su biodiversidad.
- Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.
- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.
- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.
- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías,

propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).

- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.
- Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrean para otros.
- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.
- Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.
- Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.

B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable.

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentari o, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.
- Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la

denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).

Estrategia 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.
- Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.
- Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
- Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.
- Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.
- Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.
- Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

Acciones:

- Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.
- Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
- Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.
- Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).
- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

Estrategia 8. Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.
- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.
- Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
- Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.

- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorias Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales

Estrategia 12. Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SA GARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.
- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Estrategia 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.
-

D. Dirigidas a la Restauración

Estrategia 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de estos.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

Estrategia 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.
- Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Estrategia 18: Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.

Acciones:

- Instrumentar esquemas de supervisión que aseguren el cumplimiento al marco regulatorio, destacando las condiciones de seguridad; evitando criterios discrecionales y generando incentivos correctos en las actividades de verificación.
- Promover esquemas que eviten la quema y el venteo del gas asociado a los yacimientos de carbón mineral.

Estrategia 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Acciones:

- Desarrollar en el territorio la planeación a mediano y largo plazo de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la legislación y la política energética del país.
- Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos que se apliquen en el territorio elementos como la emisión de gases de efecto invernadero.
- Diseñar la implementación de sistemas y dispositivos de alta eficiencia energética, considerando su contribución para mitigar los efectos del cambio climático.

Estrategia 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

Acciones:

- Identificar opciones apropiadas para el desarrollo de las energías renovables en el territorio.
- Impulsar la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en los programas de vivienda que sean apoyados por el Gobierno Federal.
- Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios.
- Identificar, en coordinación, con las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y de Economía, las acciones apropiadas para el desarrollo de biocombustibles en el territorio.
- Promover mecanismos que fomenten la igualdad de oportunidades en el acceso a energías renovables y que permitan elevar la calidad de vida.
- Implementar líneas de acción, políticas y estrategias establecidas en el Programa Especial de Cambio Climático.
- Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas.
- Incentivar la captura de carbono mediante el fomento de la reconversión de tierras de uso agrícola hacia cultivos perennes y diversificados.
- Impulsar proyectos de captura de carbono por labranza y a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo por medio de los programas de fomento ganadero y el PROGAN.
- Impulsar estudios sobre vulnerabilidad y desarrollo de capacidades locales de respuesta y adaptación al cambio climático.
- Fortalecer o establecer el programa de verificación de emisiones contaminantes y de verificación de condiciones físico mecánicas del parque vehicular del autotransporte, en sus distintas modalidades.

Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

Acciones:

- Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
- Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.

- Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).
- Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).
- Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.
- Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.
- Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

Acciones:

- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.
- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.
- Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta in situ para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.
- Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.
- Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.
- Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.
- Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales "Centros de Playa", "Mundo Maya", "Tesoros Coloniales", "Ruta de los Dioses", "Frontera Norte" y "En el Corazón de México".

Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Acciones:

- Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.
- Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.
- Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.
- Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.
- Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se con sideren pertinentes.
- Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.

Grupo II. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana

A. Suelo Urbano y Vivienda.

Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Acciones:

- Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.
- Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.
- Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.
- Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.
- Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.

C. Agua y saneamiento

Estrategia 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Acciones:

- Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.
- Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.
- Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.
- Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.
- Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.
- Fortalecer el proceso de formulación seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.

Estrategia 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

Acciones:

- Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.
- Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.
- Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.
- Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
- Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).
- Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.
- Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.
- Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional

Estrategia 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Acciones:

- Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.
- Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.
- Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.
- Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística así como el acceso a los sistemas de transporte público.
- Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.

Estrategia 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Acciones:

- Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.
- Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.
- Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reserva s territoriales para

que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes.

- Promover que las áreas verdes per cápita en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.

E. Desarrollo Social

Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

Acciones:

- Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.
- Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).
- Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).
- Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para éste tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.
- Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).
- Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.
- Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.

Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

Acciones:

- Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.

- Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.
- Inducir la participación de la población rural de las zonas margina das en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.
- Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.
- Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.
- Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.
- Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.
- Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.
- Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.
- Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las men os desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.

Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Acciones:

- Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.
- Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.

- Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.
- Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.
- Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.Estrategia

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.
- Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

Estrategia 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007 -2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

Estrategia 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Acciones:

- Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.
- Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.
- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.
- Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a la educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.
- Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.

Estrategia 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

Acciones:

- Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.

Estrategia 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades.

Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

Acciones:

- Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.
- Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.

Estrategia 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Acciones:

- Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.
- Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional A. Marco Jurídico

Estrategia 42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccional es o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.
- Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamient o de sus recursos conforme a sus vocaciones.

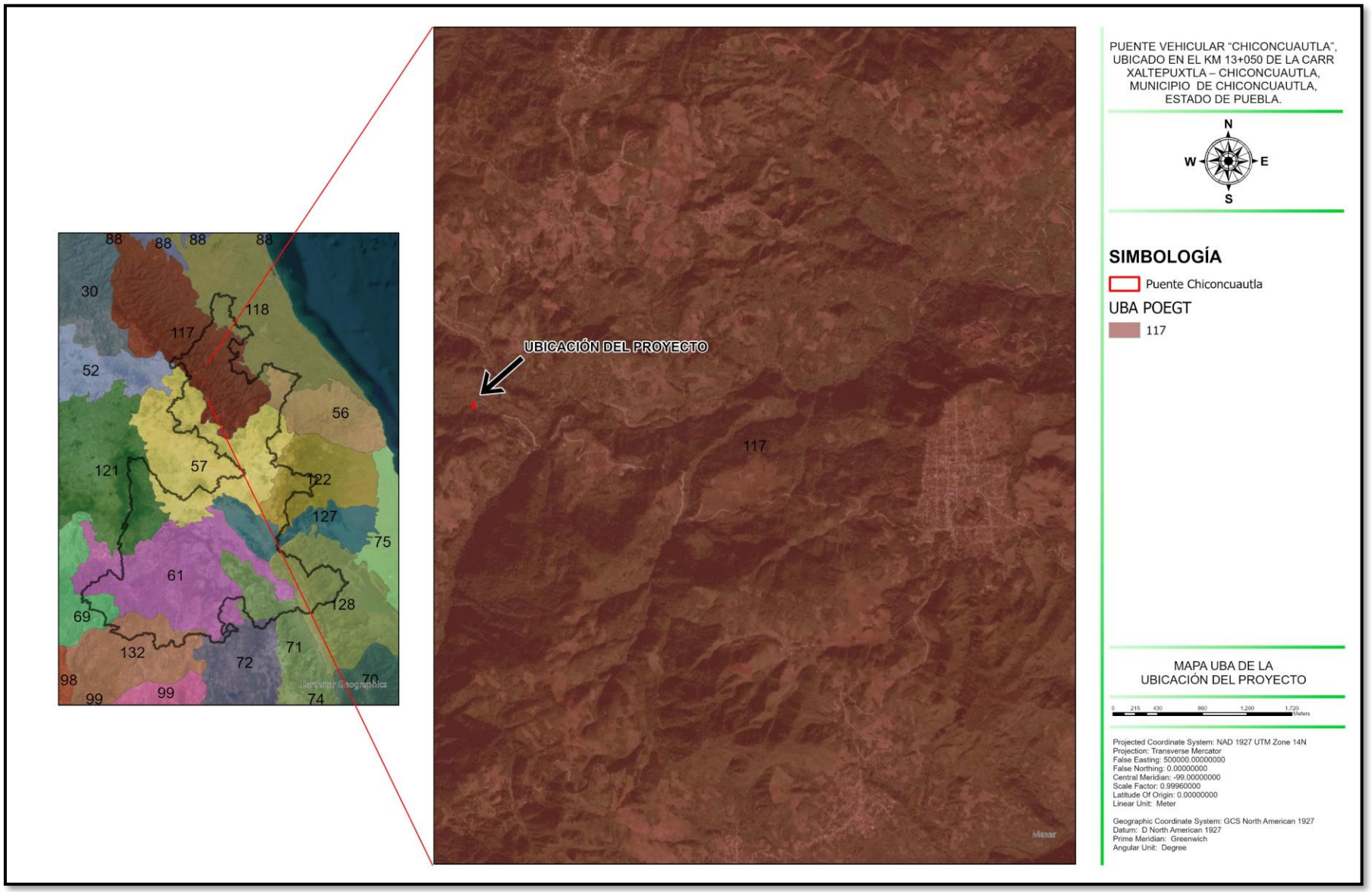
B. Planeación del Ordenamiento Territorial

Estrategia 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e instituciona l en materia de desarrollo regional.
- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

UNIDAD BIOFISICA AMBIENTAL QUE APLICA AL PROYECTO.



Derivado de lo anterior se realiza la vinculación con las estrategias que le corresponden al proyecto, que continuación se indica en la siguiente tabla.

Tabla de vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT.

Grupo	Descripción	Estrategia	Acción	Vinculación con el proyecto
I.B	provechamiento Sustentable	8 Valoración de los servicios ambientales	Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo	El presente estudio sirve para determinar el impacto ambiental que ocasionara el proyecto, así como proponer medidas para disminuir el costo de pérdida.
II. A	Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	Mejorar la infraestructura básica y el Equipamiento de las marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	El proyecto tiene la finalidad de crear un puente para la comunicación de las localidad y la seguridad de la población para trasladarse de manera correcta por medio de vehículos o caminando pero sobre una infraestructura correcta todo el tiempo especialmente durante el crecimiento del río.
II.D	Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas	Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	El presente proyecto tiene como uno de sus objetivos ayudar en la mejora de la infraestructura básica para unir de manera efectiva dos localidades dividas por el rio.
II.E	Desarrollo social	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.	Con la construcción del puente vehicular "Chiconcuautla", con una longitud aproximada de 23.0 m ubicado en el kilómetro 13+050 de la carretera Xaltepuxtla – Chiconcuautla, del municipio de Chiconcuautla, en el estado de Puebla, es una acción para evitar el aislamiento de las localidades

III.6. Programas Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

NIVEL DIAGNÓSTICO

Se concibió, desde una perspectiva integral. Esto es, que el análisis, la síntesis y la valoración de los fenómenos privilegiaron el estudio de las funciones, relaciones, estructura y procesos internos y externos, más que de los elementos y las formas. En este Programa, la integridad del diagnóstico adquiere una dimensión territorial. Por tanto, el análisis condujo a una integración espacial en unidades diferenciadas que permiten explicar el funcionamiento del territorio.

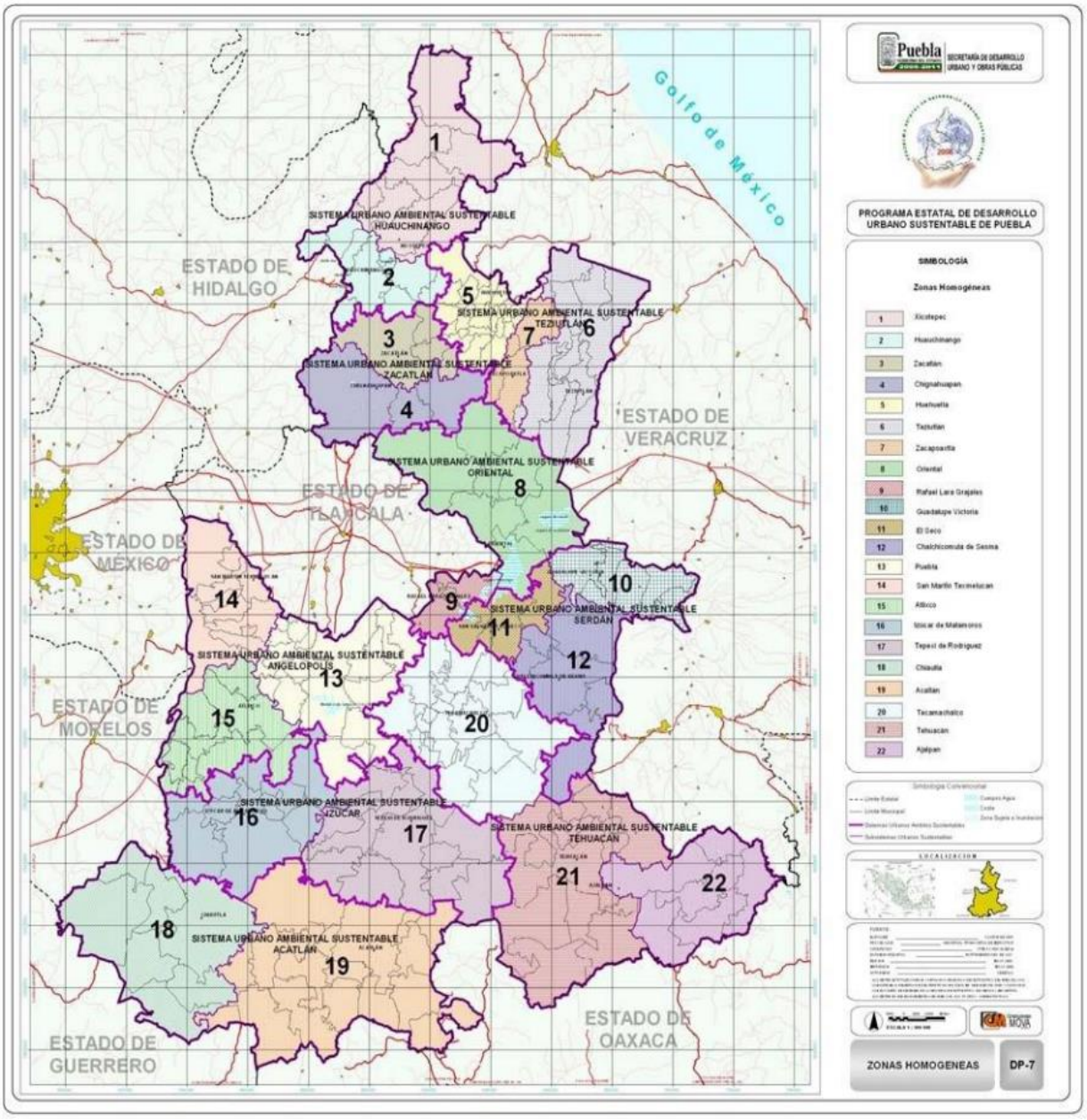
El Diagnóstico se realizó a partir del análisis de dos elementos fundamentales: primero, los indicadores urbanos que permitan determinar unidades territoriales: Zonas Homogéneas; y el otro, el estudio de dinámicas y lógicas de carácter nacional que han moldeado la distribución territorial del Estado de Puebla.

Este primer elemento de análisis llevó a la delimitación de Unidades Territoriales, con base en un conjunto de elementos dinámicamente relacionados, unidos por alguna forma de interacción o interdependencia y cuya conformación responda a los límites formales establecidos para cada municipio y que desempeñen una función de generadores de procesos. Bajo esta perspectiva, se procedió a analizar al territorio, siendo identificadas 22 Zonas Homogéneas, unidades territoriales que a partir de este momento serán definidas como: Subsistemas Urbanos Sustentables –SUBUS-. Estos constituyen los componentes fundamentales de la perspectiva a partir de la cual, se solventen las exigencias de sustentabilidad del Desarrollo Urbano del Estado, y que, para efecto del Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla, se han considerado como elementos estructurantes.

El segundo elemento considerado como parte fundamental del análisis, es la influencia de los corredores nacionales que cruzan el territorio poblano y que favorecen el papel estratégico del Estado de Puebla convirtiendo a éste, en un espacio atractivo para las empresas al ser paso obligado al Sur y Suroriente Mexicano y punto estratégico entre el Golfo de México y el Pacifico. De manera específica, estos corredores han generado dinámicas en sus áreas de influencia y, aunque obedecen a intereses de carácter nacional, es fundamental capitalizar los beneficios de su existencia y aprovechar éstos en sus zonas adyacentes de manera controlada y ordenada; prologando sus beneficios al resto del territorio estatal, y que funcionen como articuladores en los procesos urbanos.

Considerando la interrelación económica y la dinámica social, producto de los sistemas de enlace entre los SUBUS, se reagrupan en unidades espaciales de mayor magnitud que garantizan el eficiente funcionamiento de los centros de población como motor del desarrollo regional, con el fin de dotar a sus áreas de influencia con los equipamientos, la infraestructura y los servicios especializados. Estos espacios territoriales se definen como Sistemas Urbano Ambientales Sustentables –SUAS-. De ahí que, sea importante impulsar las singularidades de cada uno de los SUAS y SUBUS. Además de que en los SUAS prevalecen dos características: a) Dinámicas económicas existentes y, b) Un desarrollo endógeno que reconoce la fortaleza del territorio y sus oportunidades, y son consideradas el sustento fundamental de sus vocaciones.

Cabe señalar que esta zonificación difiere de la Regionalización Socioeconómica, en virtud de que dentro de ésta, existen grandes diferencias morfológicas, sociales, económicas y de desarrollo urbano.



Como resultado del análisis las de zonas homogéneas, se llegó a la identificación de 22 Subsistemas Urbanos Sustentables, agrupados en 9 Sistemas Urbanos Ambientales Sustentables, que para efectos del desarrollo urbano serán el horizonte que permitirá la determinación de la nueva estructura territorial a partir de centros de población estratégicos y centros de población de apoyo mismos que, articularán a los 217 municipios del Estado. Esta

estructura sistémica debe favorecer:

- El desarrollo y los niveles adecuados de la infraestructura.
- El acceso a recursos humanos preparados y con los instrumentos que hagan eficiente su participación en los procesos de producción.

La administración eficiente del territorio a través de una economía urbana sana.

Optimizar el aprovechamiento del potencial de cada territorio.

La interacción de los SUAS y SUBUS, permite la conformación de una Estructura y Funcionamiento de los centros de población, que de manera estratégica y sustentable permita dotar eficientemente, de los servicios urbanos que contribuyan a garantizar el equilibrio regional.

Tabla de componentes estructurantes de los SUAS del Estado de Puebla

Sistema Urbano Ambiental Sustentable	Subsistema Urbano Sustentable	Municipios	Total de mpios.	Superficie Km2	% Superf.
1. Huauchinango	1. Huauchinango	Ahuazotepec, Chiconcuautla, Chila Honey, Huauchinango, Juan Galindo, Naupan, Pahuatlán, Tlaola y Tlapacoya.	9	889.22	2.62
	2. Xicotepec	Francisco Z. Mena, Jalpan, Pantepec, Tlacuilotepec, Tlaxco, Venustiano Carranza, Xicotepec y Zihuateutla.	8	1,964.57	5.79

Sistema Urbano Ambiental Sustentable –SUAS- Huauchinango

Se sitúa sobre parte de la Sierra Norte de Puebla; cuenta con una superficie de 2,913 km2 que representan el 8.49% del territorio estatal; con una altitud que fluctúa entre los 1,000 a 3,000 metros sobre el nivel del mar.

Su topografía es variada; va desde sierra alta escarpada que ocupa la franja central del Noroeste al Sureste; pero predominante de valle con laderas tendidas y lomeríos, en la zona Norte y Sur del SUAS; también se observan, mesetas; lomerío alto con llanuras y valle con lomeríos. Se compone de suelos como regosol calcárico, luvisol crómico, vertisol pélico y rendzina, con una clase de textura gruesa y media.

Su litología se compone de rocas sedimentarias y rocas ígneas extrusivas.

El clima dominante que prevalece es : Al Norte Calidos, tipo cálido húmedo con lluvias todo el año con temperatura promedio anual alta que oscila de los 18 °C a los 26 °C, y al Sur con climas Templados: tipo semicálido húmedo con lluvias todo el año con temperatura promedio anual media que oscila de los 10° C. a los 18° C.; en cuanto a precipitación pluvial anual al Norte y al Sur tiene una precipitación de 1,200 a 2,500 mm., en la parte central dispone de una precipitación de 2,500 a 5,000 mm.

Este SUAS es parte de la Región Hidrológica RH271 Tuxpan-Nautla.

Uso actual del territorio

Para el Estado de Puebla, se observa que el uso predominante es la agricultura y se encuentra en todo el territorio estatal (92.7%); los matorrales los encontramos al Sur en el Área Natural Protegida de la Reserva de la Biosfera; los pastizales principalmente son aprovechados en las

zonas dedicadas a la actividad agropecuaria al Norte y Nororiente; las áreas boscosas sobre la Sierra Norte y la Oriental, las selvas bajas se localizan al Sur, Suroriente y Surponiente en las sierras Mixteca y Negra.

Sistema Urbano Ambiental Sustentable –SUAS- Huauchinango

Al Norte presenta grandes extensiones de zonas de pastizales, (40% de su superficie), y al Sur agricultura de temporal (40%), además existen áreas de selvas (8%) y pequeñas áreas dispersas de bosque (12%).

Los bosques cuentan con especies como encino, pino y cedro blanco, y tienen una producción forestal anual de 10,080.54 m3/rollo (3.75% del total del Estado), ocupando el 5° lugar en el Estado como productor.

Sistema Urbano Ambiental Sustentable -SUAS-Huauchinango

Subsistema Urbano Sustentable –SUBUS- Huauchinango: En el subsistema se cuenta con un nivel de desarrollo bajo y muy bajo al presentar los siguientes promedios porcentuales deficitarios de la infraestructura básica, en agua potable 24 %, en drenaje 46 %, en energía eléctrica 11 %, la vivienda en malas condiciones de habitabilidad el 5.9 por ciento promedio, de equipamiento en educación media superior y superior se atiende con Unidades de Nivel Superior; en asistencia social se atiende al subsistema con 201 Unidades Auxiliares de Salud, 1 Unidad de Salud del IMSS y 1 Unidad del ISSSTE; en seguridad pública se cuenta con 2 Delegación de Seguridad Vial y 1 Coordinación de Protección Civil para atender a 236 localidades y una población total en el subsistema de 183,285 habitantes.

Dentro del Subsistema existen municipios que se consideran de alta marginación y su población tiende a emigrar, como en Chila Honey, Naupan, Pahuatlán, etc.

Subsistema Urbano Sustentable -SUBUS- Xicotepec: En el subsistema se cuenta con un desarrollo bajo y muy bajo; presenta los siguientes promedios porcentuales deficitarios de la infraestructura básica, en agua potable 42 %, en drenaje 46 %, en energía eléctrica 15 %, la vivienda en malas condiciones de habitabilidad el 8.1 por ciento promedio, de equipamiento en educación media superior se cubre la demanda con 3 unidades de nivel superior; en asistencia social se atiende al subsistema con 260 Unidades Auxiliares de Salud; en seguridad pública se cuenta con 2 Delegaciones de Seguridad Vial para atender a 651 localidades y una población total en el subsistema de 178,601 habitantes.

A continuación se establece una descripción de los procesos urbanos que se desarrollan en el Estado:

Sistema Urbano Ambiental Sustentable -SUAS- Huauchinango

El SUAS Huauchinango está conformado por los Subsistemas Urbano Sustentables de Huauchinango y Xicotepec, que cubren a 17 municipios (Ahuazotepec, Chiconcuautla, Chila Honey, Huauchinango, Juan Galindo, Naupan, Pahuatlán, Tlaola, Tlapacoya, Francisco Z. Mena,

Jalpan, Pantepec, Tlacuilotepec, Tlaxco, Venustiano Carranza, Xicotepec y Zihuateutla), y una población de 361,886 habitantes.

En este SUAS los centros urbanos de mayor relevancia por el número de habitantes que concentran son Huauchinango y Xicotepec, cuya población rebasa los 85,000 habitantes, y contiene a centros de población de menor rango demográfico pero que concentran a casi 15,000 pobladores, siendo éstos: Nuevo Necaxa y Tlaltenango, mismos que tienden a conformar un continuo urbano por su proximidad, y generada por la actividad económica derivada por la localización de la presa Necaxa y el cultivo de flores; así mismo existe un conjunto de localidades a lo largo del eje carretero No. 130, destacándose: la localidad de Villa Lázaro Cárdenas (La Uno) del Municipio Venustiano Carranza, con 9,704 habitantes y Villa Ávila Camacho del Municipio Xicotepec con 9,367 habitantes. La conurbación Nuevo Necaxa-Tlaltenango concentra una población que supera los 20,000 habitantes; es relevante por su actividad económica derivada del funcionamiento de la presa Necaxa que es un centro importante de generación de energía hidroeléctrica. La zona también es un importante centro de cultivo de flores.

En lo que respecta al eje vial: México–Tuxpan, éste se convierte en un corredor de transporte de productos, mercancías y traslado de energéticos provenientes de la "Faja de Oro", que tiene su origen en Poza Rica, Veracruz.

Sin embargo, es de destacarse que la concentración poblacional que se presenta en Huauchinango, la cual a pesar de las condiciones topográficas poco aptas para el Desarrollo Urbano que limitan su crecimiento, este se presenta con asentamientos irregulares en zonas de riesgo y zonas propensas a contingencias naturales.

El SUAS presenta dinámicas demográficas bajas, que permiten calificar a éste como un sistema que permanece equilibrado en términos de población, y cuyos centros urbanos se desarrollan sobre los ejes carreteros.

Subsistemas Urbanos Sustentables Huauchinango y Xicotepec

Las cabeceras de los SUBUS Huauchinango y Xicotepec, son los centros de máxima atracción y dinamismo que mantienen un equilibrio urbano sobre el resto de las localidades que los circundan, destacándose en el comercio al por mayor y menudeo y servicios bancarios, cuyos centros urbanos se desarrollan sobre los ejes carreteros.

Otros centros de población que permitirían la conformación de la morfología al interior de este SUAS, son: Nuevo Necaxa, Villa Ávila Camacho y Mecapalapa, y de aquellos centros de población que al localizarse próximos a la infraestructura carretera: Tlaxco-Tejocotal, y que se incorporarán aun más por el ramal Apizaco- Huahuchinango al eje carretero México-Tuxpan, vialidad que va a eficientar la comunicación entre el Norte, el centro y Sur del Estado, previsto para el fortalecimiento y la vinculación de la mesorregión central del país.

NIVEL DIAGNÓSTICO – PRONÓSTICO INTEGRADO

Aptitud territorial

La aptitud del territorio para uso urbano es la base para la determinación del crecimiento y desarrollo de los Centros de Población. En general, se puede mencionar que en la zona Norte del Estado, el principal obstáculo para el Desarrollo Urbano lo presentan las características topográficas accidentadas, ya que la mayoría del territorio se encuentra en zonas serranas, de lomeríos y con pendientes en algunos casos, mayores al 20%. La zona Central del Estado presenta lomeríos, mesetas y zonas de recarga acuífera, y por último, la zona Sur presenta pendientes menores al 20%, que son más aptas al desarrollo, pero con escasez de agua.

Sistema Urbano Ambiental Sustentable -SUAS- Huauchinango

Con pendientes de más del 20%, se localizan en la franja central del Norponiente al Suroriente y mesetas; lomerío alto con llanuras y valle con lomeríos, en la zona Norte y Sur del SUAS de más del 20%. De no modificarse las tendencias actuales de crecimiento, el desarrollo se dará principalmente a lo largo del corredor Huauchinango -Nuevo Necaxa-Xicotepec, que es donde se encuentra la mayoría de concentraciones urbanas, con tendencia de crecimiento hacia el Nororiente.

El SUAS es cruzado de Oriente a Poniente por el corredor nacional Apizaco -Huauchinango-Tuxpan, que refuerza el patrón mencionado. La porción Norte del SUAS tiene un potencial principalmente agropecuario dado que el 40% de su superficie se destina a esta actividad; de cara al Golfo de México, se localiza la llamada "Faja de Oro" de yacimientos petrolíferos. El Sur del SUAS Huauchinango tiene el potencial agrícola: alberga a la Zona Protectora Forestal de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa. Cuenta con un alto potencial de uso turístico debido a las características de su topografía y medio natural.

Los desafíos de la modernización y la competencia son enfrentados con enorme desventaja por los productores del SUAS Huauchinango, la marginación del mercado y la producción para la subsistencia son el mecanismo extremo para la sobre vivencia, lo que proyecta una situación de indefensión para superar las condiciones de la pobreza.

Las actividades en los sectores secundario y terciario, no observan en su gran mayoría niveles de productividad adecuados; en el primero se trata generalmente de actividades artesanales y en el segundo es alta la incidencia de la informalidad. No existe en la zona una industria manufacturera propiamente dicha.

Los sectores distintos al agropecuario se mantienen aglutinados, y su impacto en términos de empleo e ingreso, no constituye un indicador de importancia para la población en su conjunto.

No es aventurado afirmar que la problemática general de pobreza extrema en que se encuentra una parte significativa de la población del SUAS, se explica en buena medida por la nula diversidad en la actividad económica, frente a la crítica situación del café y del sector agropecuario en general, que demandaban una importante cantidad de mano de obra.

La actividad industrial presenta un perfil sumamente bajo, al estar tipificada por pequeños propietarios de escasos recursos financieros, sin representatividad para el Estado ni para el SUAS. Mención a parte merece la zona de extracción petrolera denominada la "Faja de Oro", que contrario a lo que pudiera suponerse, no reditúa en beneficios económicos ni sociales para la zona.

El SUAS cuenta con bellezas naturales que pueden ser aprovechadas para dar impulso a una importante actividad turística, sobre todo en sus modalidades de turismo ecológico o del conocido como Turismo de Fin de Semana, para lo cual cuenta con zonas arqueológicas y edificios con atractivo arquitectónico y riqueza cultural. Los bosques y la orografía accidentada que la caracteriza, originan espacios atractivos; por sus altas y escarpadas montañas y por la variedad de sus paisajes y ríos.

Sin embargo, ninguna de estas opciones está siendo aprovechada actualmente, en mucho debido a las limitantes de la propiedad privada minifundista que la caracteriza y que obstaculiza la organización y participación de los campesinos en estas alternativas.

Un importante factor incidente en el rezago y pobreza, es la acentuada incomunicación que la caracteriza, dada la notable insuficiencia de infraestructura caminera y su combinación con la muy difícil orografía del territorio, el elevado número de localidades, la enorme dispersión poblacional existente y el significativo nivel pluviométrico que trastoca el sistema caminero cada año en época de lluvias.

En materia de servicios asistenciales de salud, dada la incapacidad de los centros de primer nivel para atender casos críticos e incluso a veces partos; obligan a sus habitantes a realizar largos traslados, lo cual se dificulta, aún más, por la falta de ambulancias, la difícil transitabilidad por los caminos y la pobreza de la gente. Los centros de segundo nivel están concentrados en las localidades mayores, no tienen la capacidad suficiente para atender la demanda y la población debe realizar largos y penosos traslados para acceder a ellos.Las condiciones de las viviendas son sumamente deficientes para la gran mayoría de la población rural y de las áreas suburbanas; donde predominan las viviendas con techos de láminas de cartón; los pisos de tierra y prevalecen elevados índices de hacinamiento.

En la cobertura del servicio de agua falta una mayor presencia de las acciones de potabilización y cloración; así como acciones que eviten la contaminación de las fuentes del recurso.

En cuanto a la dotación de servicios deficitaria, el drenaje es el servicio de menor cobertura y está concentrado en unas cuantas localidades, se suma la elevada incidencia del fecalismo al aire libre, la falta de plantas de tratamiento en los sistemas existentes, además de la contaminación del entorno y de las corrientes de agua.

La cobertura de electrificación presenta dificultades crecientes para aumentarla por la dispersión poblacional y la orografía.

El SUAS registra una organización poco eficiente de su territorio, que no favorece a su desarrollo al ser un espacio altamente desarticulado por el fuerte desequilibrio en la distribución de la población en el territorio.

La concentración del desarrollo se da en un área reducida, que es la estrecha franja que corre a lo largo del eje carretero; polarizado además en los grandes centros regionales: Xicotepec y Huauchinango. Por lo que habrá de impulsarse el desarrollo urbano hacia centros de población alternativos en Nuevo Necaxa y Villa Lázaro Cárdenas.

Por lo que resulta indispensable para este SUAS, como para los del resto del Estado, el impulsar la elaboración de instrumentos de planeación para la ordenación y regulación de los Asentamientos Humanos y el Desarrollo Sustentable Regionales, Subregionales, Sectoriales, Municipales y de los centros de población.

Tabla de escenarios programados por SUAS para el 2025

SUAS: Huauchinango
Ámbito: Urbano
❖ Elevar la competitividad y eficiencia del SUAS, a través del fortalecimiento de las diferentes actividades económicas ❖ Lograr un mejor funcionamiento urbano en el territorio del SUAS, ampliando el equipamiento urbano y sus los niveles de servicio, principalmente en el rubro de la seguridad y asistencia social (hospitales) y el mejoramiento de las vías de comunicación ❖ Fortalecimiento de la economía multisectorial. Desarrollo de encadenamientos productivos entre las actividades económicas del SUAS que tiene un potencial principalmente agropecuario y cuenta con un alto potencial turístico debido a las características de su topografía y medio natural. ❖ Mayor atención a la vulnerabilidad de los grupos en pobreza, para la atención de los rezagos sociales. ❖ Erradicación de cualquier práctica de discriminación o inequidades, por cuestiones de género, etnicidad, religión, ideología, etc. ❖ Generar fuentes de empleo para evitar la emigración hacia los Estados Unidos. ❖ El fortalecimiento de la riqueza cultural y étnica del SUAS. Respeto a las costumbres y formas de vida de la población. ❖ Fortalecer el régimen de tenencia de la tierra. ❖ Mejorar las condiciones sociales, para que los niños y jóvenes no abandonen la escuela y puedan además acceder a mayores grados educativos. ❖ Promover el crecimiento de la economía en el SUAS, teniendo también como alternativa la producción de vivienda, que permite crear empleos. ❖ El SUAS dejará de expulsar población, ofrecerá a su gente empleos e ingresos adecuados; los servicios básicos obtendrán una amplia cobertura con una calidad satisfactoria; tiendo igualmente tranquilidad social. ❖ Aprovechamiento del potencial económico que implica la franja de yacimientos petroleros para lograr beneficios económicos y sociales. ❖ Desarrollar el corredor Huauchinango-Nuevo Necaxa-Xicotepec. ❖ Aprovechamiento de las bellezas naturales, que pueden ser aprovechadas para dar impulso a una importante

actividad turística, zonas arqueológicas y edificios con atractivo arquitectónico y riqueza cultural sobre todo en sus modalidades de turismo ecológico o del conocido como Turismo de Fin de Semana.
Ámbito: Ambiental
❖ La sustentabilidad como elemento de apoyo que cruza la preservación de los recursos naturales. ❖ El desarrollo de las actividades económicas, factor insoslayable para darle viabilidad al desarrollo general de la zona y a la superación de la pobreza. ❖ Implementar programas de emergencias en grupos vulnerables, en caso de contingencias ambientales. ❖ Lograr los encadenamientos productivos. ❖ Las actividades agropecuarias se estarán desarrollando en condiciones técnicas más adecuadas, sustentables y productivas. ❖ La zona observará un adecuado desarrollo sostenido y sustentable, con un mejor equilibrio territorial.

Estrategias por sistema urbano ambiental sustentable

En cuanto al uso de suelo se propone la creación de reservas urbanas en las inmediaciones de los Centros de Población; cabe hacer mención que la definición de las áreas de crecimiento urbano estarán sujetos al Ordenamiento Ecológico. También se ha considerado que de acuerdo al incremento de población que se espera en cada uno de los SUAS, y de acuerdo a su rango de prestación de servicio, además del existente se definen un equipamiento urbano de impacto regional básico, con el que se podrá satisfacer los requerimientos futuros al año 2025.

Sistema Urbano Ambiental Sustentable -SUAS- HuauchinangoDentro de este Sistema Urbano Ambiental Sustentable se localizan el Corredor de Desarrollo Urbano-Rural- Agropecuario y el Corredor de Desarrollo Urbano-Rural-Turístico. Este Sistema se divide en dos Subsistemas Urbano Sustentables: Huauchinango y Xicotepec; contará con 461,253 habitantes.

SUBUS Huauchinango.- Incluye 9 municipios con 248,885 habitantes, donde la cabecera municipal de Huauchinango fungirá como Centro de Población Estratégico Sustentable (CPES). El SUBUS Huauchinango se deberá de dotar el siguiente equipamiento urbano regional:

Educación:	❖ Universidad
Salud:	❖ Hospital General
Cultura:	❖ Museo Regional ❖ Centro Artesanal ❖ Centro Turístico
Recreación:	❖ Ferias y Exposiciones
Comercio:	❖ Mercado Público
Transporte:	❖ Central de Autobuses
Saneamiento:	❖ Rellenos Sanitarios ❖ Plantas de Tratamiento de aguas
Administración Pública:	❖ Oficinas Estatales

Dotación de infraestructura, equipamientos y servicios

La disponibilidad de infraestructura y servicios en la cantidad y calidad requeridos, constituye una condición para sustentar el desarrollo regional y para orientar el desarrollo urbano.El gobierno estatal debe dar prioridad a la dotación de infraestructura y servicios que demandará el desarrollo económico y urbano de los diferentes Sistemas Urbano Ambientales Sustentables y los Subsistemas Urbanos Sustentables; especialmente en cuanto a red carretera, transporte; así como infraestructura hidráulica, de saneamiento y eléctrica.

Para ampliar la cobertura de la infraestructura y los equipamientos de carácter regional, se plantea:

- Canalizar recursos estatales y promover que el gobierno federal y los ayuntamientos participen en la construcción de la infraestructura y los equipamientos regionales requeridos. Así mismo, se debe fomentar la participación de la iniciativa privada para la construcción o rehabilitación de las obras en áreas urbanas marginadas y en las zonas rurales, e impulsarse esquemas para la introducción de los servicios con la participación de los propios habitantes.
- Construir infraestructura y equipamientos regionales como elementos estructuradores del ordenamiento territorial y de un desarrollo urbano ordenado en los diferentes Sistemas Urbano Ambientales Sustentables y los Subsistemas Urbanos Sustentables.
- Prever los requerimientos de infraestructura y equipamiento regional en los Programas de Desarrollo Urbano Sustentables de todos los niveles.
- Actualizar la normatividad relativa a cobertura y características del equipamiento regional y urbano.
- Concentrar infraestructuras y equipamientos básicos en el medio rural, para crear una red de servicios rurales concentrados.

De lo anterior, podemos concluir que la CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA. No contraviene al Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.

El municipio de Chiconcuautla no cuenta con un Plan o Programas de Desarrollo Urbano.

III.8. Áreas Naturales Protegidas.

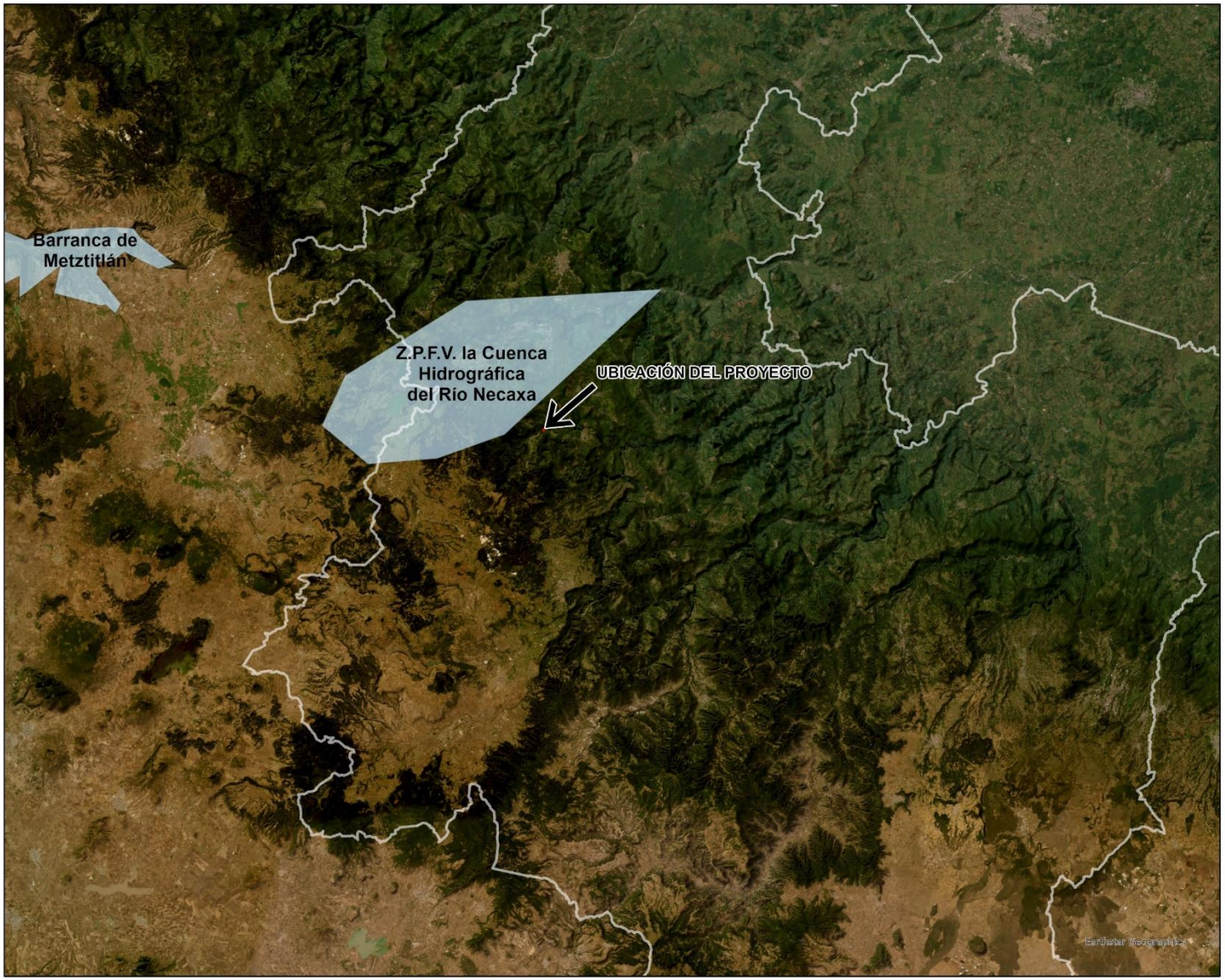
Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Las áreas naturales protegidas constituyen el instrumento fundamental en la conservación de la biodiversidad de los bienes y servicios ambientales. Representan la posibilidad de reconciliar la

integridad de los ecosistemas, que no reconocen fronteras político-administrativas, instituciones y mecanismos de manejo.

En relación con las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal, el proyecto se sitúa fuera del área natural conocida como Z. P. F. V. la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa ubicada a 2.6 km.

UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO AL PARQUE NACIONAL MALINCHE, ESTADO DE TLAXCALA**.**



PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N
W E
S

SIMBOLOGÍA

Puente Chiconcuautla

ANP Federales

MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CERCANAS A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

0 3,000 6,000 12,000 18,000 24,000 Meters

Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

III.9. Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.

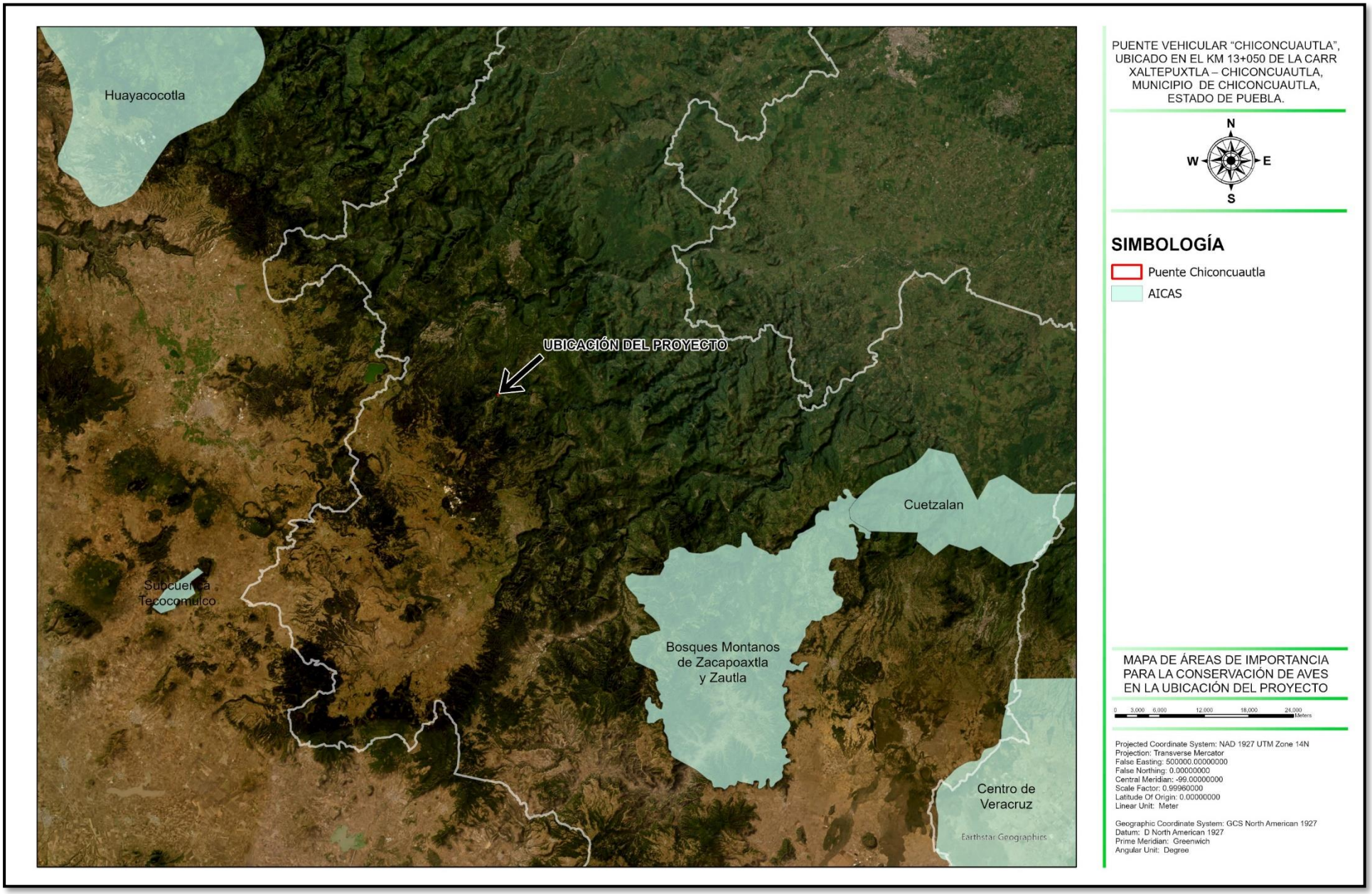
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

A raíz de la creación de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA), derivada de los acuerdos paralelos del Tratado de Libre Comercio (TLC), se decidió apoyar el desarrollo del proyecto Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICA) a escala subcontinental, de manera que incluya a los territorios de los Estados Unidos, Canadá y México.

Actualmente se tienen 217 AICA que se encuentran distribuidas en 29 estados de la República. Para el caso del proyecto, no se encuentra dentro de ninguna de las AICA definidas, siendo la más cercana, la denominada Bosques Montanos de Zacapoaxtla y Zautla aproximadamente a una distancia de 30 km hacia el sureste.

En el siguiente Mapa, se presenta la ubicación del sitio del proyecto con relación al AICA más cercana y con lo cual se demuestra que no este no se encuentra dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

UBICACIÓN DE LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.



Regiones terrestres prioritarias de la CONABIO.

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional.

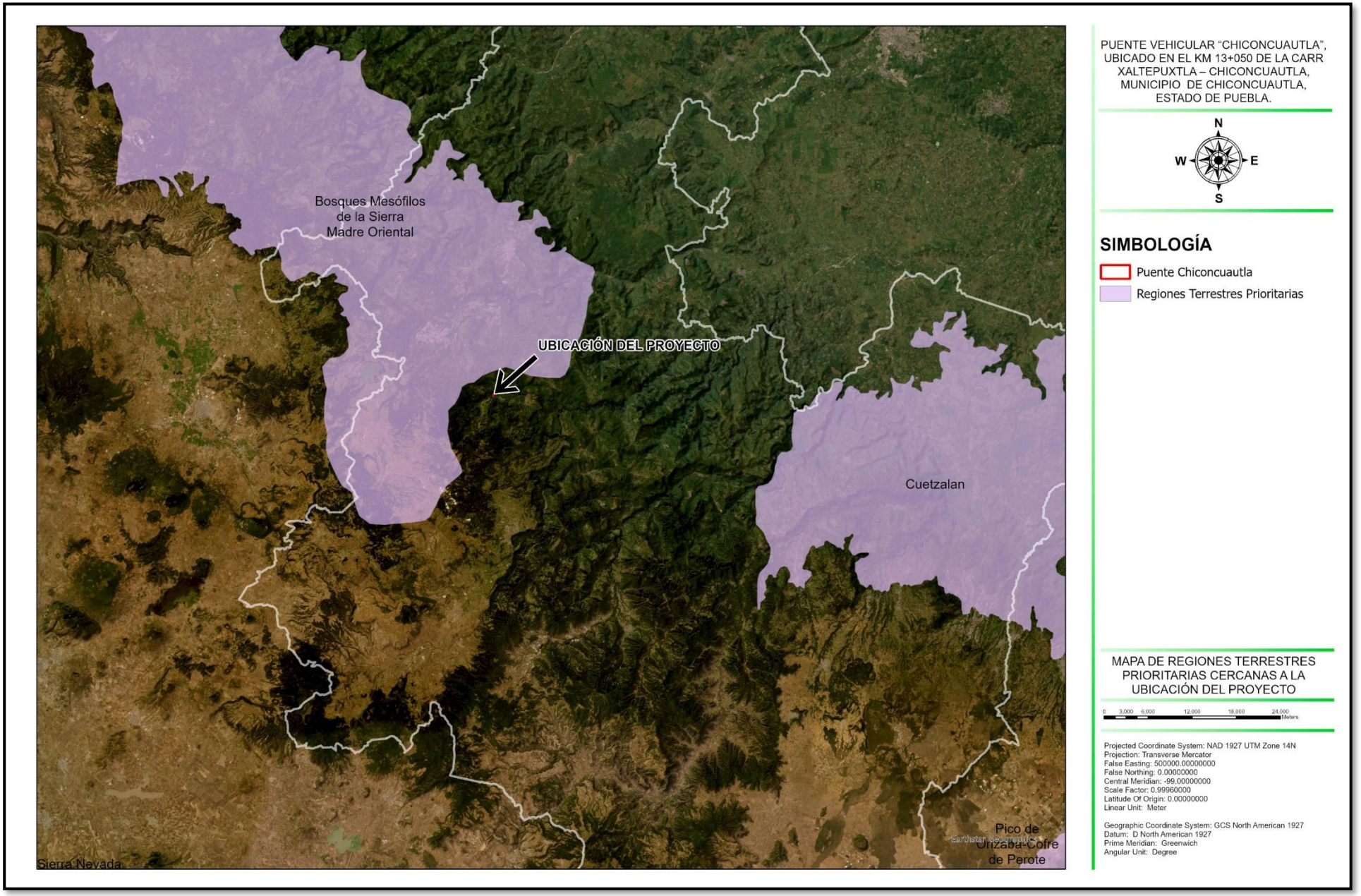
El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera importante ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se debe vincular con las políticas de conservación establecidas, a efecto de mantener o mejorar la integridad ecológica funcional del ecosistema.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de una RTP, siendo la más cercana la denominada como "Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental" ubicado a 3.05 km.

UBICACIÓN DE LA REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.



Regiones hidrológicas prioritarias de la CONABIO.

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

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

76. RÍO TECOLUTLA

Veracruz y Puebla. Extensión: 7 950.05 km^2

Polígono: Latitud 20°28'48'' - 19°27'36'' N

Longitud 98°14'24'' - 96°57'00'' W

Recursos hídricos principales

lénticos: presa Necaxa, estuario, laguna costera, marismas

lóticos: ríos Tecolutla, Necaxa, Laxaxalpa, Apulco y Tejocotal, arroyos

Principales poblados: Cuetzalan, Zacapoaxtla, Zapotitlán, Huauchinango, Tajín, Tecuantepec, El Espinal, Papantla, Gutiérrez Zamora, Tecolutla, Cazones, Coatzintla, Chumatlán, Poza Rica.

Actividad económica principal: agricultura, ganadería, pesca y turismo

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: bosques de pino-encino, de pino, de encino, bosque mesófilo de montaña en la cuenca alta; selva mediana subperennifolia, sabana, manglar, vegetación halófila y palmar en la cuenca baja. Alta diversidad de hábitats terrestres y acuáticos, con diferentes grados de degradación a lo largo de la cuenca. Flora característica: Brosimum alicastrum, Bursera simaruba, Cedrela odorata, Coccoloba barbadensis, Croton puntactus, Diphysa robinioides, Enterolobium cyclocarpum, Ipomoea imperati, Palafoxia lindenii, Panicum repens, Sesuvium portulacastrum, Sporobolus virginicus. Fauna característica: de peces Astyanax fasciatus, Cathorops aguadulce, Gambusia rachowi, Gobiomorus dormitor, Ictiobus bubalus; de aves Ajaia ajaja, Eudocimus albus, Casmerodius albus, Mycteria americana, Egretta thula. Endemismo del pez Heterandria sp.; de crustáceos Procambarus (Ortmannicus) gonopodocristatus, Procambarus (Ortmannicus) villalobosi, Procambarus (Paracambarus) ortmanii, Procambarus (Paracambarus) paradoxus, Procambarus (Villalobosus) cuetzalanae, Procambarus (Villalobosus) erichsoni, Procambarus (Villalobosus) hortonhobbsi, Procambarus (Villalobosus) xochitlanae y Procambarus (Villalobosus) zihuateutlensis; del ave Campylorhynchus gularis. Especies amenazadas: de peces Gambusia affinis, Ictalurus australis; de aves Accipiter striatus, Aulacorhynchus prasinus, Ciccaba virgata, Cyanolyca cucullata.

Aspectos económicos: pesquerías de ostión, peces y crustáceos Macrobrachium acanthurus y M. carcinus; actividad turística; agricultura de temporal y cultivos de vainilla, café, pimienta y cítricos. Presencia de recursos estratégicos como petróleo. Abastecimiento de agua para riego y uso urbano

Problemática:

- Modificación del entorno: desforestación, modificación de la vegetación excepto en cañadas, ganadería extensiva, pérdida de suelos por deslave, desecación de ríos y mantos freáticos. Monocultivo de maíz y manejo inadecuado del suelo.

- Contaminación: por agroquímicos que afectan el cultivo de la vainilla. Coliformes en las cuenca baja y media.

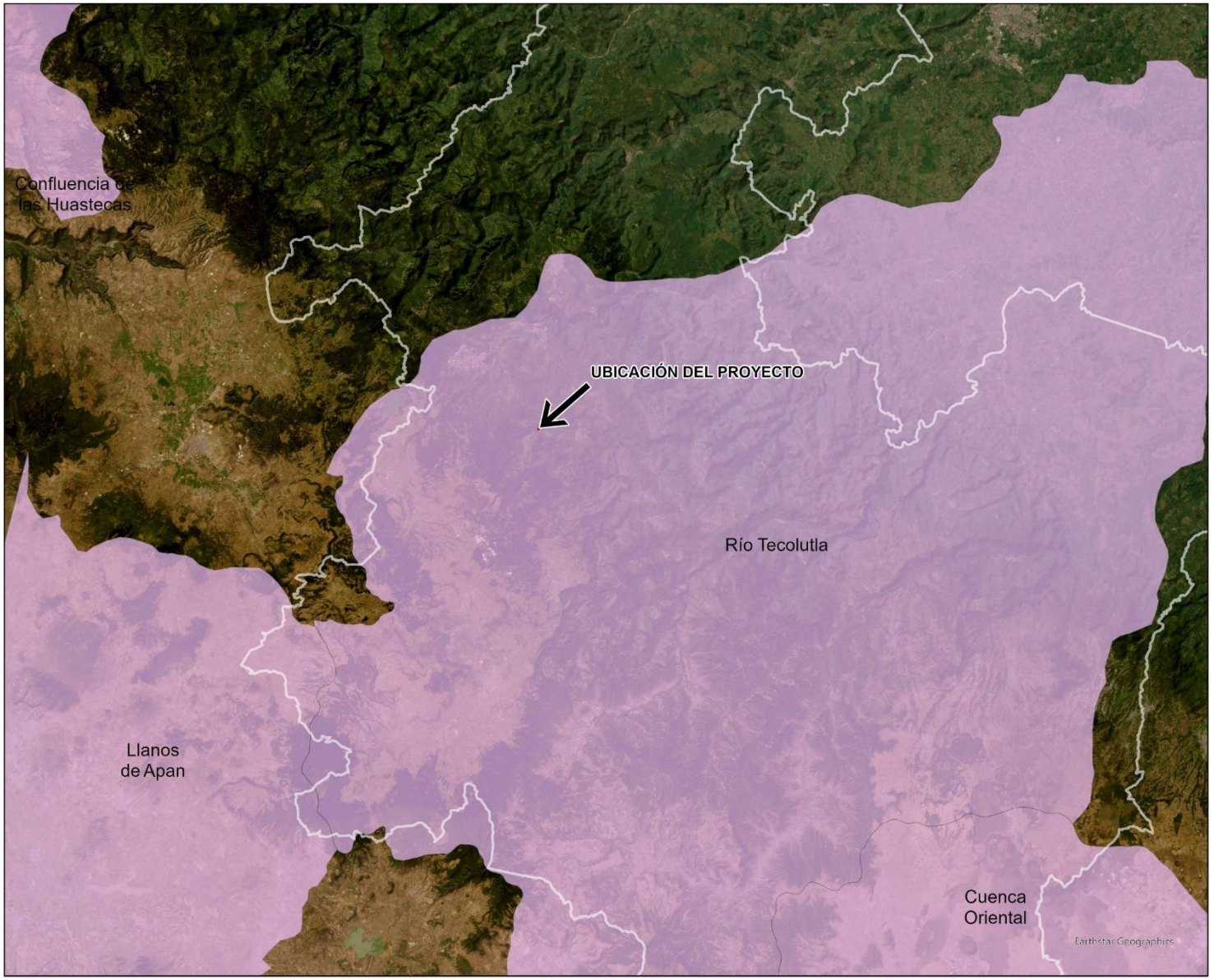
- Uso de recursos: existen recursos gaseros, abastecimiento de agua y riego.

Conservación: preocupa la tala inmoderada en la cuenca alta y se requiere de un control de coliformes en la cuenca media y baja. Se considera uno de los ríos mejor conservados de Veracruz. Faltan conocimientos generales de la zona.

Grupos e instituciones: Universidad Veracruzana - Tuxpan; Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa; Instituto de Ecología A.C. – Xalapa; Fac. de Ciencias, UNAM.

Con lo anterior se puede ver que el predio o área que ocupará el proyecto se encuentra dentro de la Región hidrológica prioritaria 76 Río Tecolutla, no obstante a lo anterior, el proyecto no afectara a esta región hidrología ya que el proyecto se construirá sobre una vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña para lo cual se removerán 13 individuos arbóreos y de los 225.4 m2 que ocupara el puente sobre el cauce, solo se afectaran 144 m2 vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, lo cual es muy poco significativo, así mismo el proyecto no provocara deslaves, perdida de suelo por procesos erosivos y tampoco ocasionara la desecación del río ya que en ambos márgenes se colocaran trabes y sobre estos las lozas lo que no modificara el cauce y permitirá el libre escurrimiento; por otra parte para evitar la contaminación por coliforme se instalaran sanitarios portátiles a razón de un sanitario por cada 10 trabajadores, no se permitirá el mantenimiento y reparación de la maquinaria en el área del proyecto con la finalidad de evitar la generación de residuos peligrosos que pudieran contaminar el río.

UBICACIÓN DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA 76. RÍO TECOLUTLA Y EL PROYECTO.



PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N
W E
S

SIMBOLOGÍA

Puente Chiconcuautla

Regiones Hidrológicas Prioritarias

MAPA DE REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS CERCANAS A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

0 3,000 6,000 12,000 18,000 24,000 Meters

Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

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

"El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental".

IV.I Delimitación del área de influencia.

Es importante definir el concepto de área de influencia, ya que este no está establecido en la Legislación ambiental vigente ni en las guías ecológicas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que para su comprensión en este estudio se estableció el área de influencia en relación con los impactos del proyecto y el alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales, destacando dos aspectos importantes, las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se van a manifestar sus impactos, el segundo aspecto está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización del proyecto.

El proyecto se localiza en el Municipio de Chiconcuautla, Puebla en una corriente de agua perenne donde las problemáticas ambientales que se detectan son:

Atmósfera.

Las emisiones atmosféricas que se generan en todas las etapas, debido a la emisión de polvos, gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles y por ruido debido a que se trata de un puente, sin embargo, las emisiones se consideran puntuales.

Residuos sólidos.

Los residuos generados serán tanto sólidos peligrosos como no peligrosos.

Los posibles residuos sólidos peligrosos que se generen por la maquinaria para la preparación del sitio y construcción serán estopas impregnadas con aceite y recipientes vacíos, esto será almacenado en tambos de 200 litros en un almacén temporal de residuos peligrosos. Estos residuos se consideran, pero no prevé su generación en la zona del proyecto.

Los residuos sólidos no peligrosos o residuos sólidos urbanos serán desechos de envolturas o botellas de alimentos generados por los trabajadores, el volumen de generación será mínimo y se contará con contenedores adecuados y suficientes para el almacenamiento temporal de éstos. Finalmente se pondrán a disposición del sistema de limpia.

Residuos de manejo especial.

El volumen de generación de residuos de manejo especial será moderado producto de la generación de restos de ladrillos, fragmentos de rocas y de arena, estos residuos serán enviados inmediatamente a un sitio de disposición final por medio de un vehículo autorizado; así mismo cabe destacar que el puente existente no será demolido.

Residuos líquidos.

Los residuos líquidos peligrosos como el aceite, aditivos y líquidos para frenos, serán manejados con precaución a fin de evitar cualquier derrame en el suelo natural y deberán ser depositados en tambos de 200 litros con tapa hermética, debidamente rotulados para su identificación y puestos en el almacén temporal de residuos peligrosos, para que posteriormente se disponga de ellos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Agua.

No se realizarán descargas en la zona del proyecto, considerando que la generación de aguas residuales que se tengan será de tipo doméstico y los servicios sanitarios serán contratados por una empresa externa y el contratista será responsable de darle un adecuado tratamiento para posteriormente depositados en un sitio autorizado.

El abastecimiento que se tenga de agua será por medio de pipas autorizadas para los procedimientos constructivos. Para el consumo de agua de los trabajadores se comprarán garrafones a razón de 3 litros por persona diarios.

En referencia a lo anterior, se considera que el área de influencia será puntual, porque los impactos no abarcarán más de la superficie estimada del proyecto.

Socioeconómicos.

El área de influencia de este factor será en la localidad de Chiconcuautla, por lo que existirá una demanda adecuada de mano de obra en cada una de las etapas, así como la creación indirecta de otras fuentes de empleo y servicios. Por lo que se considera que el sistema ambiental engloba este rubro.

Tomando lo anterior se estimó un área de influencia de 50 metros a la redonda, esto considerando un punto central del área del proyecto y determinando una distancia que englobara todo el proyecto, para tener una mayor referencia de los impactos que se muestra en el siguiente mapa.

En el área de influencia se identificaron los siguientes usos de suelo, además de observar las vías de acceso que ya existe actualmente, por tal razón no se requiere de la construcción de camino, lo anterior mencionado se aprecia en los siguientes mapas.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO (50m).



PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N
W E
S

SIMBOLOGÍA

Puente Chiconcuautla

Área de Influencia (50m)

MAPA DE USO DE ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (50m)

0 12.5 25 50 75 100 Meters

Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

USO DE SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO (50m).



PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N
W E
S

SIMBOLOGÍA

Puente Chiconcuautla

Área de Influencia (50m)

Uso de Suelo

AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL

VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA

MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VII DE INEGI EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

0 5 10 20 30 40 Meters

Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

IV. 2 Delimitación del sistema ambiental

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Está dirigida a efectuar análisis detallados de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto (análisis costo beneficio ambiental) y, en su caso, determinar los costos para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

La evaluación del impacto ambiental se caracteriza por ser un estudio sistemático de carácter integral que requiere la participación de un grupo multidisciplinario de especialistas. Para llevar a cabo un análisis integral es necesario conocer las características ecológicas, sociales y económicas específicas del área en donde se pretenda llevar a cabo el proyecto.

En los capítulos anteriores se presentaron los objetivos del proyecto, así como la Integración y el análisis de la información técnica disponible del mismo, sobre esta base de información se identificó la ubicación y superficie del proyecto, se analizó su compatibilidad con el uso del suelo, y se presentó la información correspondiente a los requerimientos humanos, energéticos y materiales para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono), así como los productos y residuos previstos en cada una de ellas.

A partir de la información recopilada y analizada en los primeros capítulos del presente estudio, se delimitará un área geográfica sobre la que incidirá directa o indirectamente el proyecto; es decir, aquella zona sobre la que el proyecto puede inducir algún efecto positivo o negativo, esta superficie es denominada como **Sistema Ambiental (SA)**. La definición empleada en la Guía publicada por la SEMARNAT para la realización de Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular es la siguiente:

"Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abióticos, biótico y socioeconómico 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".

La delimitación del Sistema Ambiental es fundamental en el desarrollo de la EIA, ya que a partir de esta superficie geográfica se podrá tener una apreciación integral de los efectos del proyecto sobre el medio ambiente y así, un marco adecuado para la identificación de la problemática global y la definición de las medidas que la prevengan o mitiguen los mismos.

Considerando que uno de los principales objetivos de la Evaluación de Impacto Ambiental es garantizar que el desarrollo del proyecto no tendrá consecuencias negativas para el medio ambiente a distintas escalas geográficas se integrarán también un área de influencia y el área del proyecto.

El establecimiento de estas áreas permitirá llevar a cabo una evaluación ambiental que identifique una gama mayor de impactos ambientales y en cuanto a la información disponible brinda un panorama que va de las referencias temáticas generales a las particulares. p. ej. Algunos impactos del uso de recursos-uso de agua y combustible-pueden ser significativos a escalas mayores como SA o del área de influencia, pero a nivel de área del proyecto.



Integración de los espacios geográficos y de la información que contienen.

El establecimiento de este marco geográfico de referencia obedece a la escala física en la cual es referida la información del SA y del área de influencia es obtenida a través de cartas geográficas en escala 1:250.000 y/o 1:50.000; mientras que la información del área proyecto es obtenida a través de información de campo in situ.

Delimitación y justificación del sistema ambiental (SA) donde pretende establecerse el proyecto.

El Sistema Ambiental Regional del proyecto puede ser definido como: El conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a alguno o todos los demás componentes del sistema. Dada su naturaleza, todas las partes mantienen una interacción recíproca y cada parte puede influir en el comportamiento del conjunto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et. al, 2007).

La intención de delimitar un Sistema Ambiental Regional no solo es el definir el contexto espacial con base en el cual se calificarán los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, sino identificar los recursos ambientales que conforman los ecosistemas presentes, a fin de establecer una línea base que permita determinar confiablemente la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional en el cual pretende desarrollarse el proyecto.

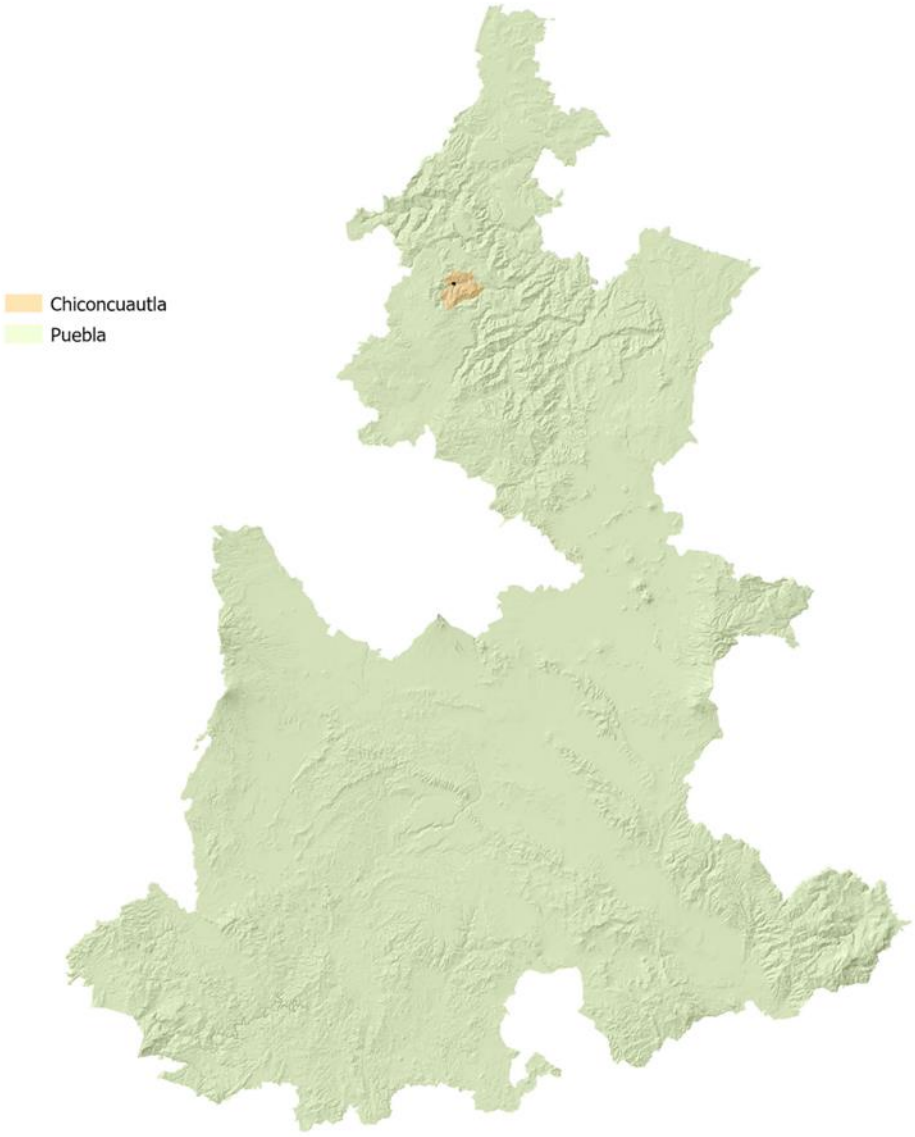
Municipio.

El municipio de Chiconcuautla se localiza en la parte Noreste estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 20° 0T30" y 20° 08'12" de latitud norte y los meridianos 97° 52'54" y 98° 0T18" de longitud occidental.

Tiene una superficie de 89.345 kilómetros cuadrados, que lo ubica en el lugar 112 con respecto a los demás municipios del estado.

Sus colindancias son al Norte con Tlaola, al Sur con Zacatlán, a con Tlapacoya y Ahuacatlán y al Poniente con Zacatlán.

Por tratarse de un proyecto cuya afectación al entorno es puntual y de manera directa al río, se descarta el territorio municipal para considerarlo como el sistema ambiental.



Subcuenca.

Tomando en cuenta la información anterior y considerando que el proyecto se sitúa dentro de la subcuenca identificada con la Clave de subcuenca compuestaRH18Ai, la cual cuenta con una superficie de 174.16 Km2 (17,416.58 hectáreas), a por lo que resulta ser excesivamente grande para considerarlo como Sistema Ambiental del proyecto; Por lo anterior la subcuenca es muy grande por lo que se desecha para definir el Sistema Ambiental donde se pretende construir el proyecto (Ver mapa respectivo).

INFORMACIÓN DE LA CUENCA DONDE SE SITUA EL PROYECTO

PROPIEDAD	VALOR
Identificador	27
Clave Región Hidrológica	RH27
Nombre de la Región Hidrológica	TUXPAN - NAUTLA
Clave Cuenca	RH27B
Nombre Cuenca	R. TECOLUTLA
Área (km2)	26,887.95
Perímetro (km)	1,141.45

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

Dada la magnitud o extensión de la cuenca del Río Tecolutla (26,887.95 kilómetros cuadrados) con relación al área del proyecto, se determinó que no era viable para que se delimitara como cuenca hidrológica forestal del proyecto, por lo que se decidió valorar a nivel de subcuenca hidrológica.

INFORMACIÓN DE LA SUBCUENCA DONDE SE SITUA EL PROYECTO

PROPIEDAD	VALOR
Identificador en Base de Datos	371
Clave de subcuenca compuesta	RH27Bc
Clave de Región Hidrográfica	RH27
Nombre de Región Hidrográfica	TUXPAN - NAUTLA
Clave de Cuenca	B
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. TECOLUTLA
Clave de Subcuenca	c
Nombre de Subcuenca	R. Laxaxalpan
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH27Bc R. Tecolutla
Total de Descargas (drenaje principal)	1
Lugar a donde drena 2	
Total de Descargas 2	1
Lugar a donde drena 3	
Total de Descargas 3	

Lugar a donde drena 4	
Total de Descargas 4	
Total de Descargas	
Perímetro (km)	1,608.95
Área (km2)	289.34
Densidad de Drenaje	1.5857
Coeficiente de Compacidad	2.0342
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.157659078
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3,480
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	100
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	33.05
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3,066
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	101
Longitud de Corriente Principal (m)	15,6017
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.9
Sinuosidad de Corriente Principal	1.733196055

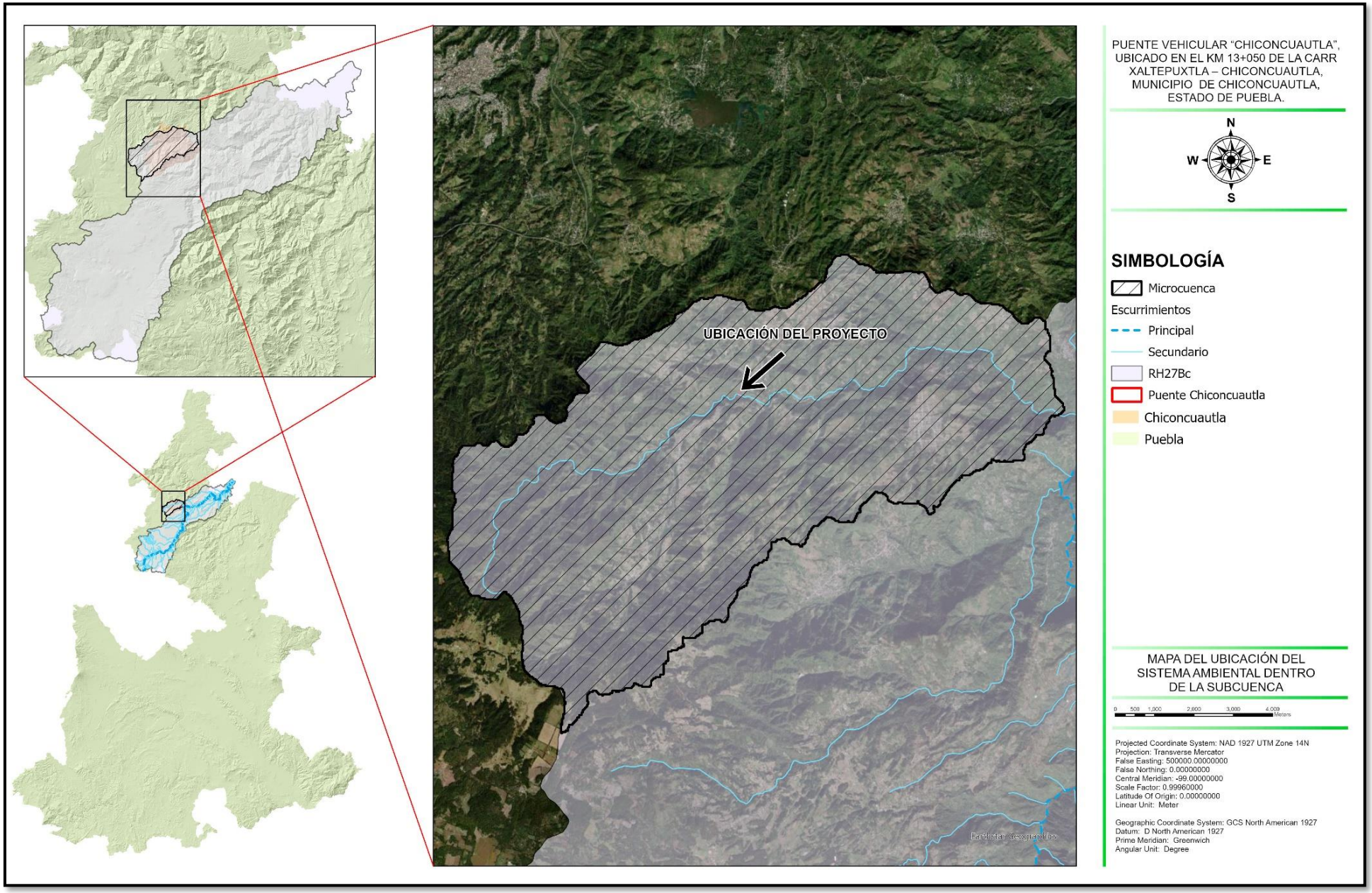
Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

Microcuenca.

En el área de estudio delimitada (SA), para el desarrollo del CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA., la cual es parte fundamental para construir el escenario actual de las condiciones abióticas y bióticas que se encuentran en esta área de estudio y así poder efectuar un análisis comparativo de éstas con respecto a las condiciones del área por afectar por el proyecto.

Por lo anterior, se toma como Sistema Ambiental a la microcuenca que conforma la parte alta de la RH27Bc, también conocida como subcuenca alta del Río Tecolutla, como se puede apreciar en el siguiente mapa.

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DENTRO DE LA MICROCUENCA CON RESPECTO AL PROYECTO.



IV. 3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV. 3. 1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Debido a que el proyecto consiste en la construcción de un puente se tomará este escenario como base para poder desarrollar el análisis del Sistema Ambient l, sin embargo esta consideración también será tomada en el siguiente capítulo, a continuación se indican las características principales del proyecto en sus diferentes medios.

IV. 3. 1. 1 Medio biótico

Clima

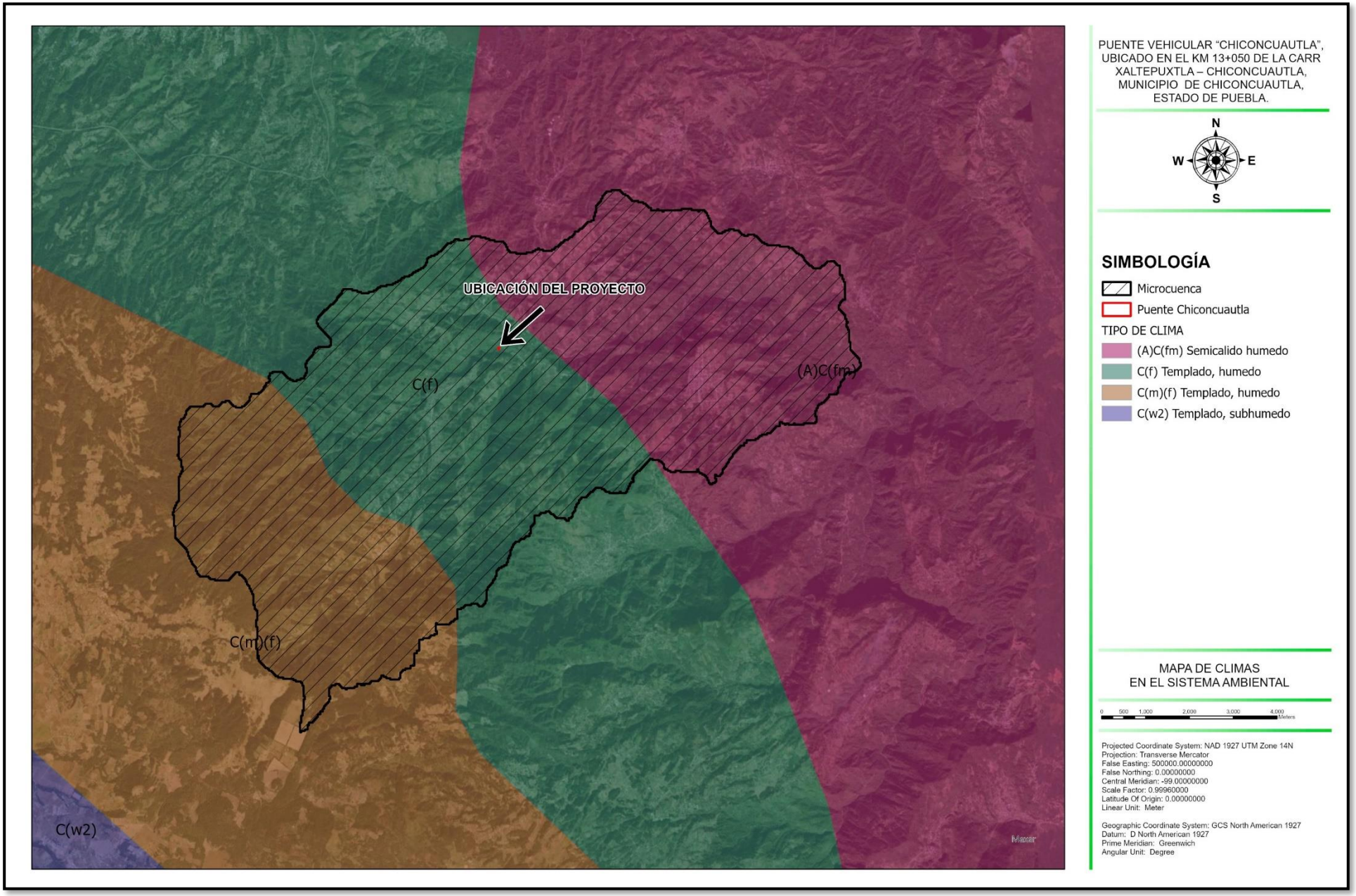
De acuerdo con datos obtenidos de la CONABIO. El proyecto se ubica dentro del tipo de clima **C(F) Templado, húmedo**, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. precipitación en el mes más seco mayor de 40 mm; lluvias todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

Y dentro del sistema ambiental también se encuentran los climas:

C(m)(f) Templado, húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

(A)C(fm) semicálido húmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Ver siguiente mapa.

MAPA DE CLIMAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.



Temperatura

Se usan los datos obtenidos de la estación climatológica 00021220 UNIVERSIDAD DE LA SIERRA, HUAUCHINANGO que, si bien no es la más cercana al sitio del proyecto, cuenta con información completa y sigue estando en operación. Se encuentra a 11.6 km del proyecto.

Los datos recabados corresponden al período de 2007 a 2019.

Temperatura Media												
Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	13.10	14.87	16.89	19.12	19.91	19.73	19.09	18.99	18.73	16.82	14.73	14.74
Años con datos	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	12

Temperatura Máxima

Temperatura Máxima Promedio												
Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	18.26	20.72	22.71	25.27	26.34	25.41	24.77	24.76	24.10	22.28	19.88	20.19
Máxima Mensual	20.74	24.32	29.19	32.60	31.16	27.63	26.13	26.74	25.38	24.90	24.40	22.65
Año de Máxima	2011	2014	2011	2011	2011	2010	2015	2015	2016	2010	2010	2007
Máxima Diaria	32	31	33	38	36	34	31	30	29	32	30	31
Años con datos	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	12

De acuerdo con la regionalización de temperaturas de la CONABIO, se distinguen 3 zonas dentro del Sistema Ambiental. Ver siguiente mapa.

- De 24°C a 26°C
- De 26°C a 28°C
- De 28°C a 30°C

El proyecto se encuentra en una zona cuyo rango de temperatura máxima promedio oscila entre 26°C a 28°C.

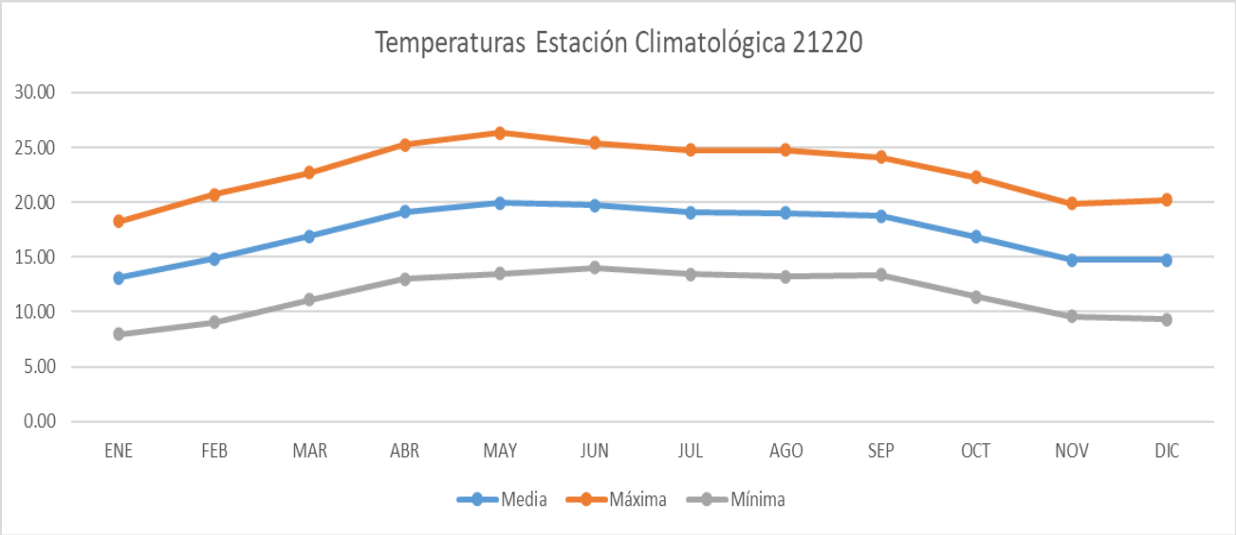
Temperatura Mínima

Temperatura Mínima Promedio												
Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	7.94	9.02	11.08	12.97	13.49	14.04	13.41	13.22	13.37	11.36	9.57	9.30
Mínima Mensual	5.90	6.93	8.06	10.13	10.42	11.53	12.23	11.29	11.87	9.00	7.97	6.81
Año de Mínima	2014	2010	2009	2007	2007	2007	2007	2014	2007	2010	2011	2011
Mínima Diaria	-6	1	2	1	6	6	10	7	8	5	-1	0
Años con datos	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	12

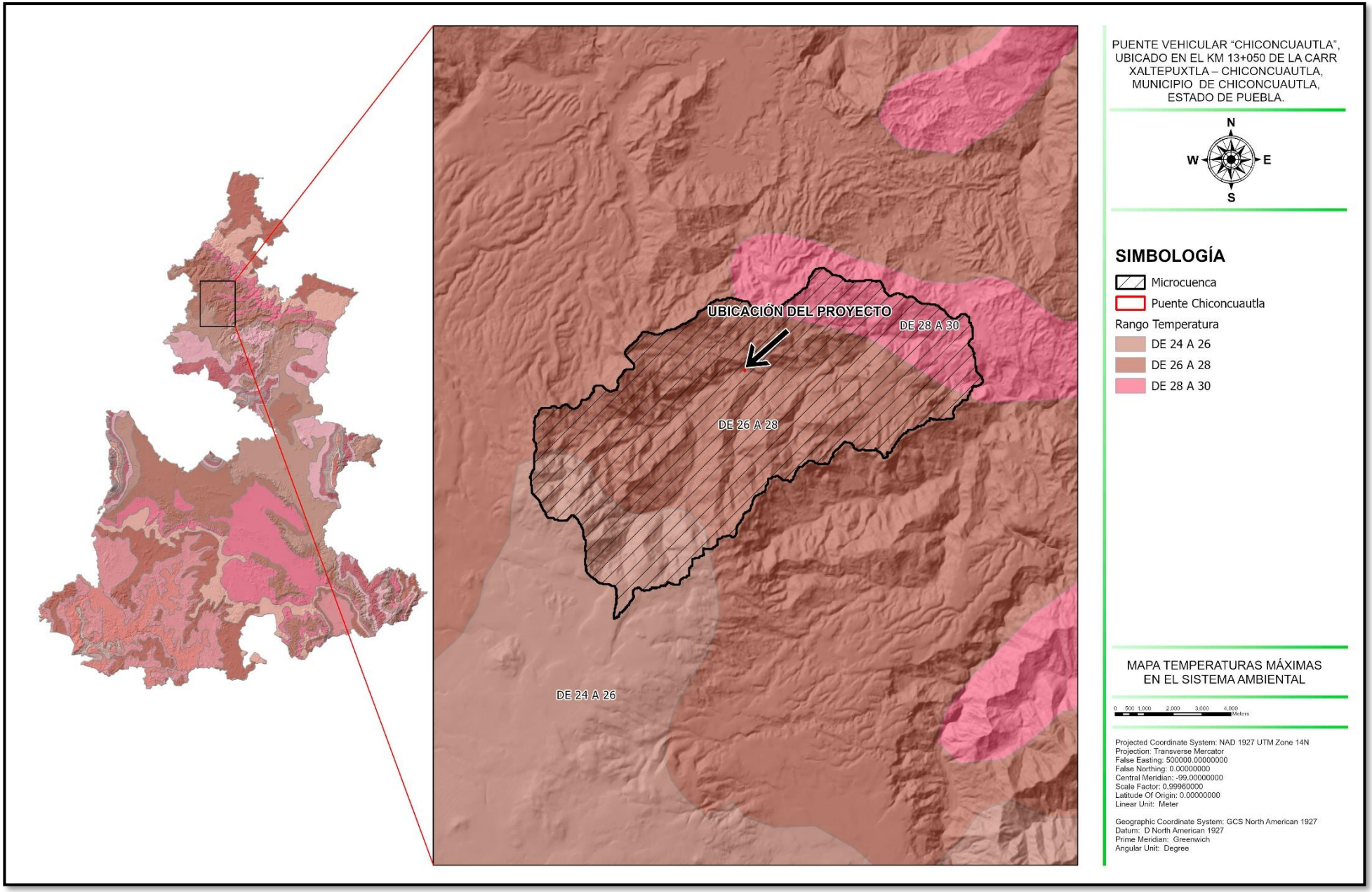
De acuerdo con la regionalización de temperaturas de la CONABIO, se distinguen 6 zonas dentro del Sistema Ambiental. Ver siguiente mapa.

- De 0°C a 2°C
- De 2°C a 4°C
- De 4°C a 5°C
- De 5°C a 6°C
- De 6°C a 8°C
- De 8°C a 10°C

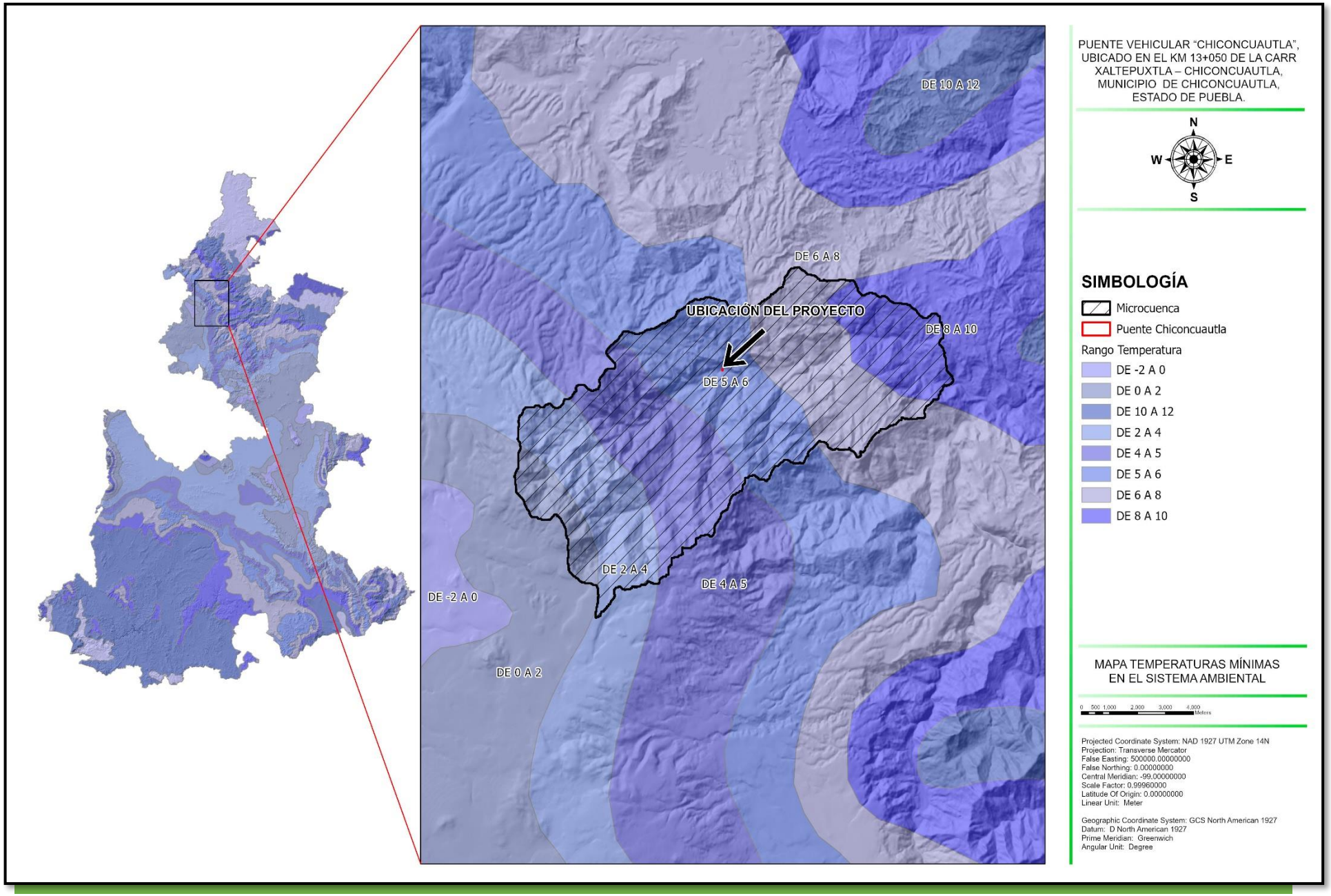
El proyecto se encuentra en una zona cuyo rango de temperatura máxima promedio oscila entre °C a 6°C.



MAPA DE TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL.



MAPA DE TEMPERATURA MÍNIMO PROMEDIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL.



Precipitación

De acuerdo con los datos obtenidos de la estación climatológica 21220, la precipitación media anual durante el periodo en el municipio es de 157.3. La precipitación promedio registrada es de 157.3 milímetros y la mínima de 66.7 milímetros.

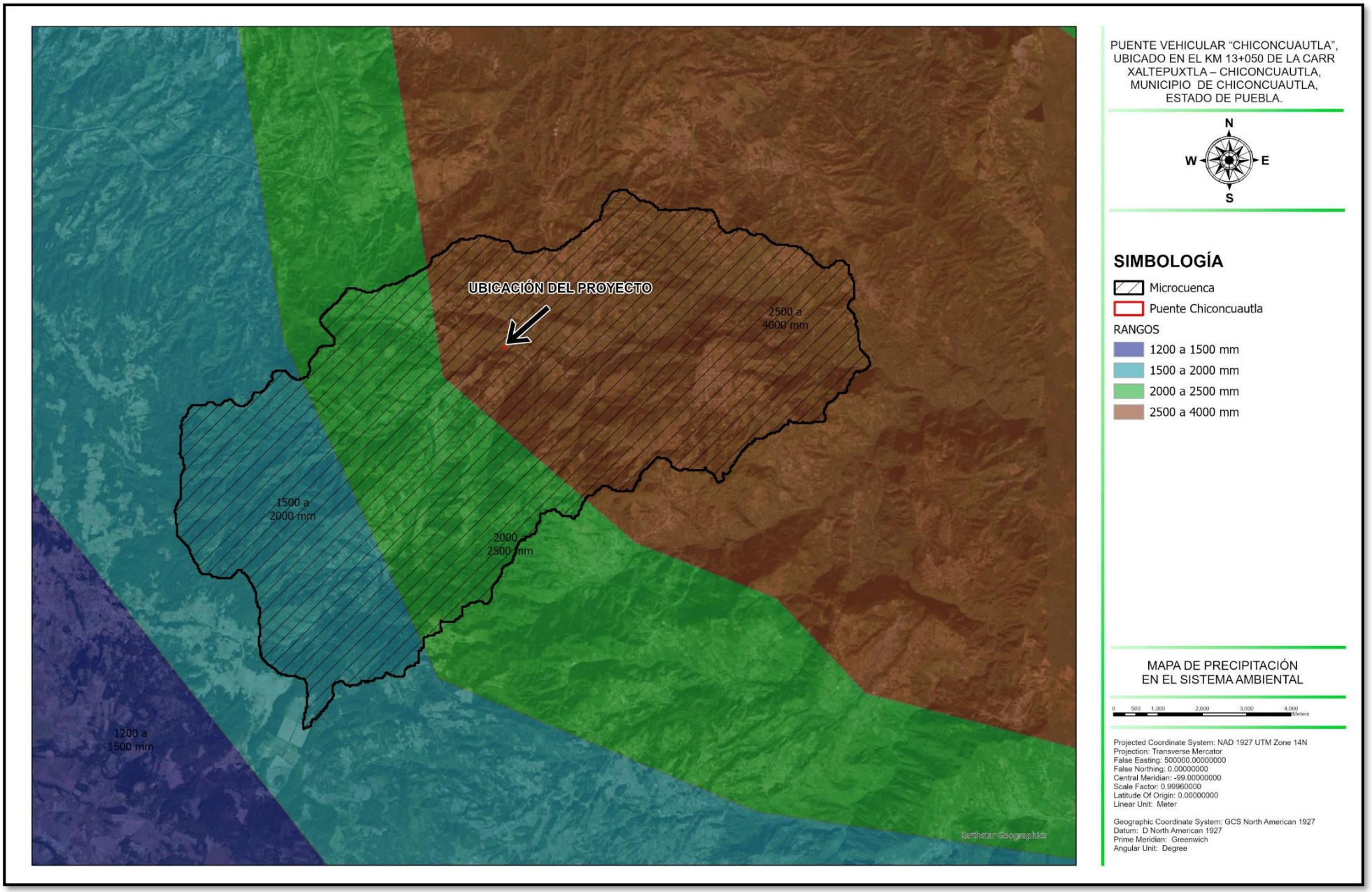
Precipitación												
Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	55.03	44.60	63.11	77.53	83.17	260.54	332.53	384.69	388.97	201.18	96.54	49.45
Máxima Mensual	102.90	118.30	151.40	143.40	174.80	424.40	611.30	538.40	604.30	325.00	216.20	125.40
Año de Máxima	2018	2009	2015	2010	2013	2014	2010	2016	2009	2017	2016	2016
Máxima Diaria	32	32	68	71	91	108	160	105	115	60	30	
Años con datos	12	12	12	12	12	11	11	10	10	10	10	10

De acuerdo con la regionalización de temperaturas de la CONABIO, se distinguen 3 zonas dentro del Sistema Ambiental. Ver siguiente mapa.

- De 1,500 a 2,000 mm.
- De 2,000 a 2,500 mm.
- De 2,500 a 4,000 mm.

El proyecto se encuentra en una zona cuyo rango de precipitación promedio oscila entre 2,500 a 4,000 mm.

MAPA DE PRECIPITACIONES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.



Intemperismos Severos

Con relación a los intemperismos severos presentes en el SA, se encontraron los siguientes, de acuerdo con la información detallada de la estación climatológica 21220.

Días con Granizo												
Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Años con datos	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	12

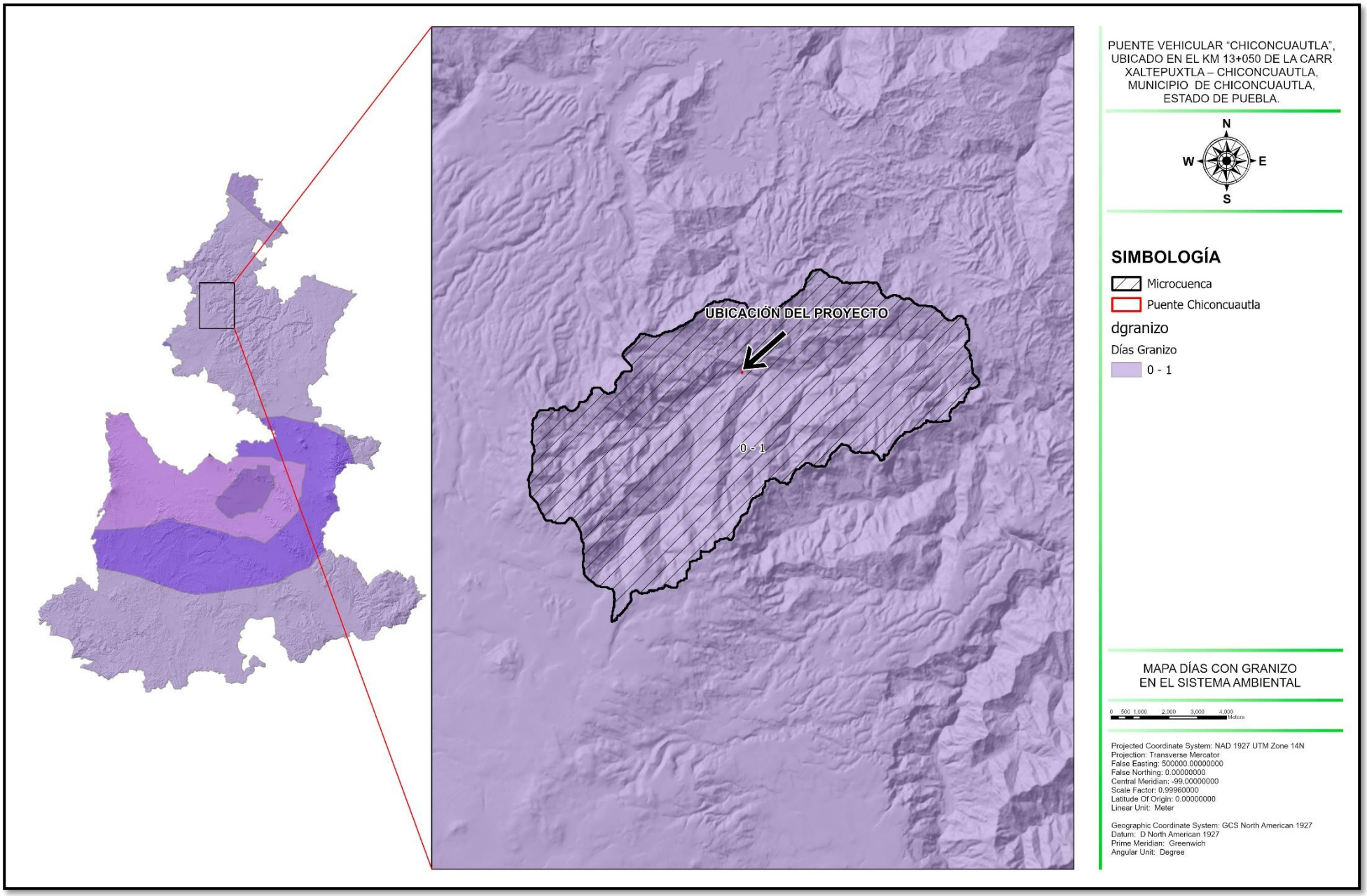
Ver mapa de días granizo elaborado con información de la CONABIO, donde se puede ver que dentro del Sistema Ambiental existen de 0 a 1 días con granizo al año.

Días con Niebla												
Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	4.46	3.58	3.17	1.67	1.33	1.36	1.09	0.45	1.45	3.36	3.45	3.42
Años con datos	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	12

Días con Tormenta												
Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Normal	0.08	0.00	0.17	0.67	0.58	0.91	0.91	1.00	0.64	0.09	0.09	0.00
Años con datos	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	12

Por otra parte en el sistema ambiental, no se tiene registro de días con heladas.

MAPA DE GRANIZADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.



b) Geología y geomorfología.

Sismicidad.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

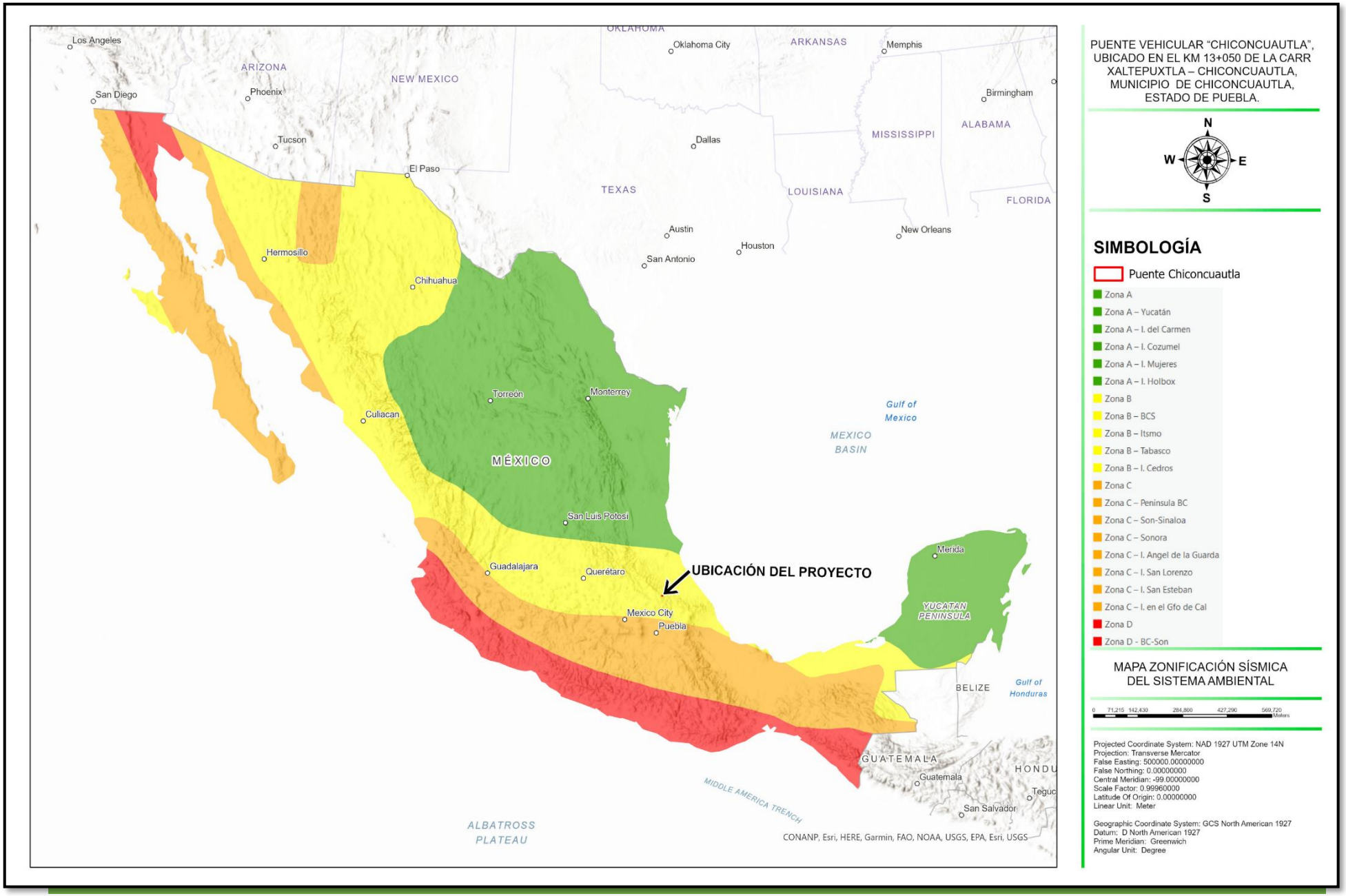
La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

En el siguiente mapa se puede ver que el proyecto se encuentra en la zona B con riesgo intermedio, de acuerdo con el Sistema Sismológico Nacional.

MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL SISTEMA AMBIENTAL.



PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N W E S

SIMBOLOGÍA

- Puente Chiconcuautla
- Zona A
- Zona A – Yucatán
- Zona A – I. del Carmen
- Zona A – I. Cozumel
- Zona A – I. Mujeres
- Zona A – I. Holbox
- Zona B
- Zona B – BCS
- Zona B – Itsmo
- Zona B – Tabasco
- Zona B – I. Cedros
- Zona C
- Zona C – Peninsula BC
- Zona C – Son-Sinaloa
- Zona C – Sonora
- Zona C – I. Angel de la Guarda
- Zona C – I. San Lorenzo
- Zona C – I. San Esteban
- Zona C – I. en el Gfo de Cal
- Zona D
- Zona D - BC-Son

MAPA ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL SISTEMA AMBIENTAL

0 71,215 142,430 284,860 427,290 569,720 Meters

Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

Geología.

En el municipio de Chiconcuautla predominan los siguientes tipos geológicos:

Cretácico (89%) y Neógeno (9%), ígnea extrusiva: Basalto (6%), y toba ácida (3%), sedimentaria, caliza (79%) y caliza-lutita (10%).

Dentro de la zona limitada por el Sistema Ambiental encontramos los siguientes tipos de rocas:

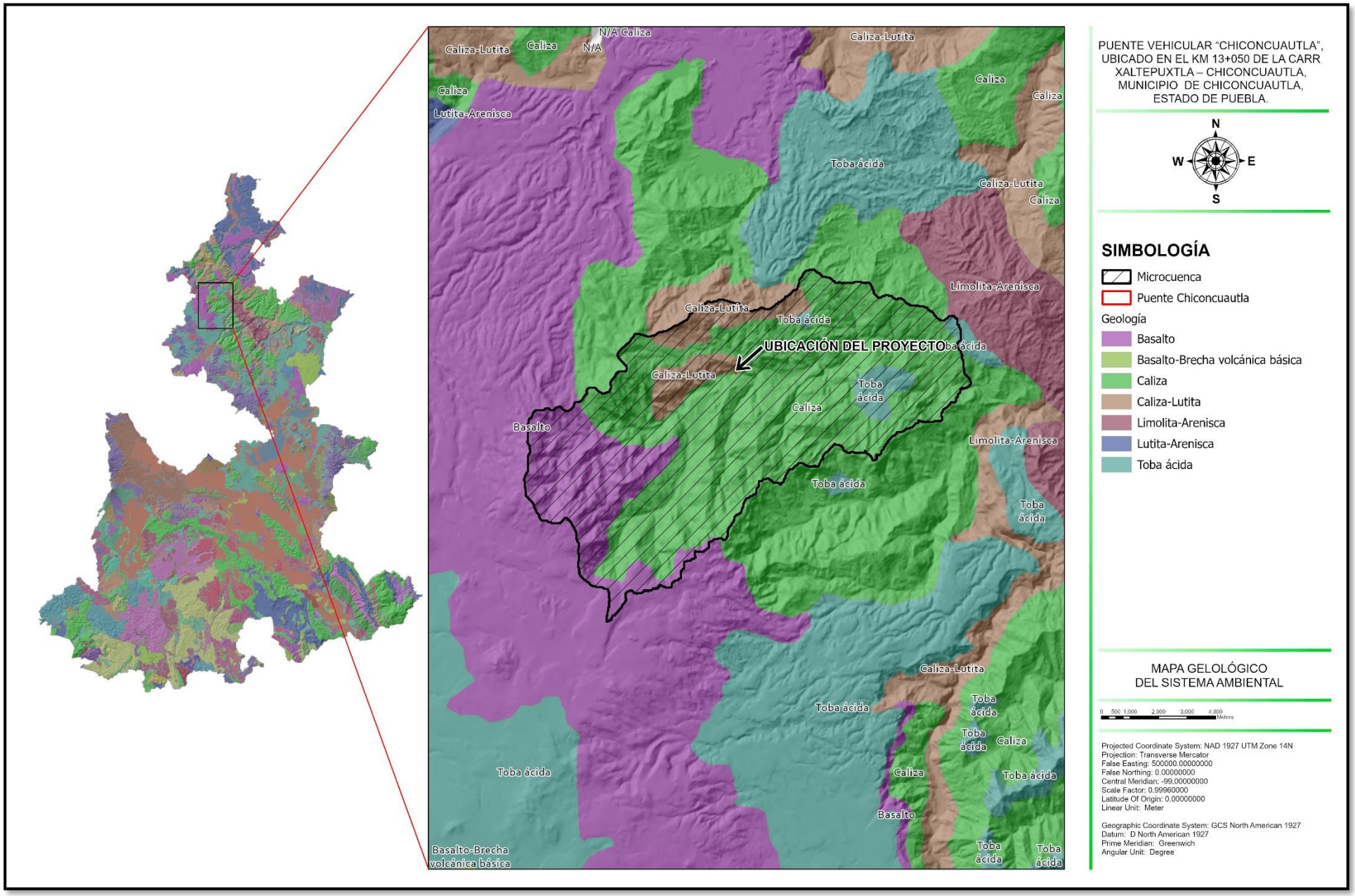
Basalto (B). Este material proviene del Terciario superior y del Cuaternario, se ubica en aparatos volcánicos, cerros y lomas. Estos derrames basálticos fueron los últimos y cerraron algunos valles y se formaron cuencas endorreicas, las cuales se siguen rellenando por material que se erosiona y es depositado como aluvión o suelo lacustre.

Caliza. Roca química o bioquímica, es la roca más importante de las rocas carbonatadas; constituida de carbonato de calcio (>80% CaCo3), pudiendo estar acompañada de: aragonito, sílice, dolomita, siderita y con frecuencia la presencia de fósiles, por lo que son de gran importancia estratigráfica. Por su contenido orgánico, arreglo mineral y textura existen gran cantidad de clasificaciones en calizas. Sin embargo, en ninguna se considera la presencia de material clástico. En los casos donde es considerable o relevante la presencia de clásticos se clasifica la caliza y el tamaño de la partícula determina el nombre secundario: caliza arcillosa, caliza arenosa y caliza conglomerática

Caliza – Lutita. Roca constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) 1/256 mm. Debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa. Por la presencia de minerales accesorios se tienen: lutitas calcáreas, lutitas rojas o férricas, lutitas carbonosas y lutitas silíceas.

Tobas ácidas (ta). Estas rocas están sobre rocas sedimentarias como limolitas y areniscas, tienen un color ocre, de composición riolítica y dacitica, son tobas soldadas (ignimbritas) que presentan fragmentos de feldespatos y pómez, ricas en cuarzo, están intemperizadas y fracturadas, tienen poros. Estas rocas están cubiertas con basaltos del terciario y cuaternario, actualmente se utilizan como material de construcción.

MAPA GEOLÓGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.



Fisiografía.

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de 2 provincias fisiográficas:

Eje Neovolcánico. Es un sistema montañoso no del todo continuo, situado aproximadamente a lo largo de los paralelos 19° y 20° N, que marca el extremo meridional de la Altiplanicie Mexicana y la separa de la Depresión del Balsas. Incluye las prominencias topográficas más altas de México, formadas por volcanes, como el Pico de Orizaba (5 650 m), el Popocatépetl (5 450 m), el Ixtaccíhuatl (5 280 m), el Nevado de Toluca (4 560 m), la Malinche (4 460 m), el Nevado de Colima (4 340 m), el Tancítaro (4 160m), el Tláloc (4 150 m), el Cofre de Perote (4 090 m), etc. La mayor parte de los amplios valles que se intercalan entre estas montañas se sitúan a altitudes cercanas a 2 000 m.

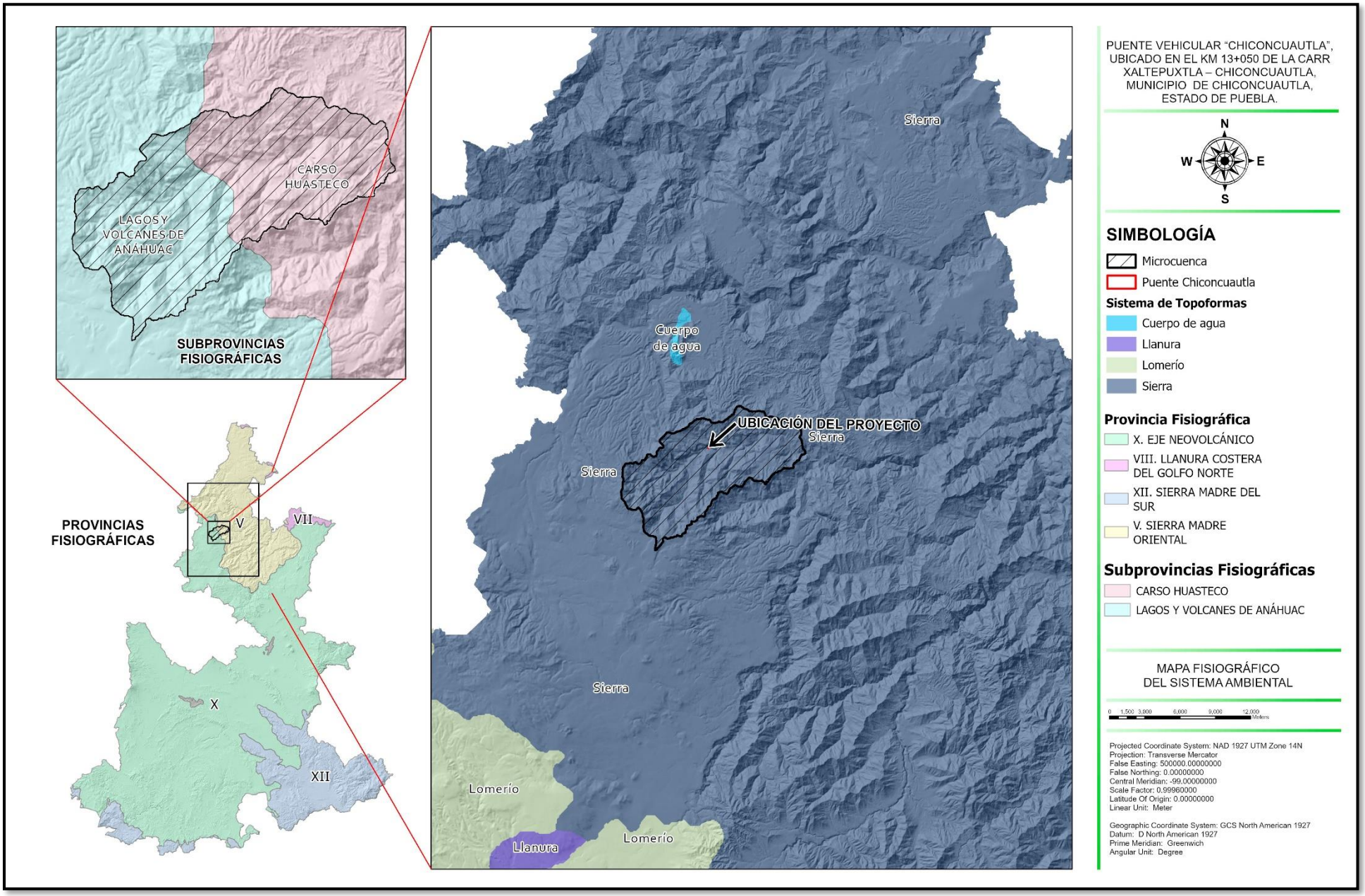
Sierra Madre Oriental. Se inicia en la parte central de Nuevo León y corre hacia el sur-sureste, hasta el centro de Puebla y de Veracruz, donde se une con el Eje Volcánico Transversal. Visto desde la Planicie Costera Nororiental, este sistema montañoso se levanta en forma imponente; pero del lado de la Altiplanicie en muchos sitios su altura relativa es bastante escasa y la sierra no forma más que un simple escalón, como por ejemplo en el trayecto correspondiente a San Luis Potosí, donde las altitudes pocas veces sobrepasan los 1 500 m. En otras partes, sin embargo, hay elevaciones importantes, como son el Cerro Potosí en Nuevo León con 3 650 m de altitud y el de San Antonio Peña Nevada en los límites de Nuevo León y Tamaulipas, con 3 450 m. Algunos autores consideran que la Sierra Madre Oriental llega hasta el centro o el norte de Coahuila, otros la extienden hacia el sur para incluir la región montañosa del norte de Oaxaca y alcanzar así los límites del Istmo de Tehuantepec. El proyecto se sitúa dentro de esta provincia.

En cuanto a las subprovincias fisiográficas el proyecto se encuentra en el Carso Huasteco, y el Sistema Ambiental también comprende Lagos y Volcanes de Anáhuac.

Tanto el proyecto como el Sistema Ambiental se encuentra dentro del sistema de topoformas de Sierra.

Para mayor detalle ver siguiente mapa.

MAPA DE FISIOGRÁFICO DEL SISTEMA AMBIENTAL**.**



c) Suelos.

En la zona del proyecto encontramos el tipo de suelo denominado Rendzina.

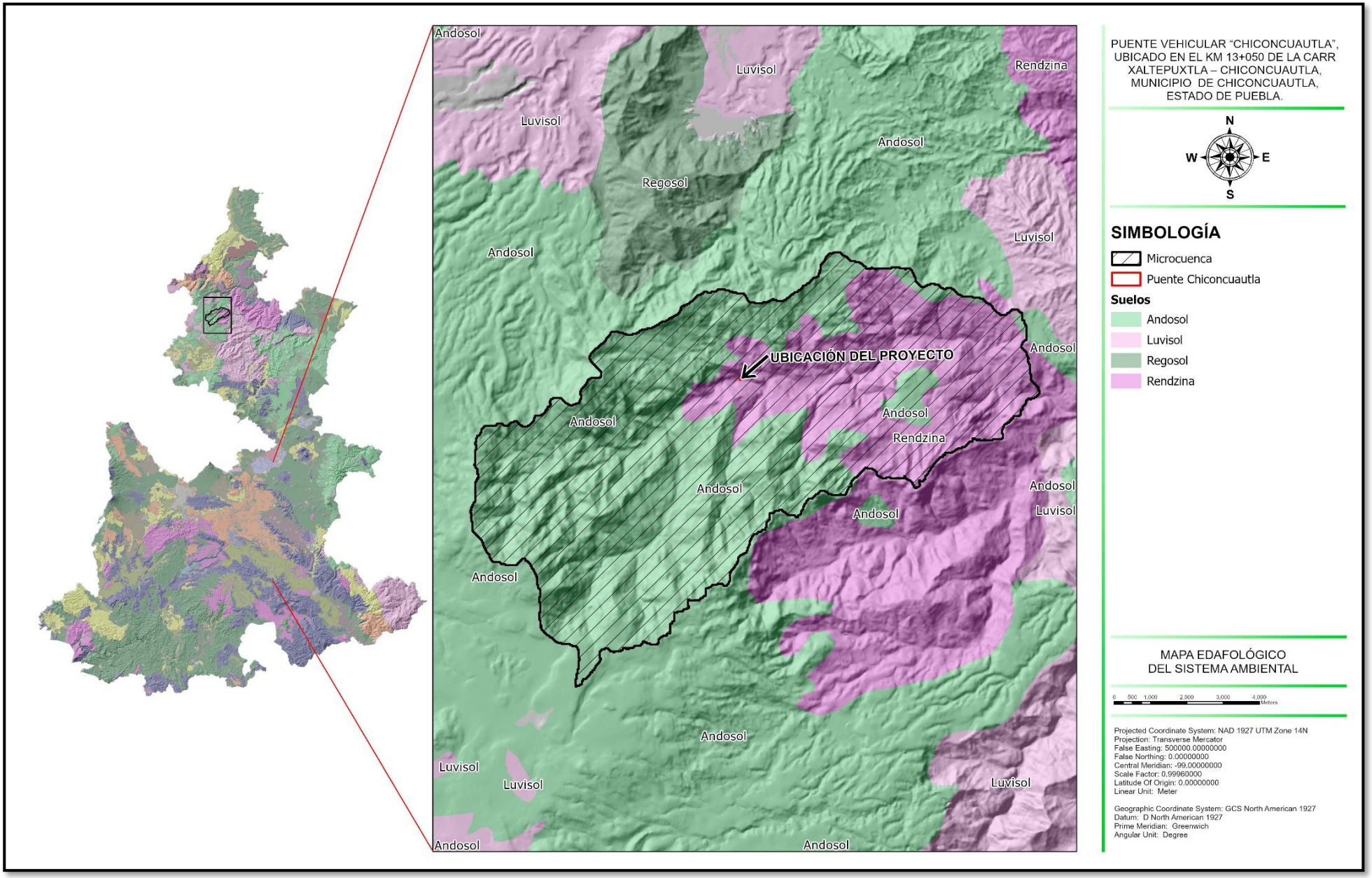
Rendzina. Son poco profundos y desarrollo moderado, tienen limitante física a menos de 50 cm de profundidad, lítica o petrocálcica (caliche), así como un horizonte superficial (horizonte A mólico) que descansa sobre material calcáreo. Presentan color oscuro o pardo rojizo, con alto contenido de materia orgánica y pH ligeramente alcalino, con predomino de la textura fina (arcillosa) y algunos con textura media. Estos suelos, en las zonas donde el clima húmedo juega un papel muy importante para su formación por la mayor temperatura y precipitación, se derivan del alto intemperismo tanto físico como químico de la roca caliza, por tanto, son de origen residual y coluvial. Tienen potencialidad productiva para las actividades pecuarias y forestales.

Dentro del Sistema Ambiental también se encontramos Andosol.

Andosol. Son suelos derivados de materiales ricos en vidrio volcánico, bajos en densidad y ricos en minerales halófanos, presentan las subunidades mólico, húmico, ocrico y vitrico, suelos de textura franca o de migajón arenoso, de color negro o café oscuro, estructura migajosa o bloques subangulares de tamaño pequeño, buen drenaje interno, tienen un perfil constituido por un horizonte A mólico o umbrico y un B cambrico, gran cantidad de poros y raices finas y medias, ricos en materia orgánica (1.8 – 3.6) y su Capacidad de intercambio catiónico es alta (22.2 a 28.4), la conductividad eléctrica es menor a 2, el pH es ácido o ligero (5.4-6.29) y su porcentaje de saturación de bases puede ser menor o mayor a 50%, el contenido de Ca y Mg es moderado , el contenido de Na, K y P es bajo, algunos de estos suelos están dedicados a la agricultura aunque su vocación es forestal.

Ver siguiente mapa de geología en el Sistema Ambiental.

MAPA DE EDAFOLÓGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.



d) Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

El municipio pertenece a vertiente septentrional del estado de Puebla, formada por las distintas cuencas parciales de los ríos que desembocan en el Golfo de México, y que se caracteriza por sus ríos jóvenes e impetuosos, con gran cantidad de caídas.

Se localiza dentro de la cuenca del Tecolutla y cuenta con varias corrientes permanentes destacando el río Zempoala, que baña la parte septentrional de oeste a este, uniéndose posteriormente al Ajajalpan afluente del Necaxa. Que a su vez es uno de los principales formadores del Tecolutla. A su paso recibe las aguas de otros ríos que bañan el poniente del municipio como el Tomaocho, el Ocotal y el Xiquiniata.

El río taxco, que cruza la porción meridional de oeste a este, y se une posteriormente al Ajajalpan.

El río Tlahuapan que recorre el surestey se une al Taxco.

Por último, el Ajajalpan, que baña el oriente y sirve de límite con el municipio de Ahuacatlán.

También cuenta con gran cantidad de arroyos intermitentes, afluentes de los ríos mencionados, así como algunos acueductos, con el procedente de la presa Necaxa y que cruza por el sur; el que lleva agua del manantial ubicado en las faldas del cerro Tetzonquila a la población de Chiconcuautla, y que va de TíaItenango a Patzoquitla.

Las características de la Región Hidrológica, de la cuenca y de la subcuenca que le corresponden al proyecto se describen a continuación (ver mapa de regionazalización hidrológica):

<u>Región Hidrológica (RH27) Tuxpan - Nautla</u>

Es la segunda región en extensión dentro del territorio veracruzano. El sistema fluvial determinante son las cuencas de los ríos Tuxpan-Nautla, además de los cauces secundarios y sistemas lagunares-estuarinos asociados a esta región, entre ellos Tamiahua y otros de menor dimensión. Esta región se caracteriza por presentar las principales expresiones geomorfológicas del litoral, como son las dunas e islas de barrera que se apoyan en arrecifes para formar extensos sistemas lagunares-estuarinos, entre ellos destacadamente Tamiahua y otros de menor dimensión. Ocupa 25.70% del total de la superficie del territorio veracruzano.

Comparativamente con las otras regiones hidrológicas, ésta ocupa el primer lugar en superficie de manglar y el tercer lugar en descarga fluvial. Cubre una extensión de 18,259 km2 (25.07% del total de las regiones en su parte veracruzana) y la extensión total de manglar para dicha porción es de 215.44 km2 que corresponden a 49.17% del total del estado; la descarga fluvial es de 14,193 millones de metros cúbicos, lo que representa 13.39% del total estatal.

Cuenca (117) del Río Tecolutla

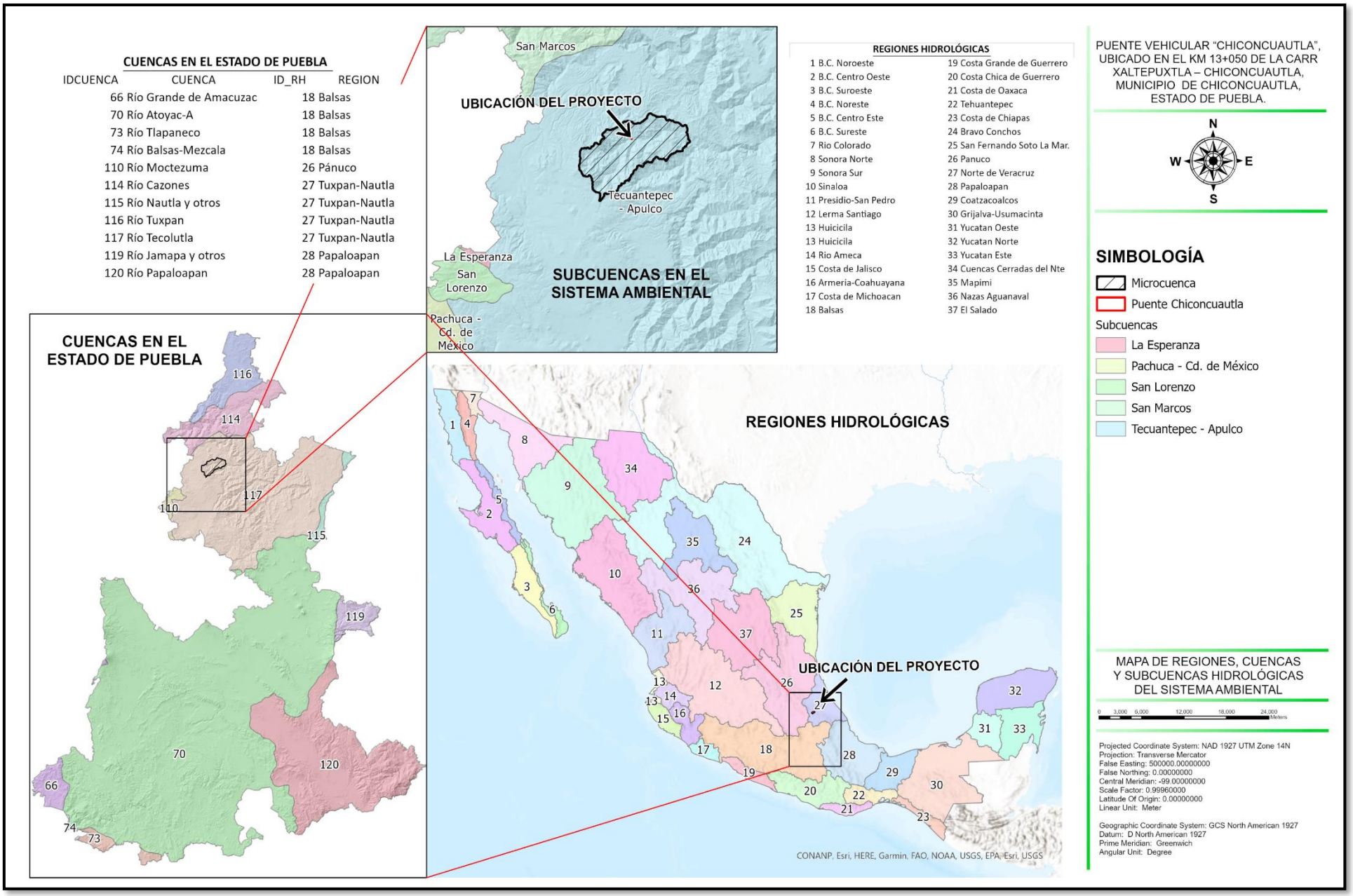
La cuenca del río Tecolutla es de tipo exorreica (desemboca al mar) y de río de respuesta rápida, por lo cual su característica principal es que es una cuenca relativamente pequeña, con importante zona de "fuerte pendiente", con un tiempo de concentración de muy pocas horas y de un tiempo de traslado del pico de la avenida de la parte alta de la cuenca a la parte baja de aproximadamente 12 horas; se ubica entre los 19° 28' 10'' y 20° 30' 45'' de latitud norte y 96° 57' 39'' y 98° 14' 30'' de longitud oeste; cuenta con una superficie de 7,709 km2, la cual se encuentra distribuida entre los estados de Puebla, Veracruz, Tlaxcala e Hidalgo, con los porcentajes de superficie que se muestra en la gráfica; con una altitud que va del nivel del mar a los 3,495 m s.n.m. La cuenca colinda en la desembocadura (al norte y al noreste) con las Llanuras de Tuxpan, al norte con la del Río Cazones, al sur con la cuenca del Río Libres Oriental y al este con la del Río Nautla.

El nacimiento de los arroyos que dan origen a las cuatro subcuencas principales (Necaxa, Ajajalpan, Tecuantepec y Apulco) de la cuenca del Tecolutla, se encuentran en los municipios de huauchinango, Zacatlán, Chignahuapan en el estado de Puebla, en Acaxochitlán en Hidalgo y Emiliano Zapata, Terrenate y Lázaro Cárdenas del estado de Tlaxcala. La corriente principal recibe los nombres de arroyo Zapata, río Coyuca, río Apulco y finalmente río Tecolutla. El colector general tiene su origen en el arroyo Zapata, a una altitud de 3,500 m y 20 km al norte de Huamantla de Juárez, Tlaxcala, En su recorrido, el colector general recibe a 1,460 m de altitud al arroyo La Gloria.

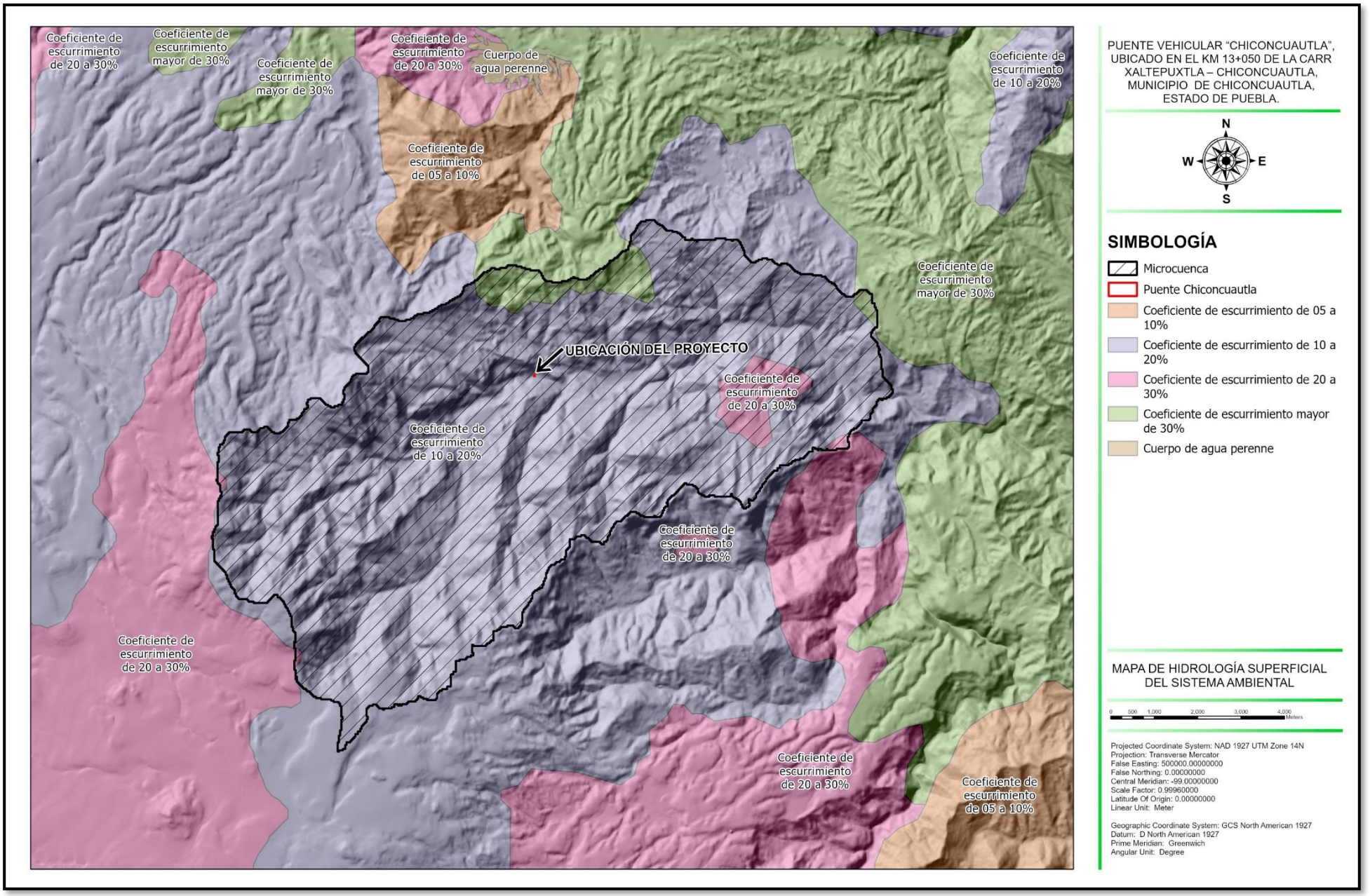
Subcuenca (1271) Tehuantepec - Apulco

La subcuenca del río Apulco se localiza en la Sierra Norte de Puebla y es parte del río Tecolutla. Entre otros factores, tiene una importancia estratégica pues en ella se encuentra la presa de La Soledad; esta obra fue construida durante el periodo 1954-1962 para la generación de energía eléctrica en la Central Hidroeléctrica de Mazatepec; forma parte del sistema hidroeléctrico "Presidente Adolfo Ruiz Cortines" y cuenta con una potencia instalada de 220 MW.

MAPA ZONIFICACIÓN HIDROLÓGICA DEL SISTEMA AMBIENTAL.



MAPA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SISTEMA AMBIENTAL.



Hidrogeología subterránea.

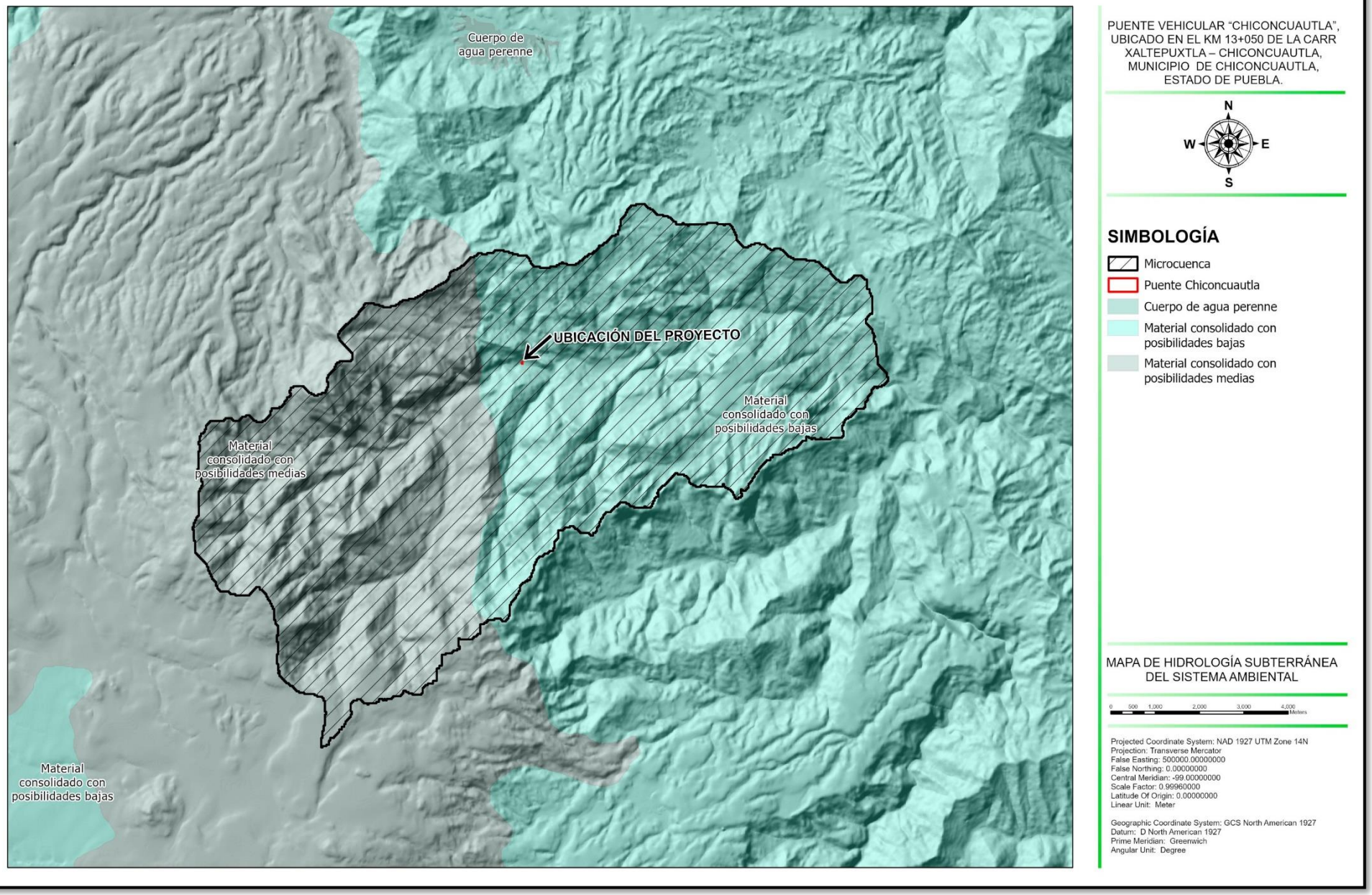
La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que aunque pueden llegar a ser petróleo, en el presente estudio se enfoca el análisis al agua. Para determinar la capacidad de los materiales geológicos para permitir el paso de fluidos, se agruparon a las rocas o suelos en tres categorías o rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea.

Se hace también una distinción entre materiales consolidados (roca coherente) y no consolidados (materiales sueltos). La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, y grado de disolución, entre otros. Los rangos manejados son: BAJA, MEDIA y ALTA, tanto para materiales consolidados como no consolidados. Ver siguientes mapas.

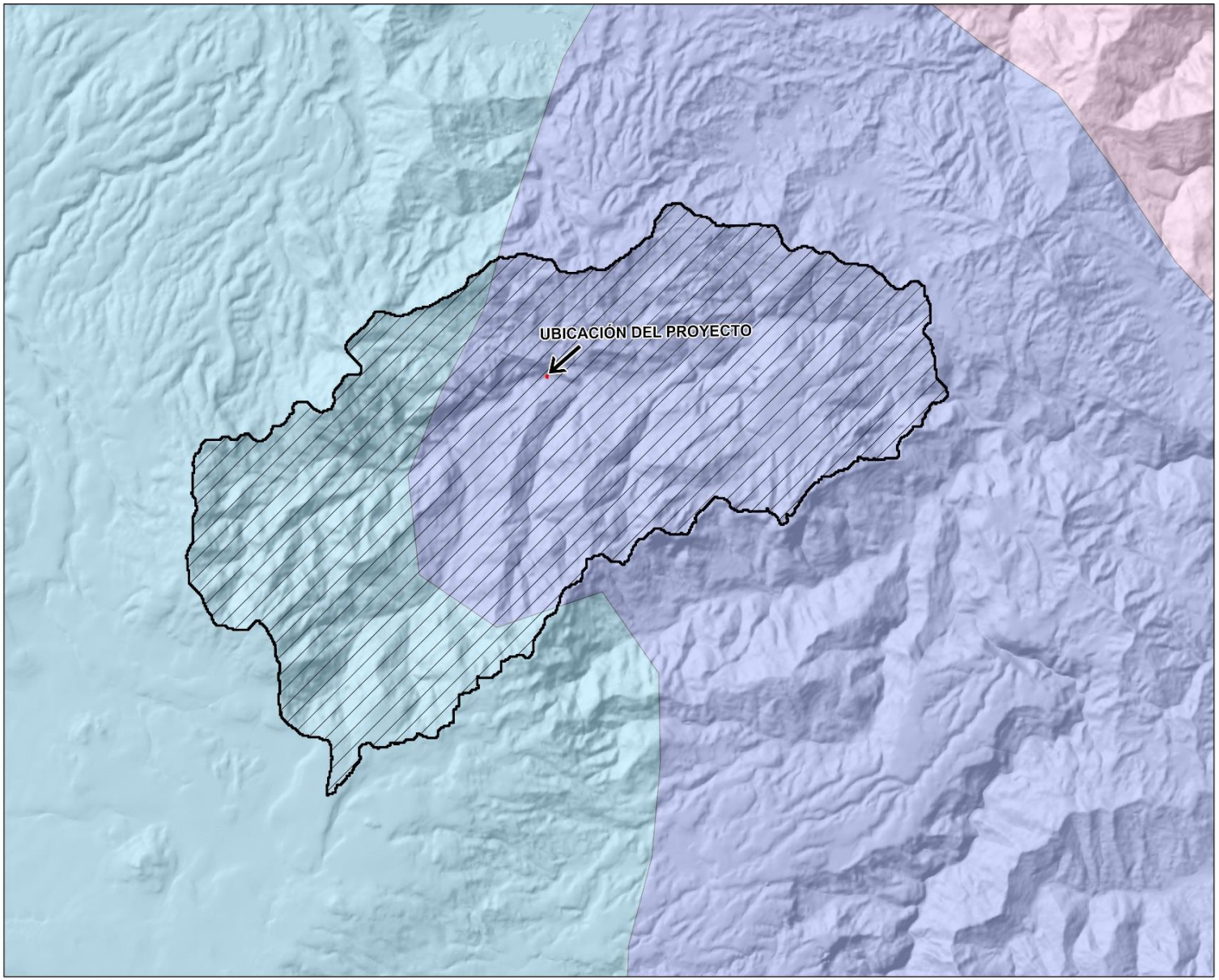
La superficie del proyecto presenta permeabilidad baja a media (localizada) y dentro del Sistema Ambiental también hay permeabilidad media a alta (localizada).

En la zona del proyecto hay material consolidad con posibilidades medias y dentro del Sistema Ambiental material consolidado con posibilidades bajas.

MAPA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DEL SISTEMA AMBIENTAL.



MAPA DE PERMEABILIDAD (HIDROGEOOGÍA) DEL SISTEMA AMBIENTAL.



PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N
W E
S

SIMBOLOGÍA

Microcuenca

Puente Chiconcuautla

DESCRIPCIO

Cenozoico superior volcanico (mioceno a reciente). rocas volcanicas (lavas, brechas y tobas). principalmente basalticas y andesiticas. permeabilidad media a alta (localizada).

Cretacico medio e inferior. terciario (peninsula de yucatan) . rocas sedimentarias marinas predominantemente calcareas (calizas y areniscas). permeabilidad alta (localizada).

Jurasico lutitas, limolitas, areniscas y calizas limo arcillosas. permeabilidad baja a media (localizada).

MAPA DE HIDROGEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL

0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters

Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

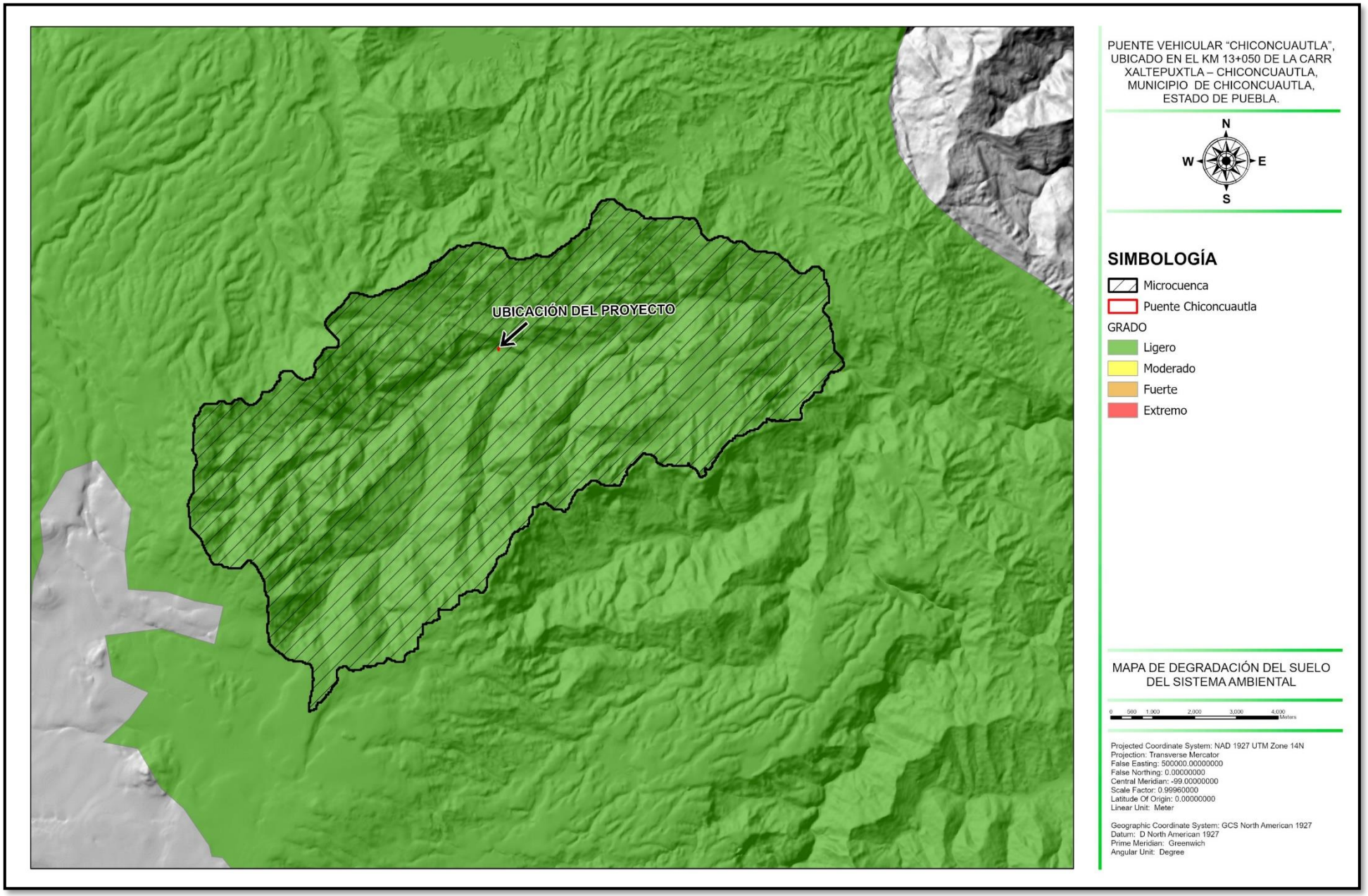
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

Degradación del Suelo

La degradación de los suelos se refiere básicamente a los procesos desencadenados por las actividades humanas que reducen su capacidad actual y/o futura para sostener ecosistemas naturales o manejados, para mantener o mejorar la calidad del aire y agua, y para preservar la salud humana. Se estima que alrededor de 2 000 millones de hectáreas en el mundo sufren algún tipo de deterioro como consecuencia de las actividades del hombre. Esto equivale al 15% de toda la tierra firme, un área mayor que México y Estados Unidos juntos. La erosión provocada por el agua es la forma más común de degradación del suelo.

En la zona de estudio el suelo presenta una degradación ligera provocada por actividades agrícolas, particularmente es una degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica

MAPA DE DEGRADACIÓN DEL SUELO DEL SISTEMA AMBIENTAL.



IV. 3. 1. 2 Medio Biótico

a) Vegetación terrestre.

El proyecto se ubica dentro de la región denominada sierra norte de Puebla, se encuentra dentro de la Provincia Florística de la Sierra Madre Oriental (Rzedowski 1994) y comparte áreas a mayor altitud, con la parte norte del Eje Volcánico Transversal y el Altiplano Mexicano. Esta ubicación propicia condiciones extraordinarias debido a la orografía, la altitud y el clima, que han condicionado el establecimiento de un complejo mosaico de comunidades vegetales. Geográficamente también es importante debido a que se encuentra entre los límites de las dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical (Rzedowski 1978), lo cual trae consigo la presencia en la misma área de elementos templados del norte y tropicales del sur, así como elementos propios de dichos ambientes.

Las comunidades vegetales que están presentes en el Corredor y de acuerdo al gradiente altitudinal, se encuentran representadas por la Selva Alta y Mediana Perennifolias, ocupando las áreas bajas de 500 a cerca de 1, 000 msnm y climas cálido húmedos; el Bosque Mesófilo de Montaña se encuentra entre los 900 a 1, 400 msnm en el cual debido a la altitud y ubicación, sirve de barrera a la humedad proveniente del Golfo de México, la cual al enfriarse, forma las características neblinas y lluvias muy comunes en la zona y que también propician condiciones especiales para el desarrollo de una gran diversidad vegetal, así como la formación de grandes caudales de agua que forman los ríos y riachuelos en donde se desarrolla el Bosque de Galería.

De acuerdo con el mapa de Uso De Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, dentro del Sistema Ambienta tenemos los siguientes que el 34.08 % se encuentra desprovisto de vegetación natural, el 25.58 % se encuentra cubierta por vegetación primaria y el 40.35 % se encuentra cubierto por vegetación secundaria. Los usos de suelo, vegetación y superficies se detallan en la siguiente tabla:

Clave	Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (Ha)	Porcentaje
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	67.53	0.72%
BM	BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	733.16	7.77%
BP	BOSQUE DE PINO	623.48	6.61%
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	1,056.68	11.20%
PI	PASTIZAL INDUCIDO	31.41	0.33%
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	3,081.96	32.67%
TAP	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	34.12	0.36%
VSa/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	245.78	2.61%
VSA/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	3,560.39	37.74%
	TOTAL	**9,434.51**	**100.00%**

Bosque mesófilo de montaña. Dentro del sistema ambiental, se desarrolla en regiones de relieve accidentado y las laderas de pendiente pronunciada. Son frecuentes las neblinas y por consiguiente la alta humedad atmosférica. Fisonómicamente éste es un bosque denso, por lo general con árboles de 15 a 30 m de alto, la mayoría perennifolios. En ningún otro hábitat son tan abundantes y diversificadas las briofitas, pteridofitas y los hongos. Esta vegetación se presenta en forma de manchones discontinuos en algunas zonas de mucha humedad, se distribuye en los municipios de Ahuacatlán, Ahuazotepec, Amixtlán, Atlequizayan, Camocuautla, Caxhuacan, **Chiconcuautla,** Coatepec, Cuetzalan del Progreso, Hermenegildo Galeana, Huauchinango, Huehuetla, Hueytlalpan, Huitzilan de Serdán, Ixtepec, Jonotla, Jopala, Juan Galindo, Naupan, Nauzontla, Olintla, San Felipe Tepatlán, Tepango de Rodríguez, Tepetzintla, Tlaola, Tlapacoya, Tlatlauquitepec, Tuzamapan de Galeana, Xicotepec, Xochitlán de Vicente Suárez, Zacapoaxtla, Zacatlán, Zapotitlán de Méndez, Zihuateutla y Zongozotla. Esta vegetación para la sierra norte de Puebla cubre una superficie de aproximadamente 47, 857.57 hectáreas, lo que representa el 11.96 % del total de la zona, hecho que la coloca en la segunda comunidad vegetal que mayor superficie ocupa

En este tipo de vegetación destaca la presencia de especies características, tales como Magnolia grandiflora, Magnolia mexicana, Quercus sororia, Q. furfuracea, Q. excelsa, Q. candicans, Q. candolleana, Q. trinitatis, Clethra quercifolia, Meliosma alba, Carpinus caroliniana, Alnus acuminata subsp. arguta, Crataegus mexicana, Liquidambar styraciflua; así como helechos arborescentes del género Cyathea. Las plantas epífitas suelen estar bien representadas, principalmente por la familia Orchidaceae, así como el estrato rasante, con abundancia de líquenes y fanerógamas. En las laderas escarpadas cercanas a Huauchinango existe una asociación de Clethra mexicana, Pinus patula y Liquidambar styraciflua a 1, 600 m de altitud, otra comunidad se encuentra en Ahuacatlán a 1,300 msnm, con especies como Phoebe chinantecorum, Persea americana y Cyathea mexicana, además de algunos elementos tropicales. En general este bosque muestra un importante grado de conservación, basándonos en las alturas del dosel, y destacando la alta humedad de este bosque y por consiguiente la

abundancia de helechos y plantas afines de los géneros Asplenium, Polypodium, Pleopeltis, Cheilanthes y Trichomanes.

El disturbio que se presenta es porque muchas especies del bosque mesófilo son maderas de buena calidad y son empleados localmente para fines diversos. Aunado a esto, los cultivos de café propician el desmonte del terreno dejando pocos árboles para utilizarlos como sombra; por otra parte, la importancia de este tipo de bosque radica en los servicios ambientales que provee, así como la diversidad de especies, animales vegetales, y fúngicas que alberga. El bosque mesófilo es el ecosistema que mayor cantidad de agua capta por hectárea debido a que se desarrolla en las zonas de mayor precipitación. Por otra parte, este tipo de bosque ayuda a la conservación del suelo ya que la mayoría de las veces se presenta sobre una topografía escarpada, estos sitios son los más susceptibles de erosión y deslaves. La captura de carbono por la biomasa del bosque es importante y también por el suelo debido a que siempre está muy húmedo por lo que facilita la degradación de la materia orgánica. Cabe mencionar que es un ecosistema escaso a nivel nacional y de alta fragilidad, que alberga una gran diversidad de especies, de ahí radica su importancia.

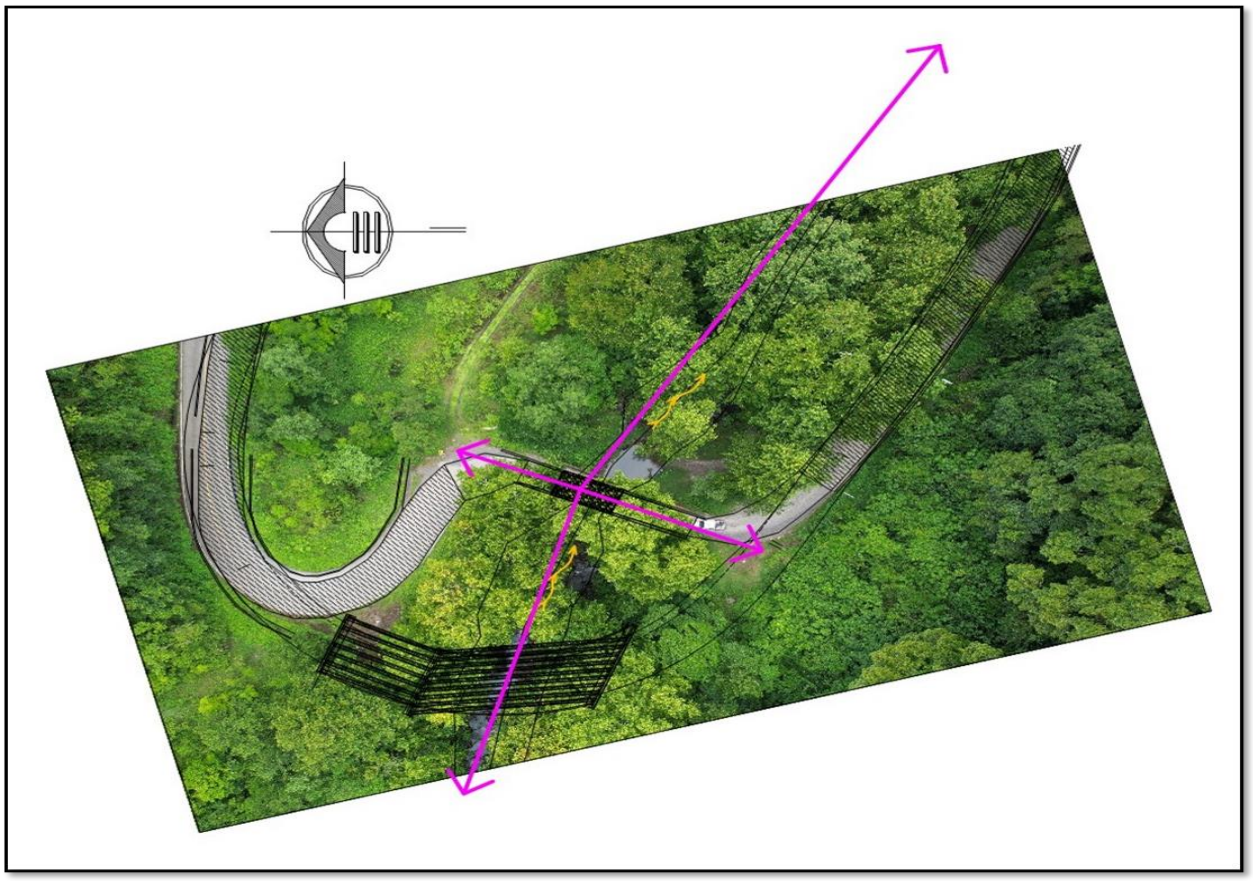
De acuerdo con la siguiente tabla en el sistema ambiental el bosque mesófilo de montaña cubre una superficie de 733.16, lo que representa el 7.77% de su territorio, por otra parte, la vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña cubre una superficie de 3,560.39 hectáreas y que representa el 37.74% de la superficie total del sistema ambiental. Como se puede ver como se distribuyen los usos de suelo presentes en el Sistema Ambiental en la siguiente tabla:

En el área de influencia del proyecto predomina una vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña y agricultura de temporal anual y dentro del área del proyecto se desarrolla una vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña, conformado principalmente por arboles de Cnidoscolus multilobus (Ortiga, mala mujer), Heliocarpus donnellsmithii (Jonote blanco), Platanus mexicana (Haya, Alamo blanco), Alnus acuminata ssp. arguta (Aile, aliso) y Ulmus mexicana (Olmo), como se puede apreciar en las siguientes imágenes fotográficas (las flechas indican la dirección del trazo del proyecto.









Ubicación del puente a construir sobre imagen tomada con dron donde se puede apreciar la vegetación a afectar.

En el área donde se construirá el proyecto se afectaran144 m2 (0.0144 hectáreas) de vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña, si consideramos que esta vegetación cubre 9,434.51 hectáreas dentro del sistema ambiental podemos concluir que el proyecto solo afectara el 0.0000152 % de la superficie cubierta por vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña presente en el sistema ambiental, lo cual es muy poco significativo.

Bosque de pino. Este tipo de bosque se caracteriza por la dominancia de los pinos (Pinus spp.), que son árboles perennifolios, de hojas aciculares. Aquí puede reconocerse una agrupación higrófila caracterizada por Pinus patula; una heliohigrófila caracterizada por P. pseudostrobus, y una mesófila por P. oocarpa. Las tres variantes se presentan dentro del polígono propuesto.

Morfológicamente esta comunidad es fácil de distinguir debido a la forma piramidal de la copa de los árboles predominantes y la forma de aguja de sus hojas, en la zona se puede encontrar en altitudes de entre los 1,500 a los 2,500 msnm., no siempre forma comunidades puras de una solo especie, aunque generalmente hay una dominante. Se identificaron diversas especies de pino, entre ellos, Pinus greggii, P. montezumae, P. oocarpa, P. patula, P. pseudostrobus y P. rudis.

Este bosque se caracteriza por ser una comunidad regularmente densa, formada por un estrato arbóreo que varía de 8 a 30 m de altura. En la zona es frecuente observar árboles dispersos de Clethra mexicana, Arbutus xalapensis, Garrya laurifolia y Prunus serotina ssp. capuli entre otros.

Además, presenta una amplia representación florística en el estrato herbáceo donde predominan las siguientes especies: Muhlenbergia nigra, M. quadridentata, M. spiciformis, Cirsium ehrenbergii, Eupatorium pazcuarense, Eupatorium petiolare, Senecio salignus, Sigesbeckia jorullensis, Lobelia cardinalis ssp. graminea, Lobelia laxiflora, Viburnum elatum, Gentiana spathacea, Halenia brevicornis, Salvia elegans, Salvia gracilis, Salvia helianthemifolia, Salvia leucantha, Salvia mexicana, Pinguicula moranensis, Acaena elongata, Alchemilla aphanoides, Alchemilla pectinata y Penstemon roseus, entre otras. En cuanto al estrato arbustivo, este es abundante en las zonas donde el dosel superior del bosque apenas y tiene un 30% de cobertura y predominan: Sambucus nigra var. canadensis, Symphoricarpus microphyllus, Cornus excelsa, y Rubus cymosus.

Por otra parte, cabe destacar que la extensión de estos bosques se encuentra fuertemente disminuida por la expansión de la frontera agrícola, especialmente en sitios con pendientes suaves que facilitan el acceso y el empleo de la tecnología moderna para la introducción de cultivos. Las diferentes especies de coníferas son muy cotizadas en el mercado local y regional, por los que es común su tala, lo que produce claros que facilitan la propagación de los ailes o alisos (Alnus acuminata ssp. arguta, Alnus acuminata ssp. glabrata y Alnus jorullensis ssp. lutea) como especies secundarias.

Sin embargo, en los bosques de pino con alto grado de perturbación, la familia Fabaceae muestra varios elementos en los diferentes estratos desde hierbas representadas por diversas especies del género Desmodium, en los arbustos es común observar a Baccharis conferta y Dodonea viscosa en el estrato arbóreo a Eysenhardtia polystachya que llega a presentar alturas hasta de 3 m de alto, esto refleja la perturbación de la zona comparada a otras comunidades de pino.

En las zonas conservadas, el estrato arbustivo es casi inexistente, siendo al arbusto de Calliandra grandiflora y Symphoricarpus microphyllus los que más se observan en estas condiciones, entre el estrato herbáceo el género Muhlenbergia es el más frecuente, así como especies de Geranium seemannii, Castilleja arvensis y Penstemon roseus entre otros.

El bosque de pino constituye una importante zona boscosa que ocupan las partes altas de las cordilleras y actualmente cubre una superficie aproximada de 24,175.21 hectáreas (6.04 %) y como se comentó anteriormente, la mayoría de ellos con una marcada disminución por el incremento de las zonas de cultivo, principalmente maíz y café.

Bosque de pino-encino. Se denomina así a las comunidades donde codominan los encinos y los pinos. Se presentan dos variantes: una mesófila y una higrófila que es una asociación constituida por especies de pino (Pinus) y encino (Quercus) en altitudes que van desde los 1,800 a los 2,400 msnm. En esta asociación se encuentran claramente diferenciados dos estratos arbóreos siendo

de mayor tamaño el de los pinos e inferior el de encinos. Las especies de pino asociada a los encinos son Pinus pseudostrobus, P. patula y P. montezumae y los encinos Quercus corrugata, Quercus crassifolia, Quercus deserticola, Quercus glabrescens, Quercus laeta y Quercus laurina entre otros; asociadas a dichas especies se encuentran otras como es el caso de Arbutus xalapensis, Garrya laurifolia y Cupressus lusitanica; mientras que el estrato arbustivo y herbáceo empieza a diversificarse; la presencia de helechos sobre los encinos es notable y abundan especies del género Polypodium spp, así como diversas especies herbáceas, tales como Aegopogon cenchroides, Agrostis tolucensis, Calamagrostis tolucensis, Eryngium carlinae, Achillea millefolium, Brickellia secundiflora, Cirsium jorullense, Dahlia coccinea, Stevia monardifolia, Tagetes lucida, Impatiens balsamina, Begonia gracilis, Arenaria lanuginosa y Sedum praealtum.

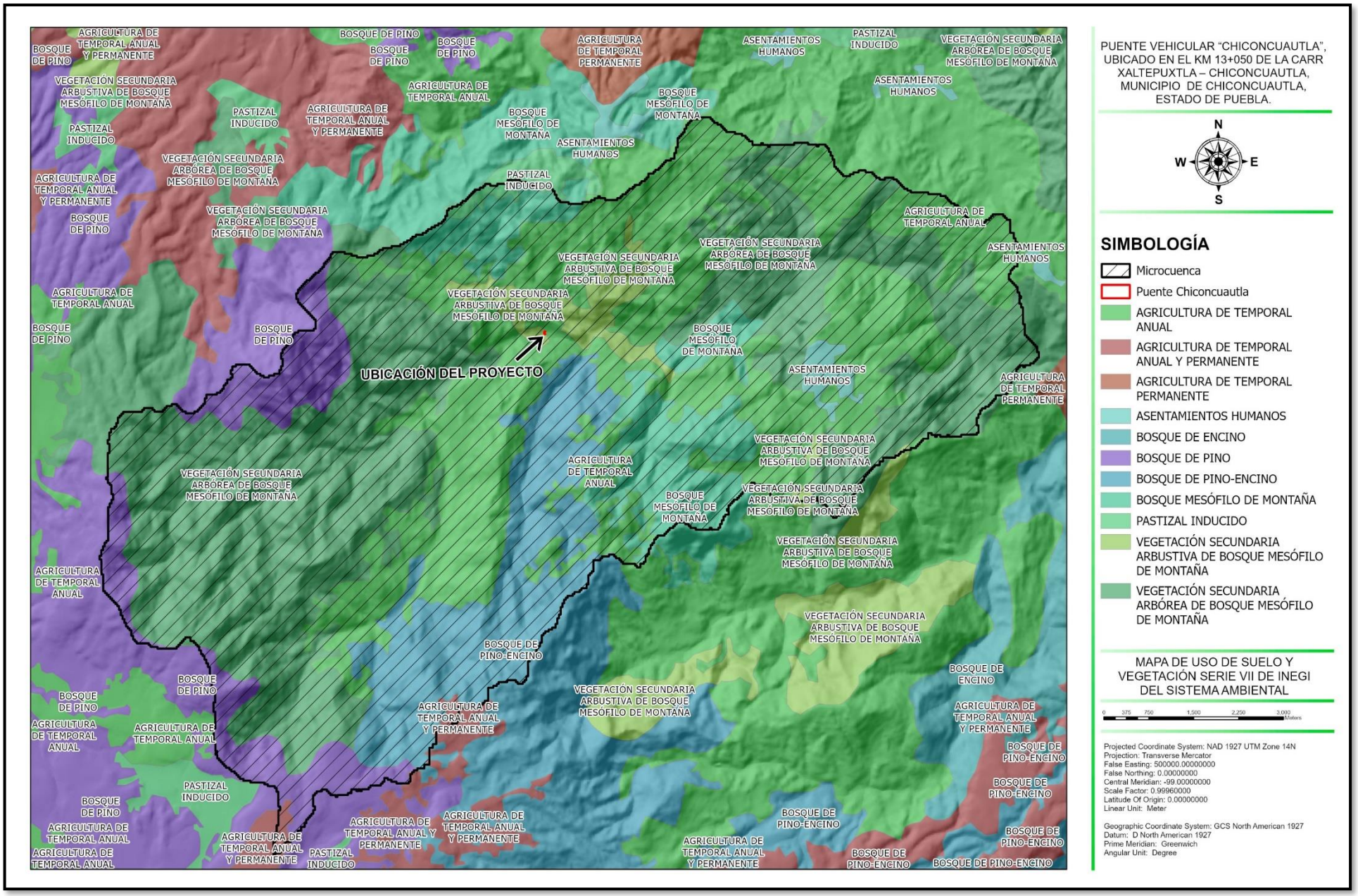
Este bosque enfrenta diversos problemas de perturbación, las especies de pino están sujetas a un aprovechamiento forestal, mientras que el encino es utilizado para la obtención de carbón vegetal. También estas zonas son utilizadas para pastoreo. Por otra parte, cabe destacar que este ecosistema es importante porque alberga una gran cantidad de especies y es un proveedor de servicios ambientales, principalmente la fijación de carbono.

Pastizal inducido. Se considera pastizal aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

En esta clase se consideran las áreas que sustentan una cobertura de pastos que pueden ser natural, inducida o cultivada, cuyo destino principal es el uso pecuario. Existen considerables extensiones distribuidas en la zona; los principales municipios en que presentan son: Ahuacatlán, Amixtlán, Ayotoxco, Chiconcuautla, Cuautempan, Cuetzalan, Hermenegildo Galeana, Huauchinango, Huehuetla, Hueytlalpan, Huitzilan, Jopala, Juan Galindo, Naupan, Olintla, Tepatlán, Tepetzintla, Tetela de Ocampo, Tlaola, Tlapacoya, Tlatlauquitepec, Tuzamapan, Xicotepec, Xochiapulco, Xochitlán, Zacapoaxtla, Zacatlán y Zihuateutla. Dedican 25, 737.60 hectáreas para esta actividad (cubre el 6.43 % del total de la zona). Incluye los pastizales naturales, inducidos, cultivados y de alta montaña, donde pastan alrededor de 125, 622 cabezas de ganado mayor y menor, con un coeficiente de agostadero de 4.88 unidades animales por hectárea.

Por último, el desarrollo de los pastizales se debe a factores edáficos, los suelos donde crecen tienen un drenaje deficiente, y con frecuencia se inundan transitoriamente, son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar. Aun haciendo abstracción de los pastos cultivados, pueden reconocerse muchas áreas cubiertas por el pastizal inducido, que sin duda alguna sostenían otro tipo de vegetación antes de la intervención del hombre y de sus animales domésticos.

MAPA USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL SERIE VII DEL INEGI.



Riqueza florística del sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto.

México es considerado un país con alta riqueza florística; se calcula que existen entre 22, 000 y 30, 000 especies distintas (Rzedowski 1991; Toledo et al. 1997; Mittermeier y Goettsch Mittermeier 1997; Villaseñor 2003), lo que lo coloca entre los primeros cinco países megadiversos (Mittermeier y Mittermeier, 1997). Además de esta riqueza Rzedowski (1991, 1992a, 1992b) remarca el hecho de que casi la mitad de esta flora es endémica a nuestro país: se calculan alrededor de 9, 300 especies únicas (Rzedowski 1991, Sosa y Dávila 1994, Villaseñor 2004).

La máxima diversidad de plantas en México se concentra en los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz; el estado de Puebla ocupa el lugar número 12 (Villaseñor 2003).

Por otra parte, podemos mencionar que para la sierra norte de puebla (Angiospermas y Gimnospermas) 154 familias, 788 géneros y 1, 692 especies que representan el 40.88% del total de las especies reportadas para el Estado de Puebla

Metodología.

Para la determinación de la riqueza florística, el trabajo se dividió en dos etapas que a continuación se detallan:

TRABAJOS DE GABINETE. Previo a la salida de campo, se recopiló y consultó la bibliografía disponible sobre las características bióticas y abióticas del sistema ambiental, así como los tipos de vegetación. Mediante la búsqueda de información en literatura especializada, se analizaron los datos sobre la distribución de especies de flora, así como la composición florística de los diversos ecosistemas presentes en el sistema ambiental, con la finalidad de identificar y definir qué especies se consideran en algún "Status", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, se utilizó la cartografía disponible para delimitar con precisión la zona de estudio. Se ubicaron los poblados, caminos y tipos de vegetación dentro del sistema ambiental, además se utilizó la cartografía y nomenclatura empleada por el INEGI y CONABIO.

Con base en la información bibliográfica se generaron los listados de la flora para el sistema ambiental, el cual se obtuvo de la revisión de información de la CONABIO y de estudios realizados en la zona de estudio. La bibliografía que se utilizó se cita a continuación.

Gobierno del estado de Puebla, SEMARNAT, CONABIO (inédito). ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO RESERVA ESTATAL CORREDOR BIOLOGICO APULCO-ZEMPOALA, ESTADO DE PUEBLA. 910 páginas.

2. TRABAJO DE CAMPO. Una vez elaborado el inventario florístico del sistema ambiental, se procedió posteriormente mediante recorridos de campo primero en el área de influencia y después en el área del proyecto, mediante una verificación de la presencia y/o ausencia de las especies para cada uno de los escenarios antes mencionados (La presencia de la especie se indica con una "X" y la ausencia se denota con (-), como se puede apreciar en el siguiente listado).

El primer muestreo se realizó los días 22 y 23 de julio del 2023 y el segundo muestreo se realizó el 27 y 28 de julio del 2023 con un horario de 07:00 a 10:00 horas.

Resultados.

De acuerdo con la siguiente Tabla, en el sistema ambiental se registraron 126 familias, 615 géneros y 1307 especies, con lo cual se demuestra que en el sistema ambiental existe una alta riqueza florística; con respecto al área de influencia se registraron 81 familias, 166 géneros y 197 especies, con lo cual se demuestra que presenta una riqueza media; por ultimo en el área del proyecto se registran 17 familias, 21 géneros y 22 especies, con lo cual se demuestra que presenta una riqueza muy baja con respecto a los escenarios antes analizados (Ver siguiente listado florístico).

GRUPO FLORISTICO	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	126	81	17
GENEROS	615	166	21
ESPECIES	1307	197	22

Por otra parte, en relación con la abundancia relativa en el sistema ambiental de las 1307 especies registradas, tenemos que 533 especies son abundantes, 746 presentan una abundancia regular y solo 20 especies presentan una abundancia escasa; con respecto al área de influencia y área del proyecto, todas las especies presentaron una abundancia relativa abundante (ver siguiente tabla y listado florístico).

ABUNDANCIA RELATIVA	CANTIDAD
ABUNDANTE	533
REGULAR	746
ESCASA	20

Estatus de protección de las especies registradas en la zona en estudio, de acuerdo al siguiente listado, tenemos que 28 especies se encuentra catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 26 especies están enlistadas en la IUCN, 6 especies están enlistadas en CITES y 156 especies son endémicas de México, por otra parte cabe destacar que todas las especies se encuentran en el sistema ambiental y ninguna especies bajo los estatus analizados se encontraron en el área de influencia y área del proyecto.

LISTADO DE ESPECIES BAJO ESTATUS DE PROTECCION PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL, AREA DE INFLUENCIA Y AREA DEL PROYECTO CATALOGADAS EN LA NOM-059, IUCN, CITES Y ENDEMICA A MEXICO-

DIVISIÓN/FAMILIA/NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS DE PROTECCION			
		NOM-059	IUCN	CITES	ENDEMICA A MEXICO
CICADOPHYTA					
ZAMIACEAE					
Ceratozamia mexicana Brong.	Chamal, pesma espinosa, teozintle	A	VU		X
Zamia loddigesii Miq.	Palmilla, teocinte	A	NT	X	_
CONIFEROPHYTA					
CUPRESSACEAE					
Cupressus lusitanica Mill.	Cedro	Pr	LR	_	_
PINACEAE					
Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.	Ocote chino	_	LR	_	_
Pinus patula Schltdl. & Cham.	Pino triste	_	LR	_	X
Pinus pseudostrobus Lindl.	Pino blanco	_	LR	_	_
PODOCARPACEAE					
Podocarpus matudae Lundell	Cedro prieto, palmito, sabina	Pr	NT	_	_
MAGNOLIOPHYTA					
Monocotiledónea					
AGAVACEAE					
Agave americana var. *americana* L.		_	_		X
Agave angustifolia Haw.		_	_		X
Brahea moorei L.H. Bailey		Pr	_		_
COMMELINACEAE					
Commelina diffusa Burm. f.	Carricillo, flor de hielo, gallito, patito	_	LR	_	_
Commelina erecta L.	Hierba del pollo, quesadilla	_	LR	_	X
Gibasis pellucida (Mart. & Gal.) D. R. Hunt	Pasto	_	_	_	X
COSTACEAE					
Costus mexicanus Liebm.		_	_		X
DIOSCOREACEAE					
Dioscorea mexicana Scheidw.		_	_		X
IRIDACEAE					
Crocosmia x crocosmiiflora (Lemoine) N. E. Br.		_	_	_	X
JUNCACEAE					
Juncus effusus L.	Pionilla	_	LC	_	_
ORCHIDACEAE					
Aulosepalum pyramidale (Lindl.) Soto Arenas		_	_		X
Bletia neglecta Sosa		_	_		X
Domingoa kienastii (Rchb. f.) Dreesler		_	_	X	X
Epidendrum rigidum Jacq.	Mazorca de pájaro	_	_	X	_
Euchile mariae (Ames) Withner	María	A	_		X
Goodyera striata Reichb.f.		_	_	X	_
Govenia liliaceae (Lex.) Lindl.		_	_	X	_
Habenaria clypeata Lindl.		_	_	X	_
Laelia anceps Lindl.	Santa Teresa, Teresita, flor de todos santos	P	_		_
Mormodes maculata Hook. f. var. *unicolor* L. O. Williams	Mormodes	A	_		_
Oncidium incurvum Barker ex Lindl.	Oncidium violeta	A	_		X
Prosthechea vitellina (Lindl.) W. E. Higgins		Pr	_		X
Rhynchostele rosii (Lindl.) Soto & Salazar		A	_		X
Stanhopea tigrina Bateman & Lindl.	Toritos, torito morado	A	_		X
POACEAE					
Chusquea glauca L.G. Clark		_	_	_	X
Danthonia spicata (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.		_	_	_	X
Piptochaetium brevicalyx (E. Fourn.) Ricker		_	_	_	X
SMILACACEAE					
Smilax jalapensis Schltdl.		_	_		X
Smilax moranensis Mart. & Gal.		_	_	_	X
ACERACEAE					

Acer negundo L. var. *mexicanum* (DC.) Kuntze	Zarcillo, acezintle	Pr	_	_	X
ACTINIDIACEAE					
Saurauia cana Keller	Iztahuate	_	_	_	X
Saurauia scabrida Hemsl.	Smukut	_	LR	_	X
Saurauia leucocarpa Schltdl.		_	VU	_	_
APOCYNACEAE					
Mandevilla foliosa (Muell. Arg.) Hemsl.	Chupil, hierba de la cucaracha	_	_	_	X
AQUIFOLIACEAE					
Ilex tolucana Hemsl.	Aceitunillo, tepezapote	_	VU	_	_
ARALIACEAE					
Oreopanax echinops (Schltdl. & Cham.) Decne. & Planch.		_	VU		_
ASCLEPIADACEAE					
Gonolobus niger (Cav.) R. Br. ex Schult.	Papullo, cahuayote	_	_	_	X
ASTERACEAE					
Archibaccharis hirtella (DC.) Heering		_	_	_	X
Aster potosinus A. Gray		_	_	_	X
Baccharis conferta Kunth	Escobilla, hierba del carbonero	_	_	_	X
Bidens pilosa L.	Mozote, rosilla	_	_	_	X
Brickellia secundiflora (Lag.) A. Gray		_	_	_	X
Cirsium ehrenbergii Sch. Bip.	Cardo santo, cuautlahuizquílitl	_	_	_	X
Cirsium jorullense (Kunth) Spreng.		_	_	_	X
Dahlia merckii Lehm.		_	_	_	X
Dahlia pinnata Cav.	Dalia	_	_	_	X
Eupatorium glabratum Kunth		_	_	_	X
Eupatorium hidalgense H. Rob.		_	_	_	X
Eupatorium pazcuarense Kunth		_	_	_	X
Eupatorium petiolare Moc.	Hierba del ángel, yolochíchitl	_	_	_	X
Heterotheca inuloides Cass.	Árnica	_	_	_	X
Montanoa tomentosa Cerv.	Zihuapatli	_	_	_	X
Solidago scabrida DC.	Perú cimarrón	_	_	_	X
Stevia monardifolia Kunth		_	_	_	X
Tagetes triradiata Greenm.		_	_	_	X
Verbesina hypomalaca B.L. Rob. & Greenm.		_	_	_	X
Verbesina persicifolia DC.		_	_	_	X
Verbesina virgata Cav.	Teclacote	_	_	_	X
Zinnia elegans Jacq.	Molinillo	_	_	_	X
BEGONIACEAE					
Begonia oaxacana A. DC.		_	_		X
Begonia pinetorum A. DC.		_	_		_
BERBERIDACEAE					
Berberis hartwegii Benth.	Cigarillo, laurel cimarrón, palo amrillo	_	_		X
BETULACEAE					
Alnus acuminata ssp. *arguta* (Schltdl.) Furlow	Aile, aliso	_	LR	_	_
Alnus acuminata ssp. *glabrata* (Fernald) Furlow	Aile, aliso	_	LR	_	_
Carpinus caroliniana Walt.	Corriosillo, moralillo	A	_		X
Ostrya virginiana (Mill.) K. Koch	Corriosillo, petatillo	Pr	_		_
BUDDLEJACEAE					
Buddleja elliptica Mart. & Gal.	Malbar, hediondilla	_	_	_	X
Spigelia palmeri Rose	Lombricera	_	_	_	X
CACTACEAE					
Aporocactus flagelliformis (L.) Lem.		P	_		X
Aporocactus flagriformis (Zucc.) Lem.		_	_		X
Disocactus phyllanthoiddes (DC.) Barthlott		A	_		X
CAPRIFOLIACEAE					
Lonicera mexicana (Kunth) Rehder		_	_	_	X
*Lonicera pilosa (*Kunth) Willd.	Axochiátl, zacapipiloxóchitl	_	_	_	X
Viburnum stenocalyx (Oerst.) Hemsl.		_	_	_	X
CARYOPHYLLACEAE					
Spergularia mexicana Hemsl.		_	_	_	X
CELASTRACEAE					
Celastrus pringlei Rose		_	_	_	X
Euonymus mexicanus Benth.		_	_		X
CLETHRACEAE					
Clethra mexicana DC.	Aguacatillo, jaboncillo, mamey cimarrón	_	_	_	X
CONVOLVULACEAE					
Cuscuta tinctoria Mart.	Tripa de judas, fideo	_	_	_	X

Ipomoea cholulensis Kunth		_	_		X
Ipomoea purga Hayne	Isoquilit	_	_	_	X
CORNACEAE					
Cornus disciflora Sessé & Moc. ex DC.	Asisincle	_	VU	_	_
CRASSULACEAE					
Sedum oxypetalum Kunth	Siempreviva	_	_	_	X
EBENACEAE					
Diospyros riojae Gómez-Pompa	Zapote de monte, zapote prieto, zapotillo	P	_		_
ERICACEAE					
Arbutus xalapensis Kunth (*Arbutus glandulosa* Eastw.)	Madroño	_	LR	_	_
EUPHORBIACEAE					
Bernardia mexicana Muell. Arg.		_	_		X
Bernardia mollis Lundell		A	_		X
FABACEAE					
Astragalus hypoleucus S. Schauer		_	_	_	X
Havardia albicans (Kunth) Britton & Rose	Humo	_	_	_	X
Senna occidentalis (L.) Irwin & Barneby	Candelilla chica	_	_	_	X
FAGACEAE					
Fagus grandifolia Ehrh.ssp. *mexicana* (Martínez.) E. Murray	Haya	P	_		X
Quercus acatenangensis Trel.	Encino	_	_		X
Quercus deserticola Trel.	Encino	_	_	_	X
Quercus elliptica Née	Encino rojo	_	_	_	X
Quercus hirtifolia Vasquez, Valencia & Nixon	Encino	_	_		X
Quercus laeta Liebm.	Encino	_	_	_	X
Quercus xalapensis Bonpl.	Encino	_	VU		X
GARRYACEAE					
Garrya laurifolia Benth. ssp. *laurifolia*	Palo azul	_	_	_	X
GENTIANACEAE					
Centaurium chironioides (Griseb.) Druce		_	_	_	X
GERANIACEAE					
Geranium schiedeanum Schltdl.		_	_	_	X
GESNERIACEAE					
Columnea schiedeana Schltdl.	Mazorquita	_	_	_	X
GROSSULARIACEAE					
Ribes affine Kunth	Negrita	_	_	_	X
HAMMAMELIDACEAE					
Liquidambar styraciflua L.	Liquidambar, suchiate, somerio, xuchiatl	_	LR		
HYDROPHYLLACEAE					
Nama dichotomum (Ruiz & Pav.) Choisy var. *dichotomum*		_	_	_	X
HYPERICACEAE					
Hypericum paniculatum Kunth	Ñetirobighi	_	_	_	X
JUGLANDACEAE					
Juglans mexicana L.	Nuez, nogal cimarrón	_	NT	_	_
Juglans pyriformis Liebm.	Nogal, pipiancillo	A	_		X
LAMIACEAE					
Agastache mexicana (Kunth) Link & Epl.	Toronjil rojo	_	_	_	X
Hedeoma piperitum Benth.	Hierba buena	_	_	_	X
Ocinum sellowii Benth.	Hierba del hierro	_	_	_	X
Salvia elegans Vahl		_	_	_	X
Salvia helianthemifolia Benth.		_	_	_	X
Salvia laevis Benth.		_	_	_	X
Salvia leucantha Cav.		_	_	_	X
Salvia mexicana L.		_	_	_	X
Salvia mexicana L. var. *mexicana*		_	_	_	X
Salvia microphylla Kunth.	Mirto chico	_	_	_	X
Salvia multiramea Fernald	Chilla	_	_	_	X
Satureja xalapensis (Kunth) Briq.	Chaparrones	_	_	_	X
LAURACEAE					
Litsea glaucescens Kunth	Laurel, laurelillo	P	_		_
Ocotea mexicana (Meisn.) Hemsl.		_	_		X
Persea liebmannii Mez	Aguacatillo	_	VU		_
Persea schiedeana Nees	Pagua, aguacate de monte	_	VU	_	_
LORANTHACEAE					
Phoradendron nervosum Oliver	Muérdago	_	_	_	X
Phoradendron velutinum (DC.) Nutt.	Barbas	_	_	_	X
LYTHRACEAE					
Cuphea angustifolia Jacq. ex Koehne	Atlanchán	_	_	_	X

Cuphea carthagenensis (Jacq.) MacBr.	Escobilla	_	_	_	X
Cuphea jorullensis Kunth		_	_	_	X
Cuphea micropetala Kunth	Achanclan	_	_	_	X
Cuphea procumbens Ortega		_	_	_	X
MAGNOLIACEAE					
Magnolia dealbata Zucc.	Magnolia	P	_		
Magnolia mexicana DC.	Flor de corazón	A	_	_	X
Magnolia schiedeana Schltdl.	Magnolia, chivillo	A	EN		X
MALPIGHIACEAE					
Bunchosia biocellata Schltdl.	Zapote domingo	_	_	_	X
MALVACEAE					
Hibiscus spiralis Cav.	Manzanita	A	_	_	X
MELASTOMATACEAE					
Conostegia arborea Schauer	Capulín, ojo de guajolote	_	_	_	X
Tibouchina mexicana (D. Don) Cogn.	Coni potei	_	_	_	X
Triolena scorpioides Naudin	Tusun	_	_	_	X
Ficus pertusa L. f.	Camuchina, higuerón	_	_		X
Trophis mexicana (Liebm.) Bureau		_	_		X
MYRTACEAE					
Calycorectes mexicanus Berg.		_	_		X
OLEACEAE					
Fraxinus uhdei (Wenz.) Lingelsh.	Fresno	_	_	_	X
ONAGRACEAE					
Fuchsia microphylla Kunth ssp. *microphylla*		_	_	_	X
Fuchsia microphylla Kunth ssp. *hidalgensis* (Munz) Breedlove		_	_	_	X
Oenothera deserticola (Loesener.) Munz		_	_	_	X
Oenothera purpussi Munz.		_	_	_	X
PAPAVERACEAE					
Argemone mexicana L.	Chicalote	_	_	_	X
PIPERACEAE					
Piper laevigatum Kunth		_	LR		_
Piper schiedeanum Trel.	Hoja de tortilla	_	_	_	X
PLATANACEAE					
Platanus mexicana Moric.	Álamo	_	_	_	X
PLUMBAGINACEAE					
Plumbago pulchella Boiss.	Pañate	_	_	_	X
POLYGALACEAE					
Monnina ciliolata DC.		_	_	_	X
Polygala compacta Rose		_	_	_	X
POLYGONACEAE					
Antigonon leptopus Hook. & Arn.	Ramo de María	_	_	_	X
RANUNCULACEAE					
Thalictrum gibbosum Lecoyer		_	_	_	X
Thalictrum pubigerum Benth.		_	_	_	X
ROSACEAE					
Cercocarpus macrophyllus C.K. Schneid .	Huasteco	_	_	_	X
Fragaria mexicana Schltdl.	Fresa, fresa silvestre	_	_	_	X
Prunus serotina Ehrenb. ssp. *capuli* (Cav.) McVaugh	Capulín	_	_	_	X
Rubus cymosus Rydb.	Zarzamora	_	_	_	X
RUBIACEAE					
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl.	Trompetilla, trompetilla roja	_	_	_	X
Didymaea alsinoides (Schltdl. & Cham.) Standl.	Ocoxóchitl	_	_	_	X
Hoffmannia orizabensis Standl.		_	_		X
Randia xalapensis Mart. & Gal.		_	_		X
Staelia scabra (Presl) Standl.	Hierba de la rabia	_	_	_	X
SAXIFRAGACEAE					
Heuchera orizabensis Hemsl.		_	_	_	X
Philadelphus mexicanus Schltdl.		_	_		X
SCROPULARIACEAE					
Castilleja lithospernoides Kunth		_	_	_	X
Castilleja tenuiflora Benth.	Cola de borrego	_	_	_	X
Penstemon roseus (Sweet) G. Don.		_	_	_	X
Russelia equisetiformis Schltdl. & Cham.	Cola de caballo	_	_	_	X
SOLANACEAE					
Cestrum oblongifolium Schltdl.		_	_	_	X
Solandra guttata D. Don.	Copa de oro	_	_	_	X
Solanum iopetalum (Bitter) Hawkes		_	_	_	X

SYMPLOCACEAE					
Symplocos coccinea Humb. & Bonpl.	Flor de nochebuena, lechillo	Pr	VU		X
Ternstroemia sylvatica Schltdl. & Cham.	Trompillo	_	_	_	X
TILIACEAE					
Tilia americana L. var. *mexicana*	Cirimo, flor de tilia, jonote, tila	P	_		X
ULMACEAE					
Ulmus mexicana (Liebm.) Planch.	Palo de hombre, petatillo	_	_		X
URTICACEAE					
Urtica dioica var. *angustifolia* Schltdl.	Chichicastle, mala mujer, ortiga, solimán	_	_	_	X
VERBENACEAE					
Verbena elegans Kunth		_	_	_	X

De lo anterior podemos concluir que no existen especies en ningún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; así mismo el 63.63 % de las especies son herbáceas y el resto 36.37 % corresponden a arbustos y árboles, que solo 13 árboles de cinco especies y 9 arbustos de 2 metros de altura en promedio de tres especies y 14 especies de hierbas, que en su totalidad serán removidos durante la construcción del nuevo puente, un dato a destacar es de que las especies presentes en el área del proyecto se encuentran representadas tanto en el área de influencia como dentro del sistema ambiental.

LISTADO FLORISTICO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SA, ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DEL PROYECTO, ASÍ COMO SU ESTATUS PROTECCIÓN DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

DIVISIÓN/FAMILIA/NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	AREA DE DISTRIBUCION			ABUNDANCIA RELATIVA			ESTATUS DE PROTECCION			
		SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA PROYECTO	ABUNDANTE	REGULAR	ESCASA	NOM-059	IUCN	CITES	ENDEMICA A MEXICO
CICADOPHYTA											
ZAMIACEAE											
Ceratozamia mexicana Brong.	Chamal, pesma espinosa, teozintle	X			X	_	_	A	VU		X
Zamia loddigesii Miq.	Palmilla, teocinte	X			X	_	_	A	NT	X	_
CONIFEROPHYTA											
CUPRESSACEAE											
Cupressus lusitanica Mill.	Cedro	X			_	X	_	Pr	LR	_	_
PINACEAE											
Pinus oocarpa Schiede ex Schltdl.	Ocote chino	X			_	X	_	_	LR	_	_
Pinus patula Schltdl. & Cham.	Pino triste	X			_	X	_	_	LR	_	X
Pinus pseudostrobus Lindl.	Pino blanco	X			_	X	_	_	LR	_	_
PODOCARPACEAE											
Podocarpus matudae Lundell	Cedro prieto, palmito, sabina	X			_	X	_	Pr	NT	_	_
MAGNOLIOPHYTA											
Monocotiledónea											
AGAVACEAE											
Agave americana var. *americana* L.		X			_	X	_	_	_		X
Agave angustifolia Haw.		X			X	_	_	_	_		X
ALSTROEMERIACEAE											
Bomarea acutifolia (Link & Otto) Herbert		X			X	_	_	_	_		_
Bomarea edulis (Tussac) Herb.	Jícama del monte, chechele	X			_	X	_	_	_	_	_
Bomarea hirtella (Kunth) Herb.		X			X	_	_	_	_		_
Hippeastrum elegans (Spreng) H. E. Moore	Lirio blanco	X			X	_	_	_	_	_	_
Hippeastrum puniceum (Lam.) Kuntze	Lirio rojo	X			_	X	_	_	_	_	_
Manfreda brachystachys (Cav.) Rose		X			_	X	_	_	_		_
Manfreda scabra (Ort.)	Amole	X			X	_	_	_	_	_	_
Zephyranthes brevipes (Baker ex Donn. Sm.) Standl.		X			X	_	_	_	_		_
Zephyranthes carinata Herb.		X			X	_	_	_	_	_	_
Zephyranthes lindleyana Herb.		X	X		X	_	_	_	_		_
ASPARAGACEAE											
Cordyline fruticosa (L.) A. Chev.	Galatea morada	X			X	_	_	_	_	_	_
Cordyline stricta (Sims) Endl.	Galatea delgada	X			X	_	_	_	_	_	_
Smilacina paniculata Mart. & Gal.		X			X	_	_	_	_	_	_
ARACEAE											
Anthurium aemulum Shott.		X		X	X	_	_	_	_		
Anthurium scandens (Aubl.) Engl.	Mazorquita, mazorca de pájaro	X			X	_	_	_	_	_	_

Arisaema macrospathum Benth.		X			_	X	_	_	_		_
Caladium bicolor Vent.	Banderilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Dieffenbachia maculata (Lodd.) G. Don		X			_	X	_	_	_	_	_
Monstera acacoyahuensis Matuda		X			_	X	_	_	_	_	_
Monstera friedrichsthalii Schott		X			X	_	_	_	_		_
Philodendron sagittifolium Liebm.		X			_	X	_	_	_	_	_
Philodendron tripartitum (Jacq.) Schott	Pitaya	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Syngonium podophyllum Schott	Chapis, plátano de ardilla	X			X	_	_	_	_	_	_
ARECACEAE											
Brahea moorei L.H. Bailey		X			_	X	_	Pr	_		_
Chamadorea elegans Mart.	Camedor, corocillo, palmilla, tepejilote, tepejilotillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Chamaedora tepejilote Liebm.		X			_	X	_	_	_	_	_
BROMELIACEAE											
Achmea bracteata (Sw.) Griseb.	Lirio, tecolometl, guapiña	X	X	X	X	_	_	_	_	_	_
Catopsis sessiliflora (Ruiz & Pav.) Mez		X			_	X	_	_	_	_	_
Pitcairnia karwinskiana Schult. & Schult. f.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Pitcairnia ringens Klotzsch		X			_	X	_	_	_	_	_
Tillandsia bartramii Elliott	Lirio, pashle, pasto	X			_	X	_	_	_		_
Tillandsia deppeana Steud.	Trencilla, lirio, tinaja	X			_	X	_	_	_		_
Tillandsia filifolia Schltdl. & Cham.		X			_	X	_	_	_	_	_
Tillandsia guatemalensis L.B. Sm.		X			_	X	_	_	_	_	_
Tillandsia usneoides (L.) L.	Heno, maxugi	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Tillandsia viridiflora (Beer) Baker	Lirio	X			_	X	_	_	_		
COMMELINACEAE											
Callisia monandra (Sw.) Schult. & Schult. f.		X			X	_	_	_	_		
Commelina coelestis Willd.	Cielo azul, hierba del pollo	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_
Commelina diffusa Burm. f.	Carricillo, flor de hielo, gallito, patito	X			_	X	_	_	LR	_	_
Commelina erecta L.	Hierba del pollo, quesadilla	X	X	X	_	X	_	_	LR	_	X
Commelina tuberosa L.	Clavelillo, gallito, hierba del pollo	X			_	X	_	_	_	_	_
Gibasis geniculata (Jacq.) Rohweder	Apagafuego, hoja de cucaracha, mataliz	X			_	X	_	_	_		_
Gibasis pellucida (Mart. & Gal.) D. R. Hunt	Pasto	X			X	_	_	_	_	_	X
Tradescantia pallida (Rose) D.R. Hunt	Matlalina, quesadilla roja	X			X	_	_	_	_	_	_
Tripogandra serrulata (Vahl) Handlos	Hierba del pollo, matalí blanco, matalí cimarrón	X			_	X	_	_	_	_	_
Tradescantia spathacea Sw.	Barquilla, hierba del cáncer	X			X	_	_	_	_	_	_
Tradescantia zanonia (L.) Sw.	Matalincillo	X			_	X	_	_	_		_
Tripogandra serrulata (Vahl) Handlos	Hierba del pollo, matalí blanco, matalí cimarrón	X	X		X	_	_	_	_		_
CONVALLARIACEAE											
Smiliacina flexulosa Bertol.		X			x	_	_	_	_		_
Smilacina paniculata Mart. & Gal.		X	X		X	_	_	_	_	_	_
COSTACEAE											
Costus mexicanus Liebm.		X			X	_	_	_	_		X
Costus pulverulentus C. Presl.	Caña de venado	X			_	X	_	_	_	_	_
Costus spicatus (Jacq.) Sw.	Cañita de jabalí	X			_	X	_	_	_	_	_
CYPERACEAE											
Carex athrostachya Olney		X			X	_	_	_	_		_
Carex chordalis Liebm.		X	X	X	X	_	_	_	_	_	_
Carex distentiformis F. J. Hermann.		X			X	_	_	_	_		_
Carex donnell- smithii Bailey		X			X	_	_	_	_		_

Carex perlonga Fern.		X			X	_	_	_	_		_
Carex physorhyncha Liebm.		X			X	_	_	_	_		_
Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl.	Tule, zacate de tres filos	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Cyperus spectabilis Link	Tule, tulillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Cyperus tenuis Sw.		X	X	X	_	X	_	_	_		_
Cyperus virens Michx. var. *minarum* (Boeck.) Denton		X			_	X	_	_	_	_	_
Eleocharis densa Benth.		X			_	X	_	_	_	_	_
Kyllinga odorata Vahl		X			_	X	_	_	_	_	_
Kyllinga pumila Michx.		X			_	X	_	_	_	_	_
Rhynchospora aristata Boeckeler		X			_	X	_	_	_	_	_
Scleria anceps Liebm.	Zacate cortador	X			_	X	_	_	_	_	_
DIOSCOREACEAE											
Dioscorea alata L.	Cabeza de negro	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Dioscorea bulbifera L.	Papa cimarrona	X			_	X	_	_	_	_	_
Dioscorea convolvulacea Schltdl. & Cham.		X			X	_	_	_	_		_
Dioscorea mexicana Scheidw.		X			X	_	_	_	_		X
HELICONIACEAE											
Heliconia adflexa(Griggs) Standl.		X			_	X	_	_	_		_
Heliconia bihai L.	Chamaque	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Heliconia schiedeana Klotzch	Papatla de monte	X			_	X	_	_	_	_	_
HYPOXIDACEAE											
Hypoxis decumbens L.		X			X	_	_	_	_		_
Hypoxis mexicana Schult. & Schult. f.		X			_	X	_	_	_	_	_
IRIDACEAE											
Crocosmia x crocosmiiflora (Lemoine) N. E. Br.		X			_	X	_	_	_	_	X
Orthosanthus chimboracensis var. *exsertus* Foster		X			_	X	_	_	_		_
Orthrosanthus exsertus (R. C. Foster) Ravenna		X			X	_	_	_	_		_
Tigridia pavonia (L. f.) DC.		X			_	X	_	_	_	_	_
JUNCACEAE											
Juncus effusus L.	Pionilla	X			_	X	_	_	LC	_	_
Juncus microcephalus Kunth		X			_	X	_	_	_	_	_
MARANTACEAE											
Maranta arundinacea L.	Papatla. Sagú	X			X	_	_	_	_	_	_
ORCHIDACEAE											
Anathallis platystylis (Schltr.) Pridgeon & M. W. Chase		X			X	_	_	_	_		_
Aulosepalum pyramidale (Lindl.) Soto Arenas		X			X	_	_	_	_		X
Bletia gracilis Lodd.		X			X	_	_	_	_		_
Bletia neglecta Sosa		X			X	_	_	_	_		X
Calanthe calanthoides (A. Rich. & Gal.) Hamer & A. Gray		X			X	_	_	_	_		_
Cranichis ciliilabia C. Schwienf.		X			X	_	_	_	_		_
Cyclopogon luteo-albus (A. Rich. & Gal.) Hamer & Garay		X			X	_	_	_	_		_
Dichaea glauca (Sw.) Lindl.		X			X	_	_	_	_		_
Dichaea neglecta Schltr.		X			_	X	_	_	_		_
Domingoa kienastii (Rchb. f.) Dreesler		X			X	_	_	_	_	X	X
Encyclia candollei (Lindl.) Schltr.		X			_	X	_	_	_		_
Encyclia cochleata (L.) Dressler		X	X		X	_	_	_	_		_
Encyclia cyanocolumna (Ames, Hubb & Schweinf.) Dressler		X			X	_	_	_	_		_
Encyclia polybulbon (Sw.) Dressler		X			X	_	_	_	_		_

Encyclia varicosa (Lindl.) Schltdl.		X			X	_	_	_	_		_
Epidendrum longipetalum A. Rich. & Galeotti		X			_	X	_	_	_		_
Epidendrum polyanthum Lindl.		X			X	_	_	_	_		_
Epidendrum propinquum A. Rich. & Galeotti		X			X	_	_	_	_		_
Epidendrum rigidum Jacq.	Mazorca de pájaro	X			_	X	_	_	_	X	_
Euchile mariae (Ames) Withner	María	X			_	X	_	A	_		X
Goodyera striata Reichb.f.		X			_	X	_	_	_	X	_
Govenia liliaceae (Lex.) Lindl.		X			_	X	_	_	_	X	_
Govenia mutica Rchb.f.		X			_	X	_	_	_		_
Govenia praecox Salazar & E.W. Greenw.		X			X	_	_	_	_		_
Habenaria clypeata Lindl.		X			_	X	_	_	_	X	_
Habenaria floribunda Lindl.		X			_	X	_	_	_		_
Habenaria jaliscana S. Watson.		X			_	X	_	_	_		_
Isochilus unilateralis Rob.	Palmilla	X			X	_	_	_	_		_
Laelia anceps Lindl.	Santa Teresa, Teresita, flor de todos santos	X			_	X	_	P	_		_
Lemboglossum rossi (Van der Linde) Halb.		X			X	_	_	_	_		_
Leochilus oncidioides Knowles & Westc.		X			X	_	_	_	_		_
Malaxis brachyrrhynchos (Rchb.f.) Ames		X			X	_	_	_	_		_
Malaxis excavata Lindl.		X			X	_	_	_	_		_
Malaxis majanthemifolia Schltdl. & Cham.		X			X	_	_	_	_		_
Maxillaria densa Lindl.		X			X	_	_	_	_		_
Maxillaria variabilis Batem. ex Lindl.		X			_	X	_	_	_		_
Mormodes maculata Hook. f. var. *unicolor* L. O. Williams	Mormodes	X			X	_	_	A	_		_
Nidema bootii (Lindl.) Schltr.		X			X	_	_	_	_		_
Oncidium incurvum Barker ex Lindl.	Oncidium violeta	X			_	X	_	A	_		X
Pleurothallis ornata Rchb. f.		X			X	_	_	_	_		_
Ponthieva ephippium Rchb. f.		X			X	_	_	_	_		_
Ponthieva tuerckheimii Schltdl.		X			X	_	_	_	_		_
Prosthechea cochleata (L.) W.E. Higgins		X			_	X	_	_	_		_
Prosthechea ochracea (Lindl.) W. E. Higgins		X			X	_	_	_	_		_
Prosthechea radiata (Lindl.) W.E. Higgins		X			X	_	_	_	_		_
Prosthechea vitellina (Lindl.) W. E. Higgins		X			X	_	_	Pr	_		X
Rhynchostele bictoriense (Bateman) Soto & Salazar		X			X	_	_	_	_		_
Rhynchostele rosii (Lindl.) Soto & Salazar		X			_	X	_	A	_		X
Sarcoglottis schaffneri (Rchb. f.) Ames		X			X	_	_	_	_		_
Schiedeella transversalis (A. Rich & Galeotti) Schltd.		X			X	_	_	_	_		_
Specklinia tribuloides (Sw.) Pridgeon & M.W. Chase		X			X	_	_	_	_		_
Stanhopea tigrina Bateman & Lindl.	Toritos, torito morado	X			X	_	_	A	_		X
Stelis ornata (Rchb.f.) Pridgeon & M. W. Chase		X	X		X	_	_	_	_		_
Trichocentrum candidum Lindl.		X			X	_	_	_	_		_
POACEAE											
Agrostis perennans (Walter) Tuck.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Agrostis scabra Willd.		X			_	X	_	_	_	_	_
Agrostis schaffneri E. Fourn.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Agrostis tenerrima Trin		X			X	_	_	_	_		_
Agrostis tolucensis Kunth		X			_	X	_	_	_		_
Andropogon glomeratus (Walter) Britton, Sterns & Poggenb.		X			X	_	_	_	_	_	_
Andropogon virginicus L.		X	X		_	X	_	_	_	_	_

Anthaenantia lanata (Kunth) Benth.		X			_	X	_	_	_	_	_
Arundinella berteroniana (Schult.) Hitchc. & Chase		X			_	X	_	_	_	_	_
Arundinella deppeana Nees ex Steud.		X			_	X	X	_	_	_	_
Arundo donax L.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Bambusa vulgaris Schrad. ex J.C. Wendl.	Tarro	X			_	X	_	_	_	_	_
Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter		X			_	X	_	_	_	_	_
Bothriochloa laguroides (DC.) Herter	Carretero	X			_	X	_	_	_	_	_
Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Brachypodium mexicanum (Roem. & Schult.) Link		X			_	X	_	_	_	_	_
Briza minor L.		X			_	X	_	_	_	_	_
Bromus carinatus Hook. & Arn.	*Cebadilla criolla, zacopipilol*	*X*			_	*X*	_	_	_	_	_
Bromus catharticus Vahl		X			_	X	_	_	_	_	_
Bromus diandrus Roth		X			_	X	_	_	_	_	_
Bromus dolichocarpus Wagnon		X			_	X	_	_	_	_	_
Bromus exaltatus Bernh.		X			_	X	_	_	_	_	_
Calamagrostis tolucensis (Kunth) Trin. ex Steud.		X			X	_	_	_	_	_	_
Cenchrus ciliaris L.		X			_	X	_	_	_	_	_
Cenchrus echinatus L.		X	X	X	_	X	_	_	_	_	_
Chaetium bromoides (J. Presl) Benth. ex Hemsl.		X			_	X	_	_	_	_	_
Chascolytrum subaristatum (Lam.) Desv.		X			_	X	_	_	_	_	_
Chloris submutica Kunth	Paragüitas	X			_	X	_	_	_	_	_
Chusquea glauca L.G. Clark		X			X	_	_	_	_	_	X
Cinna poiformis (Kunth) Scribn. & Merr.		X			_	X	_	_	_	_	_
Coix lacryma-jobi L.	Cuentas	X			_	X	_	_	_	_	_
Cortaderia selloana (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Zacate agrarista, zacate bermuda	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Cynodon plectostachyus (K. Schum.) Pilg.		X			_	X	_	_	_	_	_
Danthonia secundiflora J. Presl subsp. *secundiflora*		X			_	X	_	_	_	_	_
Danthonia spicata (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.		X			_	X	_	_	_	_	X
Dichanthelium commutatum (Schult.) Gould		X			_	X	_	_	_	_	_
Dichanthelium dichotomum (L.) Gould var. *dichotomum*		X			_	X	_	_	_	_	_
Dichanthelium laxiflorum (Lam.) Gould		X			X	_	_	_	_	_	_
Dichanthelium strigosum(Muhl. ex Elliott) Freckman		X			X	_	_	_	_	_	_
Dichanthelium viscidellum (Scribn.) Gould		X			_	X	_	_	_	_	_
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler		X			_	X	_	_	_	_	_
Digitaria nuda Schumach.		X			_	X	_	_	_	_	_
Echinochloa colona (L.) Link		X			_	X	_	_	_	_	_
Echinochloa crusgalli (L.) P. Beauv.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Echinochloa crus-pavonis (Kunth) Schult.		X			_	X	_	_	_	_	_
Eleusine indica (L.) Gaertn.		X			_	X	_	_	_	_	_
Elionurus ciliaris Kunth		X			_	X	_	_	_	_	_
Eragrostis intermedia Hitchc.		X			_	X	_	_	_	_	_
Festuca amplissima Rupr.		X			_	X	_	_	_	_	_
Festuca tolucensis Kunth		X			_	X	_	_	_	_	_
Guadua aculeata Rupr. ex E. Fourn		X			_	X	_	_	_	_	_
Homolepis aturensis (Kunth) Chase		X			_	X	_	_	_	_	_
Homolepis glutinosa (Sw.) Zuoloaga & Soderstr.		X			_	X	_	_	_	_	_
Ichnanthus nemorosus (Sw.) Döll		X			_	X	_	_	_	_	_

Isachne arundinacea (Sw.) Griseb.		X			_	X	_	_	_	_	_
Jarava ichu Ruiz & Pav. *(Stipa ichu* (Ruiz & Pav.) Kunth)		X			_	X	_	_	_	_	_
Lasiacis divaricata (L.) Hitchc.		X			_	X	_	_	_	_	_
Lasiacis nigra Davidse		X			_	X	_	_	_	_	_
Lasiacis procerrima (Hack.) Hitchc.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Lasiacis rugelii (Griseb.) Hitchc. var. *rugelii*		X			_	X	_	_	_	_	
Leersia hexandra Sw.		X			X	_	_	_	_	_	_
Leersia monandra Sw.		X			_	X	_	_	_	_	_
Melinis minutiflora P. Beauv.		X			_	X	_	_	_	_	_
*Muhlenbergia emersley*i Vasey		X			_	X	_	_	_	_	_
Muhlenbergia quadridentata (Kunth) Trin.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Muhlenbergia spiciformis Trin.		X			_	X	_	_	_	_	_
Muhlenbergia trifoliata(E. Forum.) Hitchc		X			X	_	_	_	_		_
Muhlenbergia versicolor Swallen		X			_	X	_	_	_	_	_
Nasella leucotricha (Trin. & Rupr.) R.W. Pohl		X			_	X	_	_	_	_	_
Nasella mexicana (Hitchc.) R.W. Pohl		X			_	X	_	_	_	_	
Nasella mucronata (Kunth) R.W. Pohl.		X			_	X	_	_	_	_	_
Oplismenus hirtellus (L.) P. Beauv. ssp. setarius (Lam.) Mez ex E. Ekman.		X			_	X	_	_	_	_	_
Oplismenus trifoliata (L.) P. Beauv.		X			X	_	_	_	_		_
Panicum arundinariae Trin. ex E. Fourn.		X			_	X	_	_	_	_	_
Panicum dichotomum (L.) Bourd.		X			X	_	_	_	_		_
Panicum hirsutum Sw.		X			_	X	_	_	_	_	_
Panicum laxiflorum Lam.		X			X	_	_	_	_		_
Panicum obtusum Kunth		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Panicum polygonatum Schrad.		X			_	X	_	_	_	_	_
Panicum sellowii Ness		X			_	X	_	_	_	_	_
Panicum stoloniferum Poir.		X			_	X	_	_	_	_	_
Panicum trichoides Sw.		X			_	X	_	_	_	_	_
Paspalum affine Steud.		X			_	X	_	_	_	_	_
Paspalum botterii (E. Fourn.) Chase		X			_	X	_	_	_	_	_
Paspalum humboldtianum Flüggé		X			_	X	_	_	_	_	_
Paspalum laxum Lam.		X			X	_	_	_	_		_
Paspalum lentiginosum J. Presl		X			X	_	_	_	_	_	_
Paspalum notatum Flüggé		X			_	X	_	_	_	_	_
Paspalum paniculatum L.		X			_	X	_	_	_	_	_
Paspalum plicatulum Michx.		X			_	X	_	_	_	_	_
Paspalum squamulatum E. Fourn.		X			_	X	_	_	_	_	_
Paspalum tenellum Willd.		X			_	X	_	_	_	_	_
Pennisetum bambusiforme (E. Fourn.) Hemsl. ex B.D. Jacks.		X			_	X	_	_	_	_	_
Pennisetum polystachion (L.) Schult.		X			_	X	_	_	_	_	_
Pennisetum purpureum Schumach.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Pereilema crinitum J. Presl		X			_	X	_	_	_	_	_
Peyritschia deyeuxioides (Kunth) Finot		X			_	X	_	_	_	_	_
Phyllostachys aurea Riviere & Riviere		X			_	X	_	_	_	_	
Piptochaetium brevicalyx (E. Fourn.) Ricker		X			X	_	_	_	_	_	X
Piptochaetium virescens (Kunth) Parodi		X			_	X	_	_	_	_	_
Poa annua L.		X	X	X	_	X	_	_	_	_	_
Polypogon elongatus Kunth		X			_	X	_	_	_	_	_

Pseudechinolaena polystachya (Kunth) Stapf		X			X	_	_	_	_	_	
Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.		X			_	X	_	_	_	_	_
Schizachyrium microstachyum (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.		X			X	_	_	_	_	_	_
Schizachyrium tenerum Nees		X			X	_	_	_	_	_	_
Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen	Zacate sedoso	X			_	X	_	_	_	_	_
Setaria poiretiana(Schult.) Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Setaria sulcata Raddi (*Setaria poiretiana* (Schult.) Kunth)		X			_	X	_	_	_	_	
Sorghastrum brunneum Swallen		X			_	X	_	_	_	_	_
Sporobolus indicus R. Br.		X			_	X	_	_	_	_	_
Urochloa maxima (Jacq.) R.D. Webster		X			_	X	_	_	_	_	_
Zeugites americanus Willd. var. *mexicanus* (Kunth) McVaugh		X			_	X	_	_	_	_	_
SMILACACEAE											
Smilax aristolochiifolia Mill.	Zarzaparrilla	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Smilax bona-nox L.		X			X	_	_	_	_		_
Smilax densiflora A. DC.		X			X	_	_	_	_		_
Smilax domingensis Willd.		X			X	_	_	_	_		_
Smilax glauca Walter	Alambrillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Smilax jalapensis Schltdl.		X			_	X	_	_	_		X
Smilax lanceolata L.	Kantsilil	X			_	X	_	_	_	_	_
Smilax mollis Kunth ex Willd.		X			X	_	_	_	_		_
Smilax moranensis Mart. & Gal.		X			_	X	_	_	_	_	X
Smilax pringlei Greenm.		X			X	_	_	_	_		_
Smilax subpubescens A. DC.		X			X	_	_	_	_		_
Smilax tomentosa Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Dicotiledónea											
ACANTHACEAE											
Aphelandra speciosa Brandegee		X	X		_	X	_	_	_		_
Chileranthemum trifidum Oerst.		X			X	_	_	_	_		_
Dicliptera sexangularis (L.) Juss.		X			X	_	_	_	_		_
Dyschoriste quadrangularis (Oerst.) Kuntze		X			X	_	_	_	_		_
Henrya insularis Nees ex Benth.	Hierba del olotito, hierba del toro	X			_	X	_	_	_		_
Justicia aurea Schltdl.	Cola de zorra amarilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Justicia brandegeana Wash. et L.B. Smith		X			_	X	_	_	_	_	_
Justicia carnea Lindl.	Cola de zorra roja	X			_	X	_	_	_	_	_
Justicia caudata A. Gray		X			_	X	_	_	_	_	_
Justicia macrantha Benth.		X			X	_	_	_	_		_
Justicia spicigera Schltdl.	Mirto de cerro, muicle, nicle	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_
Odontonema callistachyum (Schltdl. & Cham.) Kuntze	Canutillo, Santa Cruz, flor de cuaresma	X			_	X	_	_	_	_	_
Pseuderanthemum praecox (Benth.) Leonard		X			_	X	_	_	_	_	_
Pseuderanthemum standleyi Leonard		X			X	_	_	_	_		_
Ruellia coerulea Morong		X	X		X	_	_	_	_		_
Ruellia harveyana Stapf.		X			X	_	_	_	_		_
Ruellia longepetiolata (Oerst.) Hemsl.		X			_	X	_	_	_		_
Sanchezia parvibracteata Sprague & Hutch.	Hoja pinta	X			_	X	_	_	_	_	_
Stenostephanus gracilis(Oerst.) T.F. Daniel		X			X	_	_	_	_		_
Thunbergia alata Hook.	Ojo de Venus, hierba del susto	X			_	X	_	_	_	_	_
ACERACEAE											

Acer negundo L. var. *mexicanum* (DC.) Kuntze	Zarcillo, acezintle	X	X		X	_	_	Pr	_	_	X
ACTINIDIACEAE											
Saurauia cana Keller	Iztahuate	X			_	X	_	_	_	_	X
Saurauia scabrida Hemsl.	Smukut	X	X		_	X	_	_	LR	_	X
Saurauia leucocarpa Schltdl.		X			_	X	_	_	VU	_	_
AMARANTHACEAE											
Alternanthera microcephala (Moq.) Schinz.	Bledo, quelito, quintonil	X			_	X	_	_	_		
Amaranthus hybridus L.		X			_	_	X	_	_	_	_
Amaranthus spinosus L.	Quintonil espinoso	X			_	X	_	_	_	_	_
Celosia argentea L.	Quintonil rojo	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_
Gomphrena globosa L.	Sempiterna	X			_	X	_	_	_	_	_
Iresine calea (Ibáñez) Standl.	Pata de guajolote	X			_	X	_	_	_	_	_
Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd.	Tancuatarro	X			_	X	_	_	_	_	_
Iresine herbstii Hook.	Púrpura	X			X	_	_	_	_	_	_
Iresine interrupta Benth.		X			_	X	_	_	_	_	_
ANACARDIACEAE											
Rhus schiedeana Schltdl.	Chongoá, chongua, lantrisco, palo de vinagre	X			X	_	_	_	_		_
Rhus terebinthifolia Schltdl. & Cham.	Hierba del temazcal, jaguay, temazcal	X	X		_	X	_	_	_		_
Toxicodendron radicans (L.) Kuntze	Bemberecua, guau, hiedra	X			X	_	_	_	_	_	_
ANNONACEAE											
Annona cherimola Mill.	Chirimoya	X	X		_	X	_	_	_	_	_
APIACEAE											
Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell. ex Benth.		X			X	_	_	_	_		_
Arracacia atropurpurea (Lehm.) Benth. & Hook.	Acocote, comino, hierba dell oso	X			_	X	_	_	_	_	_
Coriandrum sativum L.	Cilantro, cilantro de zopilote	X			_	X	_	_	_	_	_
Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague		X			_	X	X	_	_	_	_
Eryngium beecheyanum Hook. & Arn.	Hierba del sapo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Eryngium carlinae Delar.	Hierba del sapo, mosquitos	X			_	X	_	_	_	_	_
Foeniculum vulgare Mill.	Hinojo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Hydrocotyle mexicana Cham. & Schltdl.		X			_	X	_	_	_		_
Rhodosciadum longipes (Rose) Math. & Sm.	Espico	X			_	X	_	_	_	_	_
Sanicula liberta Cham. & Schltdl.		X			X	_	_	_	_		_
APOCYNACEAE											
Catharanthus roseus (L.) G. Don.	Jabonera	X			_	X	_	_	_	_	_
Mandevilla foliosa (Muell. Arg.) Hemsl.	Chupil, hierba de la cucaracha	X			X	_	_	_	_	_	X
Mandevilla karwinski (Muell. Arg.) Hemsl.		X			_	X	_	_	_		_
Mandevilla subsagittata (Ruiz & Pav.) Woodson		X			_	X	_	_	_		_
Mandevilla villosa (Miers) Woodson		X			_	X	_	_	_		_
Plumeria acutifolia Poiret		X			X	_	_	_	_		_
AQUIFOLIACEAE											
Ilex discolor Hemsl.		X	X		X	_	_	_	_		_
Ilex tolucana Hemsl.	Aceitunillo, tepezapote	X			X	_	_	_	VU	_	_
ARALIACEAE											
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	Palo de agua	X	X		X	_	_	_	_	_	_
Oreopanax capitatus (Jacq.) Decne. & Planch.		X			_	X	_	_	_		_
Oreopanax echinops (Schltdl. & Cham.) Decne. & Planch.		X			_	X	_	_	VU		_
Oreopanax flaccidus Marchal		X			X	_	_	_	_		_

Oreopanax xalapensis (Kunth) Decne.	Palo de agua	X			X	_	_	_	_	_	_
ASCLEPIADACEAE											
Asclepias curassavica L.	Chilillo venenoso, quiebra muelas, venenillo	X	X		_	_	X	_	_	_	_
Asclepias pellucida Fourn.		X			X	_	_	_	_		_
Blepharodon mucronatum (Schltdl.) Decne		X			X	_	_	_	_		_
Gonolobus emanthus Decne.		X			_	X	_	_	_		_
Gonolobus fraternus Schltdl.		X	X		X	_	_	_	_		_
Gonolobus macranthus Kunze		X			X	_	_	_	_		_
Gonolobus niger (Cav.) R. Br. ex Schult.	Papullo, cahuayote	X			X	_	_	_	_	_	X
Matelea velutina (Schltdl.) Woodson		X			_	X	_	_	_		_
Oxypetalum cordifolium (Vent.) Schltd.		X			_	X	_	_	_		_
Sarcostemma elegans Decne.		X			X	_	_	_	_		_
ASTERACEAE											
Achillea millefolium L.	Cientoenrama, plumajillo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Acmella oppositifolia (Lam.) R.K. Jansen		X			_	X	_	_	_		_
Acmella repens (Walter) Rich.	Botón de oro, tripa de gallo	X			X	_	_	_	_	_	_
Acourtia lobulata (Bacigalupo) Reveal & King		X	X		_	X	_	_	_		_
Ageratina aschenborniana (Schauer) King & H.Rob.		X			X	_	_	_	_		_
Ageratina subinclusa (Klatt) King & H. Rob.		X			X	_	_	_	_		_
Ageratum corymbosum Zucc.		X			_	X	_	_	_	_	_
Aldama dentata La Llave	Acahual	X			_	X	_	_	_	_	_
Alloispermum integrifolium (DC.) H. Rob.		X			_	X	_	_	_	_	_
Ambrosia psilostachya DC.	Artemisa, amargosa	X			_	X	_	_	_	_	_
Archibaccharis asperifolia S.F. Blake		X			_	X	_	_	_	_	_
Archibaccharis hirtella (DC.) Heering		X			_	_	_	_	_	_	X
Archibaccharis intermedia (Blake) B. L. Turner		X			X	_	_	_	_		_
Archibaccharis schiedeana (Benth.) J. D. Jacks.		X	X		X	_	_	_	_		_
Aster potosinus A. Gray		X	X		_	X	_	_	_	_	X
Aster subulatus Michx.	Estrellitas, lucerillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Baccharis conferta Kunth	Escobilla, hierba del carbonero	X			_	_	X	_	_	_	X
*Baccharis trinervis*Pers.		X			_	X	_	_	_		_
Barkleyanthus salicifolius (Kunth) H. Rob. & Bretell		X			_	X	_	_	_		_
Bartletinna oresbia (B.L. Rob.) King & H. Rob.		X			X	_	_	_	_		
Bidens bigelovii A. Gray		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Bidens odorata Cav.	Acahual, acahual blanco	X			_	_	X	_	_	_	_
Bidens pilosa L.	Mozote, rosilla	X	X		_	X	_	_	_	_	X
Bidens triplinervia Kunth	Acahual cimarrón	X			_	X	_	_	_	_	_
Brickellia glandulosa (La Llave) McVaugh		X			X	_	_	_	_		_
Brickellia secundiflora (Lag.) A. Gray		X			_	X	_	_	_	_	X
Calea integrifolia (DC.) Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Calea ternifolia Kunth var. *ternifolia*		X			X	_	_	_	_		_
Calea urticifolia (Mill.) DC.	Gloriosa, chilchaca	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Calendula officinalis L.	Mercadela	X			_	X	_	_	_	_	_
Chaptalia nutans (L.) Polak	Agacha cabeza, globillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Cirsium bicentenariale Rzed.		X			X	_	_	_	_		_
Cirsium ehrenbergii Sch. Bip.	Cardo santo, cuautlahuizquílitl	X			_	X	_	_	_	_	X
Cirsium horridulum Michx.	Cardo santo	X			X	_	_	_	_	_	_
Cirsium jorullense (Kunth) Spreng.		X			_	X	_	_	_	_	X

Cirsium lappoides (Less.) Sch. Bip.	Cardo santo	X			_	X	_	_	_		_
Cirsium mexicanum DC.Hemsl.		X			_	X	_	_	_		_
Cirsium subcoriaceum (Less.) Sch. Bip.	Cardo santo	X			_	X	_	_	_	_	_
Clibadium arboreum F. Donn. Sm.		X			X	_	_	_	_		_
Conyza bonariensis (L.) Cronq.		X			_	_	X	_	_	_	_
Conyza canadensis (L.) Cronq.	Calzadilla	X			_	_	X	_	_	_	_
Dahlia coccinea Cav.	Dalia	X			_	X	_	_	_	_	_
Dahlia merckii Lehm.		X			_	X	_	_	_	_	X
Dahlia neglecta Saar	Dalia	X			_	X	_	_	_		_
Dahlia sorensenii H. V. Hansen & J. P. Hjerting		X			X	_	_	_	_		
Dahlia pinnata Cav.	Dalia	X			X	_	_	_	_	_	X
Dyssodia porophyllum (Cav.) Cav.	Hierba del zorrillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Elephantopus mollis Kunth	Escoba lechuguilla, cebadilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Erechtites valerianifolia (Wolf.) DC. In DC.		X			X	_	_	_	_		_
Erigeron karvinskianus DC.	Té de burro, chalchuán	X			_	X	_	_	_	_	_
Eupatorium collinum DC.		X			X	_	_	_	_	_	_
Eupatorium glabratum Kunth		X			_	X	_	_	_	_	X
Eupatorium hidalgense H. Rob.		X			_	X	_	_	_	_	X
Eupatorium ligustrinum DC.		X			_	X	_	_	_	_	_
Eupatorium morifolium Mill.	Hoja Santa	X			_	X	_	_	_	_	_
Eupatorium pazcuarense Kunth		X	X		_	X	_	_	_	_	X
Eupatorium petiolare Moc.	Hierba del ángel, yolochíchitl	X	X		_	X	_	_	_	_	X
Eupatorium pycnocephalum Less.		X			X	_	_	_	_	_	_
Eupatorium sordidum Less.		X			X	_	_	_	_		_
Eupatorium tuerckheimii Klatt		X			_	X	_	_	_		_
Eupatorium wrightii A. Gray		X			_	X	_	_	_		_
Fleischmannia pycnocephala(Less.) R.M. King & H. Rob.		X			_	X	_	_	_		_
Florestina pedata (Cav.) Cass.		X			_	X	_	_	_	_	_
Galinsoga parviflora Cav.	Estrellita	X			_	X	_	_	_	_	_
Gamochaeta americana (Mill.) Wedd.		X			_	X	_	_	_	_	_
Gnaphalium ehrenbergianum Sch. Bip.		X			X	_	_	_	_		_
Gnaphalium salicifolium (Bertol.) Sch. Bip.	Gordolobo	X			_	_	X	_	_	_	_
Heterotheca inuloides Cass.	Árnica	X			X	_	_	_	_	_	X
Hidalgoa ternata Llave ex Lex.	Té de burro	X			_	X	_	_	_	_	_
Hieracium abscissum Less.		X			_	X	_	_	_	_	_
Hymenostephium cordatum (Hook. & Arn.) S.F. Blake		X			_	X	_	_	_		_
Jaegeria hirta (Lag.) Less.		X			_	X	_	_	_	_	_
Jaegeria macrocephala Less.	Árnica	X			X	_	_	_	_		_
Lactuca sativa L.	Lechuga	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Laennecia sophiifolia (Kunth.) G.L. Nesom		X			X	_	_	_	_		_
Lasianthaea fruticosa (L.) K.M. Becker		X			_	X	_	_	_		_
Leiboldia serrata Gleason		X			X	_	_	_	_		_
Liabum deppeanum (Less.) Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Loxothysanus pedunculatus Rydb.	Hierba del negro	X			X	_	_	_	_		_
Loxothysanus sinuatus(Less.) B.L. Rob.		X			X	_	_	_	_		_
Melampodium divaricatum (Rich. ex Pers.) DC.	Mozote amarillo	X			_	_	X	_	_	_	_
Melampodium perfoliatum (Cav.) Kunth	Frutos	X			_	X	_	_	_	_	_
Mikania cordifolia (L. f.) Willd.		X			_	X	_	_	_		_

Mikania micrantha Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Mikania pyramidata F. Donn. Sm.		X			X	_	_	_	_		_
Montanoa grandiflora (DC.) Sch. Bip.	Cuernavaca	X			_	X	_	_	_	_	_
Montanoa mollisima Brongn. ex Goel.		X			X	_	_	_	_		_
Montanoa tomentosa Cerv.	Zihuapatli	X			_	X	_	_	_	_	X
Neurolaena lobata (L.) R. Br.	Jeguite de sabañón	X			_	X	_	_	_	_	_
Parthenium hysterophorus L.	Chamisa,mata pulgas	X			_	_	X	_	_	_	_
Packera sanguisorbae (DC.) C. Jeffrey		X			X	_	_	_	_		_
Perymenium ovalifolium (A. Gray) B.L. Rob.		X			X	_	_	_	_		_
Pinaropappus roseus (Less.) Less.	Escorozonera, motita, chipulillo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Piptothrix areolaris (DC.) R.M. King & H. Rob.		X			X	_	_	_	_		_
Pipthotrix pubens A. Gray		X			X	_	_	_	_		_
Piqueria laxiflora B. L. Rob & Seaton.		X			X	_	_	_	_		_
Piqueria trinervia Cav.	Hierba de San Nicolás, hierba del tabardillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Polymia maculata Cav.	Conquilit pinto	X			_	X	_	_	_	_	_
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass.	Papaloquelite	X			_	X	_	_	_	_	_
Pseudogynoxys chenopodioides (Kunth) Cabrera	Árnica	X			X	_	_	_	_		_
Roldana albonervia (Greenm.) H. Rob. & Bretell		X			_	X	_	_	_		_
Roldana angulifolia (DC.) H. Rob. & Brettell		X			X	_	_	_	_		_
Roldana aschenborniana(Schauer) H. Rob. & Brettell		X			_	X	_	_	_		_
Roldana chapalensis (S. Watson) H. Rob. & Bretell		X			X	_	_	_	_		_
Roldana lobata La Llave		X			_	X	_	_	_		_
Rumfordia media Blake		X			X	_	_	_	_		_
Schistocarpha kellermanii Rydb.		X			X	_	_	_	_		_
Senecio aschenbornianus S. Schauer		X			X	_	_	_	_		_
Senecio chenopodioides Kunth		X			_	X	_	_	_	_	_
Senecio oppositifolia (Kuntze) Rydb.		X			_	X	_	_	_		_
Senecio salignus DC.	Azomiate, jarilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Sigesbeckia jorullensis Kunth	Flor de araña	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers.	Acahual, acahuale	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Sinclairia deppeana Rydb.		X			_	X	_	_	_		_
Smallanthus maculatus (Cav.) H. Rob.		X			_	X	_	_	_	_	_
Solidago scabrida DC.	Perú cimarrón	X			X	_	_	_	_	_	X
Sonchus asper (L.) All.	Lechuguilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Sonchus oleraceus L.	Cerraja, lechuguilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Spilanthes oppositifolia (Lam.) D'Arcy	Comida de puerco	X			_	X	_	_	_	_	_
Stevia jorullensis Kunth		X			X	_	_	_	_	_	_
Stevia monardifolia Kunth		X			_	X	_	_	_	_	X
Stevia ovata Willd.		X			_	X	_	_	_	_	_
Tagetes filifolia Lag.	Anisillo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Tagetes lucida Cav.	Pericón	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Tagetes micrantha Cav.	Anisillo,pericón anís	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Tagetes tenuifolia Cav.	Cempaxúchitl, flor de muerto	X			_	X	_	_	_	_	_
Tagetes triradiata Greenm.		X			_	X	_	_	_	_	X
Tanacetum parthenium (L.) Sch. Bip.	Santa María, altamisa	X			_	X	_	_	_	_	_
Taraxacum officinale Weber	Diente de León	X			_	_	X	_	_	_	_
Telanthophora grandifolia (Less.) H. Rob. & Bretell var. *grandifolia*		X			_	X	_	_	_		_
Telanthophora standleyi (Greenm.) H. Rob. & Bretell		X			_	X	_	_	_		_

Tetrachyron orizabaensis Sch. Bip. ex Klatt var. *websteri* Wussow & Urbatsch.		X			X	_	_	_	_		_
Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray	Cuernavaca amarilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Tithonia longiradiata (Beryol.) S. F. Blake		X			X	_	_	_	_		_
Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Gigantón, girasol	X			_	X	_	_	_	_	_
Trigonospermum melampodioides DC.		X			X	_	_	_	_		_
Verbesina hypomalaca B.L. Rob. & Greenm.		X			X	_	_	_	_	_	X
Verbesina persicifolia DC.		X			_	X	_	_	_	_	X
Verbesina virgata Cav.	Teclacote	X	X		_	X	_	_	_	_	X
Vernonia alamanii DC.		X			_	X	_	_	_	_	_
Vernonia arborescens (L.) Sw.		X			X	_	_	_	_		_
Vernonia arctioides Less.	Acaluma cimarrona	X			_	X	_	_	_		_
Vernonia aschenborniana		X			X	_	_	_	_		_
Vernonia deppeana Less.		X			X	_	_	_	_		_
Vernonia greggii var. e*rhendbergii* (A. Gray) B.L. Turner		X			X	_	_	_	_		_
Vernonia heydeana Coult.		X			X	_	_	_	_		_
Vernonia leiboldeana Schltdl.		X			_	X	_	_	_		_
Vernonia liatroides DC.	Vara de San Miguel	X			_	X	_	_	_		_
Vernonia patens Kunth	Palo tierra, nogma	X			_	X	_	_	_	_	_
Vernonia tortuosa (L.) Blake	Chicuana, nigua de puerco	X			X	_	_	_	_		_
Viguiera cordata (Hook. & Arn.) D´Arcy		X			X	_	_	_	_		_
Viguieria dentata (Cav.) Spreng.		X			_	X	_	_	_	_	_
Viguieria lactibracteata (Hemsl.) Blake		X			X	_	_	_	_		_
Zinnia elegans Jacq.	Molinillo	X			X	_	_	_	_	_	X
Zinnia peruviana (L.) L.	Mal de ojo	X			_	X	_	_	_	_	_
BEGONIACEAE											
Begonia barkeri Knowles & Westc.		X			_	X	_	_	_		_
Begonia boissieri A. DC.		X			X	_	_	_	_		_
Begonia corallina Carriere	Ala de ángel	X			_	X	_	_	_	_	_
Begonia cucullata Willd.	Ala de ángel	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Begonia fischeri Schrank		X			X	_	_	_	_		_
Begonia franconis Liebm.		X			X	_	_	_	_		_
Begonia glabra Aubl.	Chucuyul	X			X	_	_	_	_		_
Begonia glandulosa Hook.		X			_	X	_	_	_		_
Begonia gracilis Kunth	Ala de ángel, begonia	X	X		X	_	_	_	_	_	_
Begonia heracleifolia Cham. & Schltdl.	Xocoyol	X			_	X	_	_	_	_	_
Begonia incarnata Link & Otto	Ala de ángel, begonia	X			X	_	_	_	_		_
Begonia karwinskyana A. DC.		X			X	_	_	_	_		_
Begonia maculata Raddi		X			X	_	_	_	_		_
Begonia manicata Brongn.	Flor de cera	X			_	X	_	_	_		_
Begonia microphylla Link & Otto	Begonia	X			_	X	_	_	_		_
Begonia multistaminea Burt-Utley	Begonia, xucuyule	X			X	_	_	_	_		_
Begonia nelumbiifolia Cham. & Schltdl.	Quelite agrio, begonia de monte	X			_	X	_	_	_	_	_
Begonia oaxacana A. DC.		X			X	_	_	_	_		X
Begonia pinetorum A. DC.		X			_	X	_	_	_		_
Begonia plebeja Liebm.		X			_	X	_	_	_		_
Begonia wallichiana Lehm.		X			X	_	_	_	_		_
BERBERIDACEAE											
Berberis gracilis Hartw.	Palo amarillo	X			_	X	_	_	_		_

Berberis hartwegii Benth.	Cigarillo, laurel cimarrón, palo amrillo	X			_	X	_	_	_		X
Berberis lanceolata Benth.		X			_	X	_	_	_		_
Berberis pallida Hartw. ex Benth.	Palo amarillo	X			_	X	_	_	_		_
Berberis tenuifolia Lindl.		X			X	_	_	_	_		_
BETULACEAE											
Alnus acuminata ssp. *arguta* (Schltdl.) Furlow	Aile, aliso	X	X	X	_	X	_	_	LR	_	_
Alnus acuminata ssp. *glabrata* (Fernald) Furlow	Aile, aliso	X			_	X	_	_	LR	_	_
Alnus jorullensis Kunth ssp. *jorullensis*	Aile	X			_	X	_	_	_	_	_
Alnus jorullensis Kunth ssp. *lutea* Furlow.	Aile	X			_	X	_	_	_	_	_
Carpinus caroliniana Walt.	Corriosillo, moralillo	X			_	X	_	A	_		X
Ostrya virginiana (Mill.) K. Koch	Corriosillo, petatillo	X			_	X	_	Pr	_		_
BORAGINACEAE											
Borago officinalis L.	Borraja	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Cordia spinescens L.		X			X	_	_	_	_		_
Heliotropium angiospermum Murray	Cola de alacrán, cola de gato	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Tournefortia acutiflora Mart. & Gal.		X			X	_	_	_	_		
Tournefortia volubilis L.		X			_	X	_	_	_	_	_
BRASSICACEAE											
Brassica rapa L.	Quelite nabo	X			_	X	_	_	_	_	_
Eruca sativa Mill.	Chipiquelite, jaramado	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Lepidium virginicum L.	Isohuanquil, lentejilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Raphanus sativus L.	Rábano	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Rorippa nasturtium-aquaticum (L.) Schinz & Thell.	Berro	X			_	X	_	_	_	_	_
BUDDLEJACEAE											
Buddleja cordata Kunth.	Tepozán, chkapungut	X	X		_	_	X	_	_	_	_
Buddleja elliptica Mart. & Gal.	Malbar, hediondilla	X			_	X	_	_	_	_	X
Buddleja sessiliflora Kunth	Tepozán	X			_	X	_	_	_	_	_
Gelsemium sempervirens (L.) Pers.		X			X	_	_	_	_		
Spigelia longiflora (Sessé &. Moc.) Mart. & Gal.		X			X	_	_	_	_		
Spigelia palmeri Rose	Lombricera	X			_	X	_	_	_	_	X
CACTACEAE											
Aporocactus flagelliformis (L.) Lem.		X			X	_	_	P	_		X
Aporocactus flagriformis (Zucc.) Lem.		X			X	_	_	_	_		X
Disocactus phyllanthoiddes (DC.) Barthlott		X			X	_	_	A	_		X
Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Nopal verdura, nopalillo	X			X	_	_	_	_	_	_
Nyctocereus oaxacensis Brit. & Rose		X			X	_	_	_	_		_
Rhipsalis baccifera Steam.	Niguilla, jiotilla,injerto	X			_	X	_	_	_	_	_
CAMPANULACEAE											
Centropogon grandidentatus (Schltdl.) Zahlbr.		X			X	_	_	_	_		_
Diastatea tenera (A. Gray) McVaugh		X			_	X	_	_	_	_	_
Lobelia berlandieri A. DC. var. *berlandieri*	Moradilla	X			_	X	_	_	_		_
Lobelia laxiflora Kunth	Pico de gallo, acaxochitl	X			_	X	_	_	_	_	_
Lobelia laxiflora Kunth var. *laxiflora*	Aretillo, chilillo, coralito	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Lobelia sartorii Vatket.	Moradilla	X			X	_	_	_	_		_
Lobelia schmitzii E. Wimm		X			X	_	_	_	_		_
Lobelia subnuda Benth.		X			X	_	_	_	_		_
Lobelia tarsophora Seaton ex Greenm.	Moradilla	X			X	_	_	_	_		_
Lobelia xalapensis Kunth	Jibrán	X			X	_	_	_	_		_

CAPPARIDACEAE											
Cleome speciosa DC.	Barbona, barbas de chivo	X			_	X	_	_	_	_	_
Cleome viridiflora Schreb.		X			X	_	_	_	_		_
CAPRIFOLIACEAE											
Lonicera mexicana (Kunth) Rehder		X			X	_	_	_	_	_	X
*Lonicera pilosa (*Kunth) Willd.	Axochiátl, zacapipiloxóchitl	X			_	X	_	_	_	_	X
Sambucus nigra var. *canadensis* (L.) Bolli	Saúco	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Symphoricarpus microphyllus Kunth	Escarate, perlilla, rejalgar	X			_	X	_	_	_	_	_
Viburnum blandum Morton		X			X	_	_	_	_		_
Viburnum caudatum Greenm.		X			X	_	_	_	_		_
Viburnum microcarpum Schltdl. & Cham.		X			X	_	_	_	_		_
Viburnum rhombifolium (Oerst.) Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Viburnum stellatum L.		X			X	_	_	_	_		_
Viburnum stenocalyx (Oerst.) Hemsl.		X			_	X	_	_	_	_	X
Viburnum tiliaefolium (Oerst) Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
CARYOPHYLLACEAE											
Arenaria bourgaei Hemsl.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Arenaria lanuginosa (Michx.) Rohrb.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Arenaria lycopodioides Willd. ex Schltdl.		X			_	X	_	_	_	_	_
Dianthus carthusianorum L.	Pensamiento	X			_	X	_	_	_	_	_
Dianthus caryophyllus L.	Clavel, clavelito	X			_	X	_	_	_	_	_
Drymaria villosa Cham. & Schltdl.		X			X	_	_	_	_	_	_
Spergularia mexicana Hemsl.		X			_	X	_	_	_	_	X
Stellaria cuspidata Willd.		X			_	X	_	_	_	_	_
Stellaria ovata Willd.	Hierba del aire, tamalin	X			_	X	_	_	_	_	_
Stellaria prostrata Ellis		X			X	_	_	_	_		
CELASTRACEAE											
Celastrus pringlei Rose		X			X	_	_	_	_	_	X
Euonymus mexicanus Benth.		X	X		X	_	_	_	_		X
Microtropis occidentalis Loes.		X			X	_	_	_	_		_
Microtropis schiedeana Loes.		X			X	_	_	_	_		_
Microtropis stipitata Lundell		X			X	_	_	_	_		_
Perrottetia longistylis Rose		X			X	_	_	_	_		_
Perrottetia ovata Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
CLETHRACEAE											
Clethra alcoceri Greenm.		X			X	_	_	_	_		_
Clethra lanata Mart. & Gal.		X			X	_	_	_	_		_
Clethra mexicana DC.	Aguacatillo, jaboncillo, mamey cimarrón	X	X		_	X	_	_	_	_	X
Clethra pringlei S. Watson	Aguacatillo, mameycillo	X			X	_	_	_	_		_
Clethra quercifolia Lindl.		X			X	_	_	_	_		_
CONVOLVULACEAE											
Cuscuta jalapensis Schltdl.	Fideo, shata-cashcal, tallarín	X	X		_	X	_	_	_		_
Cuscuta rugosiceps Yunck.	Fideo	X			X	_	_	_	_	_	_
Cuscuta tinctoria Mart.	Tripa de judas, fideo	X			_	X	_	_	_	_	X
Dichondra sericea Sw.	Oreja de ratón	X			_	X	_	_	_	_	_
Ipomoea cholulensis Kunth		X			_	X	_	_	_		X
Ipomoea decasperma Hall		X			X	_	_	_	_		_
Ipomoea dumosa L. O. Williams	Quelite, suyu	X			_	X	_	_	_	_	_

Ipomoea funis Schltdl. & Cham.		X			X	_	_	_	_		_
Ipomoea hederifolia L.		X			X	_	_	_	_		_
Ipomoea indica (Burm.) Merr.	Hiedra, quiebraplatos	X	X		_	X	_	_	_		_
Ipomoea lindenii Mart. & Gal.		X			X	_	_	_	_		_
Ipomoea mutabilis Lindl.	Soyoquelite	X			_	X	_	_	_	_	_
Ipomoea phillomega (Vell.) Hayne		X			X	_	_	_	_		_
Ipomoea purga Hayne	Isoquilit	X	X		_	X	_	_	_	_	X
Ipomoea purpurea (L.) Roth	Campanitas, manto dela virgen	X			_	X	_	_	_	_	_
Ipomoea quamoclit L.	Espuela de venus, manuelito	X			_	X	_	_	_	_	_
Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy	Quiebraplato	X			_	X	_	_	_	_	_
Ipomoea tyrianthina Lindl.		X			_	X	_	_	_		_
CORNACEAE											
Cornus disciflora Sessé & Moc. ex DC.	Asisincle	X			X	_	_	_	VU	_	_
Cornus excelsa Kunth	Tepecuilote, tepoza	X	X		_	X	_	_	_	_	_
CRASSULACEAE											
Echeveria maxonii Rose		X			X	_	_	_	_		_
Echeveria rosea Lindl.	Cordon de churumbé	X			X	_	_	_	_		_
Echeveria semivestita Moran var. *semivestita*	Siempreviva	X			_	X	_	_	_		_
Kalanchoe fedtschenkoi Hamet & Perr.	Siempreviva	X			_	X	_	_	_	_	_
Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers.	Hierba de la lechuza	X			_	X	_	_	_	_	_
Sedum hultenii Fröd.		X			X	_	_	_	_		_
Sedum mexicanum Britton.		X			X	_	_	_	_		_
Sedum oxypetalum Kunth	Siempreviva	X			_	X	_	_	_	_	X
Sedum praealtum DC.	Siempreviva amarilla	X			_	X	_	_	_	_	_
CUCURBITACEAE											
Cyclanthera langaei Cogn.		X			_	X	_	_	_		_
Echinopepon milleflorus Naud.	Espinosillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Echinopepon racemosus Steud.		X			X	_	_	_	_		_
Lagenaria siceraria (Mol.) Standl.	Jicaro	X			_	X	_	_	_	_	_
Melothria pendula L.	Sandía de monte, sandía deratón	X			_	X	_	_	_	_	_
Microsechium helleri (Peyr.) Cogn.	Chayotillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Momordica charantia L.	Cundeamor	X			_	X	_	_	_	_	_
Peponopsis adhaerens Naudin		X			X	_	_	_	_		
CUNONIACEAE											
Weinmannia pinnata L.		X			X	_	_	_	_		_
EBENACEAE											
Diospyros riojae Gómez-Pompa	Zapote de monte, zapote prieto, zapotillo	X			X	_	_	P	_		_
ERICACEAE											
Arbutus xalapensis Kunth (*Arbutus glandulosa* Eastw.)	Madroño	X	X		_	X	_	_	LR	_	_
Arctostaphylos pungens Kunth.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Bejaria aestuans Mutis ex L.	Flor de la virgen, omesuchil	X			X	_	_	_	_		_
Gaultheria odorata Willd.		X			X	_	_	_	_		_
Leucothöe acuminata (Ait.) G. Don		X			X	_	_	_	_		_
Lyonia squamulosa Mart. & Gal.		X			X	_	_	_	_		_
Monotropa uniflora L.	Pipa de indio	X			_	X	_	_	_	_	_
Vaccinium confertum Kunth		X			_	X	_	_	_	_	_
Vaccinium leucanthum Cham. &. Schltdl.		X			X	_	_	_	_		_
Vaccinium stenophyllum Steud.		X			X	_	_	_	_		_

Xolisma squamulosa (Mart. & Gal.) Small		X			X	_	_	_	_		_
EUPHORBIACEAE											
Acalypha alopecuroides Jacq.	Hierba del pastor	X			_	X	_	_	_	_	_
Acalypha arvensis Poepp. & Endl.	Borreguillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Acalypha indica L.		X			_	X	_	_	_	_	_
Acalypha longipes S. Watson		X	X		_	X	_	_	_		_
Acalypha microcephala (Moq.) Schinz.		X			X	_	_	_	_		_
Alchornea latifolia Sw.	Marangola, cacahuatillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Bernardia interrupta (Schltdl.) Muell.		X			X	_	_	_	_		_
Bernardia mexicana Muell. Arg.		X			X	_	_	_	_		X
Bernardia mollis Lundell		X			X	_	_	A	_		X
Cnidoscolus multilobus I. M. Johnston	Ortiga, mala mujer	X			_	_	X	_	_	_	_
Codiaeum variegatum (L.) Blume	Lluvia española	X			_	X	_	_	_	_	_
Croton draco Schltdl.	Sangre de grado, palo de drago	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Croton pulcher Muell. Arg.	Solimán	X			_	X	_	_	_		_
Cnidoscolus multilobus I. M. Johnston	*Ortiga, mala mujer*	X	X	X		X					
Euphorbia dentata Michx.		X			_	X	_	_	_	_	_
Euphorbia graminea Jacq.		X			_	X	_	_	_	_	_
Euphorbia hirta L.	Hierba de la golondrina	X			_	X	_	_	_	_	_
Euphorbia hypericifolia L.	Hierbna de la golondrina	X			_	X	_	_	_	_	_
Euphorbia lancifolia Schltdl.	Hierba de la tristeza	X			_	X	_	_	_	_	_
Euphorbia milii Desmoul.	Corona de Cristo	X			_	X	_	_	_	_	_
Euphorbia nutans Lag.		X			_	_	X	_	_	_	_
Euphorbia ocymoides Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Euphorbia orizabae Boiss.		X			X	_	_	_	_		_
Euphorbia xylophylloides Brongn.	Arbolito de navidad	X			X	_	_	_	_	_	_
Gymnanthes lucida Sw.		X			X	_	_	_	_		_
Gymnanthes riparia (Schltdl.) Klotzsch		X			_	X	_	_	_		_
Pedilanthus palmeri Millsp.		X			X	_	_	_	_		_
Ricinus communis L.	Higuerilla	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Sapium lateriflorum Hemsl.	Ixtancoyot	X			_	X	_	_	_	_	_
FABACEAE											
Acacia angustissima (Mill.) O. Kuntze	Timbrillo blanco	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Acacia farnesiana (L.) Willd.	Huizache	X			_	X	_	_	_	_	_
Amicia zygomeris DC.	Papalosihuitl, atrancabuey	X			X	_	_	_	_		_
Astragalus hypoleucus S. Schauer		X			_	X	_	_	_	_	X
Bauhinia chapulhuacania Wunderlin	Pata de cabra	X	X		_	X	_	_	_		_
Bahuinia coulteri Macbr. var. *coulteri*	Pata de cabra	X	X		_	X	_	_	_		_
Bahuinia divaricata L.	Pata de cabra	X			_	X	_	_	_	_	_
Bahuinia macranthera Benth. ex Hemsl.	Pata de cabra	X			_	X	_	_	_		_
Bauhinia microphylla Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.	Tabachín	X			_	X	_	_	_	_	_
Cajanus cajan (L.) Kunth	Lenteja, frijol de árbol, chícharocimarrón	X			_	X	_	_	_	_	_
Calliandra grandiflora Benth.	Cabello de ángel	X			_	X	_	_	_		_
Calliandra houstoniana (Mill.) Standl.	Cabello de ángel, timbrillo rojo	X			_	X	_	_	_	_	_
Canavalia hirsuta (Mart. & Gal.) Standl.		X			X	_		_	_		_
Canavalia hirsutissima J.D. Sauer		X			X	_	_	_	_		_
Canavallia villosa Benth.		X			X	_	_	_	_	_	_

Centrosema pubescens Benth.		X			_	X	_	_	_	_	_
Cercis canadensis L.	Cuaresma, palo de rosa	X			_	X	_	_	_		_
Chamaecrista chamaecristoides (Coll.) Greene var. Chamaecristoides		_			X	_		_	_		_
Chamaecrista glandulosa (L.) Greene		X			X	_	_	_	_		_
Chamaecrista rufa (Mart. & Gal.) Brit. & Rose var. *rufa*	Alquiricia	X			_	X	_	_	_		_
Clitoria mexicana Link		X			_	X	_	_	_		_
Cojoba arborea (L.) Brit. & Rose	Frijolillo	_			_	X	_	_	_	_	_
Cologania congesta Rose		X			X	_	_	_	_		_
Cologania glabior Rose		X			X	_	_	_	_		_
Crotalaria acapulcensis Hook. & Arn		X			X	_	_	_	_		_
Crotalaria incana L.	Chipil, hierba de orín, sonajita	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Crotalaria pumila Ort.	Tronadora	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Crotalaria rotundifolia (Walter) Gmelin		X	X		_	X	X	_	_	_	_
Dalbergia glomerata Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Dalbergia palo-escrito Rzed. & Guridi-Gómez		X			X	_	_	_	_		_
Desmodium angustifolium (Kunth) DC.		X			_	X	_	_	_		_
Desmodium aparines (Link) DC.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Desmodium grahamii A. Gray		X			_	X	_	_	_	_	_
Diphysa sennoides Benth.	Tenquiques, camaroncillo	X			_	X	_	_	_		_
Galactia incana (Rose.) Standl.		X			X	_	_	_	_		_
Havardia albicans (Kunth) Britton & Rose	Humo	X			_	X	_	_	_	_	X
Indigofera palmeri S. Wats.		X			_	X	_	_	_		_
Indigofera suffruticosa Mill.	Añil	X			X	_	_	_	_		_
Inga eriocarpa Benth.		X			X	_		_	_		_
Inga huastecana M. Sousa	Chalagüitillo	X			X	_	_	_	_		_
Inga jinicuil Vatke	Chalahuite grande, chicharra	X			_	X	_	_	_	_	_
Inga latibracteata Harms	Chalahuite blanco	X			_	X	_	_	_	_	_
Inga tuerckheimii Pittier	Chalahuite	X			X	_	_	_	_		_
Inga vera subsp. *spuria* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) J. León	Chalahuite de vaina	X			_	X	_	_	_	_	_
Leucaena collinsii Britton et Rose		X			X	_	_	_	_		_
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Guaje, washe, huajes	X			_	X	_	_	_	_	_
Leucaena pulverulenta Benth.	Guaje, efez, guañas, palo guana	X			_	_	X	_	_	_	_
Lonchocarpus caudatus Pittier		X			X	_	_	_	_		_
Lysiloma microphylla Benth.		X			X	_	_	_	_		_
Mimosa albida Humb. & Bonpl. ex Willd.	Vergonzosa, dormilona	X			_	X	_	_	_	_	_
Mucuna pruriens var. *utilis* (Wallich ex Wright) Baker ex Burck.	Nescafé, picacafé	X			_	X	_	_	_	_	_
Nissolia fruticosa Jacq.		X			X	_	_	_	_		_
Phaseolus coccineus L.	Frijol, cuajil cimarrón, cuajetl	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_
Phaseolus vulgaris L.	Frijol, cuajil, cuail, cuajetl	X			_	X	_	_	_		_
Pithecellobium arboreum (L.) Urb.		X			_	X	_	_	_		_
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth	Guamúchil, huamúchil	X			_	X	_	_	_		_
Pithecellobium insigne Micheli ex J. Donn. Sm.	Guamúchitl	X			X	_	_	_	_		_
Platymiscium lasiocarpum Sandwith.		X			X	_	_	_	_		_
Senna hirsuta var. *hirta*(L.) Irwin & Barneby	Disciplinilla, hediondilla	X			X	_	_	_	_		_
Senna occidentalis (L.) Irwin & Barneby	Candelilla chica	X			_	X	_	_	_	_	X
Senna pendula (Willd.) Irwin & Barneby var. *ovalifolia* Irwin & Barneby	Alcaparrillo, bicho, bricho, vara prieta	X			X	_	_	_	_		_
Senna racemosa (Mill.) Irwin & Barneby var. *moctezumae*	Rosa amarilla	X			_	X	_	_	_		_
Senna septemtrionalis (Viviani) Irwin & Barneby	Bricho, café cimarrón, retama	X			_	X	_	_	_		_

Trifolium pratense L.	Trébol rojo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Trifolium repens L.		X			_	X	_	_	_	_	_
Vigna unguiculata (L.) Walp.	Frijol torito	X			_	X	_	_	_	_	_
Vigna vexillata (L.) A. Rich.		X			X	_	_	_	_		_
Zapoteca portoricensis (Jacq.) H.M. Hern. ssp. *portoricensis*	Efesillo	X			_	X	_	_	_		_
FAGACEAE											
Fagus grandifolia Ehrh.ssp. *mexicana* (Martínez.) E. Murray	Haya	X			X	_	_	P	_		X
Quercus acatenangensis Trel.	Encino	X			X	_	_	_	_		X
Quercus acherdophylla Trel.	Encino	X			X	_	_	_	_		_
Quercus acutifolia Née	Encino	X			X	_	_	_	_		_
Quercus affinis Scheidw.	Encino	X			X	_	_	_	_		_
Quercus aristata Hook. & Arn.	Encino	X	X		X	_	_	_	_		_
Quercus candicans Née	Encino	X			X	_	_	_	_	_	_
Quercus corrugata Hook	Encino blanco	X			_	X	_	_	_	_	_
Quercus crassifolia Humb. & Bonpl.	Encino	X			_	X	_	_	_	_	_
Quercus deserticola Trel.	Encino	X			_	X	_	_	_	_	X
Quercus diversifolia Née	Encino	X			X	_	_	_	_		_
Quercus eduardii Trel.	Encino	X			_	X	_	_	_		_
Quercus elliptica Née	Encino rojo	X			_	X	_	_	_	_	X
Quercus eugeniifolia Liebm.	Encino	X			X	_	_	_	_		_
Quercus hirtifolia Vasquez, Valencia & Nixon	Encino	X						_	_		X
Quercus laeta Liebm.	Encino	X			X	_	_	_	_	_	X
Quercus leiophylla A. DC.	Encino	X			X	_	_	_	_		_
Quercus rysophylla Weatherby	Encino	X			X	_	_	_	_		_
Quercus sapotifolia Liebm.	Encino	X			X	_	_	_	_		_
Quercus sartorii Liebm.	Encino	X			_	X	_	_	_		_
Quercus trinitatis Trel.	Encino	X			X	_	_	_	_		_
Quercus xalapensis Bonpl.	Encino	X			_	X	_	_	VU		X
FLACOURTIACEAE											
Xylosma flexuosum (Kunth) Hemsl.	Granjeno, granadillo, tejocotillo	X	X		_	X	_	_	_		_
Xylosma quichensis Donn. Sm.		X			X	_	_	_	_		_
GARRYACEAE											
Garrya laurifolia Benth. ssp. *laurifolia*	Palo azul	X	X		X	_	_	_	_	_	X
GENTIANACEAE											
Centaurium brachycalyx Standl.		X			_	X	_	_	_	_	_
Centaurium chironioides (Griseb.) Druce		X			_	X	_	_	_	_	X
Halenia brevicornis (Kunth) G. Don		X			_	X	_	_	_	_	_
Voyria flavescens Griseb.		X			X	_	_	_	_		_
GERANIACEAE											
Erodium cicutarium (L.) L´Hérit.	Alfilerillo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Geranium schiedeanum Schltdl.		X			_	X	_	_	_	_	X
Geranium seemannii Peyr.	Alfilerillo, geranio, pata de león	X			_	X	_	_	_	_	_
GESNERIACEAE											
Achimenes grandiflora DC.		X	X		X	_	_	_	_		_
Columnea schiedeana Schltdl.	Mazorquita	X			_	X	_	_	_	_	X
Kohleria deppeana (Schltdl. et Cham.) Fritsch.		X			_	X	_	_	_		_
Moussonia elegans (Decne.) Loes.		X			X	_	_	_	_		_
Rhynchoglossum azureum (Schltdl.) Burtt.		X			X	_	_	_	_		_

Smithiantha zebrina (Paxton) Kuntze		X			_	X	_	_	_		_
GROSSULARIACEAE											
Ribes affine Kunth	Negrita	X			_	X	_	_	_	_	X
HAMMAMELIDACEAE											
Liquidambar styraciflua L.	Liquidambar, suchiate, somerio, xuchiatl	X	X		_	X	_	_	LR		
HYDROPHYLLACEAE											
Nama biflorum Choisy		X			_	X	_	_	_		_
Nama dichotomum (Ruiz & Pav.) Choisy var. *dichotomum*		X			_	X	_	_	_	_	X
Nama sericeum Willd. ex Roem. & Schult.		X			_	X	_	_	_		_
Wigandia urens (Ruiz & Pav.) Kunth	Ortiga grande, sossa, tabacón, zigua	X	X		_	X	_	_	_	_	_
HYPERICACEAE											
Hypericum formosum Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Hypericum hypericoides (L.) Crantz	Zacate de encinar	X			_	X	_	_	_		_
Hypericum paniculatum Kunth	Ñetirobighi	X			_	X	_	_	_	_	X
Hypericum pauciflorum Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Hypericum philonotis Cham. & Schltdl.		X			X	_	_	_	_		_
Hypericum silenoides Juss.	Tlachinole	X			_	X	_	_	_	_	_
Vismia baccifera (L.) Triana & Planch. (*Vismia mexicana* Schltdl.)	Palo blandito	X			_	X	_	_	_	_	_
ILLICIACEAE											
Illicium floridanum Ellis.		X			X	_	_	_	_		_
JUGLANDACEAE											
Carya ovata (Mill.) K. Koch var. *mexicana*(Engelm. ex Hemsl.) W. E. Manning.		X			X	_	_	_	_		_
Carya palmeri W. E. Manning		X			_	X	_	_	_		_
Juglans mexicana L.	Nuez, nogal cimarrón	X			_	X	_	_	NT	_	_
Juglans mollis Engelm.		X			X	_	_	_	_	_	_
Juglans pyriformis Liebm.	Nogal, pipiancillo	X			X	_	_	A	_		X
LAMIACEAE											
Agastache mexicana (Kunth) Link & Epl.	Toronjil rojo	X	X		_	X	_	_	_	_	X
Coleus blumei Benth.	Poleo	_			_	X	_	_	_	_	_
Hedeoma piperitum Benth.	Hierba buena	X			_	X	_	_	_	_	X
Hedeoma pulegioides (L.) Pers.	Poleo	X			_	X	_	_	_	_	_
Hyptis capitata Jacq.		X			X	_	_	_	_		_
Hyptis mutabilis Rich.		X	X		X	_	_	_	_	_	_
Lepechinia caulescens (Ort.) Epl.	Bretónica	X			_	X	_	_	_	_	_
Lepechinia schiedeana (Schltdl.) Vatke.		X			_	X	_	_	_		_
Marrubium vulgare L.	Manrubio, marrubio	X			_	X	_	_	_	_	_
Mentha arvensis L.	Hierbabuena	X			_	X	_	_	_	_	_
Mentha piperita L.		X			X	_	_	_	_		_
Mentha pulegium L.		X			X	_	_	_	_		_
Mentha rotundifolia (L.) Huds.	Mastranto, mastranzo	X			_	X	_	_	_	_	_
Mentha spicata L.	Menta	X			_	X	_	_	_	_	_
Ocimum basilicum L.	Albahacar	X			_	X	_	_	_	_	_
Ocimum carnosum Link & Otto	Albahacar	X			_	X	_	_	_	_	_
Ocinum sellowii Benth.	Hierba del hierro	X			_	X	_	_	_	_	X
Poliomintha longiflora A. Gray.		X			X	_	_	_	_		_
Prunella vulgaris L.	Hierba del cáncer	X			_	X	_	_	_	_	_
Rosmarinus officinalis L.	Romero	X			_	X	_	_	_		_
Salvia cinnabarina Mart. & Gal.		X			X	_	_	_	_		_

Salvia elegans Vahl		X	X		_	X	_	_	_	_	X
Salvia gracilis Benth.		X			_	X	_	_	_	_	_
Salvia helianthemifolia Benth.		X	X		_	X	_	_	_	_	X
Salvia involucrata Cav.		X			_	X	_	_	_		_
Salvia laevis Benth.		X	X		_	X	_	_	_	_	X
Salvia leucantha Cav.		X			X	_	_	_	_	_	X
Salvia membranacea Benth.		X			X	_	_	_	_		_
Salvia mexicana L.		X			_	X	_	_	_	_	X
Salvia mexicana L. var. *mexicana*		X			_	X	_	_	_	_	X
Salvia microphylla Kunth.	Mirto chico	X			_	X	_	_	_	_	X
Salvia mocinoi Benth.		X			_	X	_	_	_	_	_
Salvia multiramea Fernald	Chilla	X			_	X	_	_	_	_	X
Salvia plurispicata Epling		X			X	_	_	_	_		_
Salvia polystachya Ort.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Salvia simulans Fern.		X			X	_	_	_	_		_
Salvia splendens Sellow ex Roem. & Schult.	Trocolín,tocotín	X			_	X	_	_	_	_	_
Salvia tiliifolia Vahl		X			_	X	_	_	_	_	_
Satureja brownei (Sw.) Briq.	Maltanzin	X			_	X	_	_	_	_	_
Satureja xalapensis (Kunth) Briq.	Chaparrones	X			_	X	_	_	_	_	X
Scutellaria guatemalensis Leonard	Maltanzin morado	X			_	X	_	_	_	_	_
Scutellaria orichalcea Donn.Sm.		X			X	_	_	_	_		_
Stachys boraginoides Cham. & Schltdl.		X			X	_	_	_	_		_
Stachys coccinea Jacq.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Stachys repens Mart. & Gal.		X			X	_	_	_	_		_
Stachys sanchezii Rzed. & A. García		X			X	_	_	_	_		_
LAURACEAE											
Cinnamomum effusum (Meissn.) Kosterm.	Aguacatillo blanco	X			X	_	_	_	_		_
Cinnamomum longipes (I.M. Johnst.) Kosterm.		X			X	_	_	_	_		_
Cinnamomum pachypodum (Nees) Kosterm.	Aguacatillo, laurelillo	X			_	X	_	_	_		_
Licaria campechiana (Standley) Kosterm.	Copalillo	X			X	_	_	_	_		_
Litsea glaucescens Kunth	Laurel, laurelillo	X			X	_	_	P	_		_
Nectandra salicifolia (Kunth) Nees	Aguacatillo, aguacatillo blanco	X			_	X	_	_	_		_
Nectandra sanguinea Rottb.	Aguacatillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Ocotea effusa (Meisn.) Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Ocotea helicterifolia (Meins.) Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Ocotea klotzschiana (Nees) Hemsl.	Aguacatillo	X			X	_	_	_	_		_
Ocotea mexicana (Meisn.) Hemsl.		X			X	_	_	_	_		X
Ocotea psychotroides Kunth	Aguacatillo	X			X	_	_	_	_		_
Persea chamissonis Mez		X			X	_	_	_	_		_
Persea liebmannii Mez	Aguacatillo	X			X	_	_	_	VU		_
Persea schiedeana Nees	Pagua, aguacate de monte	X	X		_	X	_	_	VU	_	_
Phoebe chinantecorum R.E. Schult.		X			X	_	_	_	_		
LENTIBULARIACEAE											
Pinguicula lilacina Schltdl. & Cham.		X			X	_	_	_	_		_
Pinguicula moranensis Kunth var. *moranensis*	Violeta de barranca	X			_	X	_	_	_	_	_
LINACEAE											
Linum nelsonii Rose		X			X	_	_	_	_		_
LORANTHACEAE											

Phoradendron falcatum Eichler		X			_	X	_	_	_		_
Phoradendron nervosum Oliver	Muérdago	X			_	X	_	_	_	_	X
Phoradendron velutinum (DC.) Nutt.	Barbas	X	X		_	X	_	_	_	_	X
Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don	Injerto, secapalo	X			_	X	_	_	_	_	_
Struthanthus deppeanus (Schltdl & Cham.) Blume		X			_	X	_	_	_		_
Struthanthus densiflorus (Benth.) Standl.	Seca palo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
LYTHRACEAE											
Cuphea aequipetala Cav.		X	X		_	X	_	_	_		
Cuphea angustifolia Jacq. ex Koehne	Atlanchán	X			_	X	_	_	_	_	X
Cuphea calaminthifolia Schltdl.		X			X	_	_	_	_		_
Cuphea carthagenensis (Jacq.) MacBr.	Escobilla	X			_	X	_	_	_	_	X
Cuphea cyanea DC.		X			X	_	_	_	_		_
Cuphea ferrisia var. *rosea* S. Graham	Hierba del cáncer	X			_	X	_	_	_	_	_
Cuphea hookeriana Walp.	Gallitos	X			X	_	_	_	_		_
Cuphea jorullensis Kunth		X			X	_	_	_	_	_	X
Cuphea micropetala Kunth	Achanclan	X			_	X	_	_	_	_	X
Cuphea procumbens Ortega		X			_	X	_	_	_	_	X
Cuphea racemosa (L.f.) Spreng.		X			X	_	_	_	_		_
Cuphea wrightii A. Gray		X			_	_	_	_	_	_	_
Heimia salicifolia Link	Escoba de arroyo, granadilla, hierba jonequil, huachinol	X			_	X	_	_	_	_	_
Lythrum gracile Benth.	Jara amarilla, Atlanchane	X			_	X	_	_	_	_	_
MAGNOLIACEAE											
Magnolia dealbata Zucc.	Magnolia	X			X	_	_	P	_		
Magnolia grandiflora L.	Magnolia	X			_	X	_	_	_	_	_
Magnolia mexicana DC.	Flor de corazón	X			X	_	_	A	_	_	X
Magnolia schiedeana Schltdl.	Magnolia, chivillo	X	X		X	_	_	A	EN		X
MALPIGHIACEAE											
Bunchosia biocellata Schltdl.	Zapote domingo	X			X	_	_	_	_	_	X
Bunchosia palmeri S. Wats	Anonita, danche	X			X	_	_	_	_		_
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	Nance, nanche	X			_	X	_	_	_	_	_
Heteropteris brachiata (L.) DC.		X			X	_	_	_	_		_
Malpighia glabra L.	Capulín de tuza real	X			X	_	_	_	_	_	_
Tetrapteris schiedeana Schltdl. & Cham.		X			X	_	_	_	_		_
MALVACEAE											
Abelmoschus manihot (L.) Medic.	Santa Elena, semilla de víbora	X			_	X	_	_	_	_	_
Abutilon pictum (Gillies ex Hook. & Arn.) Walp.	Aretito	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Abutilon striatum Dicks. ex Lindl.		X			_	X	_	_	_		_
Allosidastrum pyramidatum (Cav.) Krapov.	Thipom	_			X	_	_	_	_		_
Anoda cristata (L.) Schltdl.	Altea, violeta de campo, malva chica, amapolita	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Anoda pedunculosa Hochr.		X	X		X	_	_	_	_		_
Hampea integerrima Schldtl.	Manzanita	X			_	X	_	_	_	_	_
Hampea nutricia Fryxell	Nacahuita	X			_	X	_	_	_	_	_
Hibiscus spiralis Cav.	Manzanita	X	X		_	X	_	A	_	_	X
Hochreutinera amplexifolia (DC.) Fryx.		X			X	_	_	_	_		_
Kearnemalvastrum lacteum (Ait.) Bates	Malvavisco, malvón	X			_	X	_	_	_	_	_
Malva neglecta Wallr.	Malva	X			_	X	_	_	_	_	_
Malva parviflora L.	Malva de quesitos	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Malvaviscus arboreus Cav.	Manzanilla, chilillo, monacillo	X			_	_	X	_	_	_	_

Modiola multifida Moench.	Malva chiquita	X			_	X	_	_	_	_	_
Pavonia paniculata Cav.	Majagüilla	X	X		X	_	_	_	_		_
Pavonia schiedeana Steud.	Chicojos	X			_	X	_	_	_		_
Pavonia uniflora (Sesse & Moc.) Fryxell		X			_	X	_	_	_		_
Phymosia umbellata (Cav.) Kearney		X			X	_	_	_	_		_
Robinsonella discolor Rose	Jonote, jonote amargoso	X			_	X	_	_	_		_
Sida acuta Burm. f.	Escobilla	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Sida rhombifolia L.	Huinar, malvilla	X	X	X	_	_	X	_	_	_	_
MELASTOMATACEAE											
Arthrostemma ciliatum Ruiz & Pav.	Acedillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Centradenia salicifolia Brandegee		x			x	_	_	_	_		_
Clidemia dentata D. Don	Capulín	X			_	X	_	_	_	_	_
Clidemia deppeana Steud.	Capulín de zopilote	X			_	X	_	_	_	_	_
Conostegia arborea Schauer	Capulín, ojo de guajolote	X	X		_	X	_	_	_	_	X
Conostegia xalapensis (Bonpl.) D. Don	Texgua, teshua, capulín agarroso	X			_	X	_	_	_	_	_
Leandra cornoides(Schltdl. & Cham.) Cogn.		X			X	_	_	_	_		_
Leandra dichotoma (D. Don) Cogn	Nihua	X			_	X	_	_	_	_	_
Leandra melanodesma (Naudin) Cogn.		X			X	X	_	_	_		_
Miconia anisotricha (Schltdl.) Triana		X			X	_	_	_	_		_
Miconia borealis Gleason	Pico de pájaro	X			_	X	_	_	_	_	_
Miconia chrysoneura Triana		X			_	X	_	_	_		_
Miconia glaberrima Naudin		X	X		X	_	_	_	_		_
Miconia mexicana(Bonpl.) Naudin		X			X	_	_	_	_		_
Miconia mooreiWurdack		X			_	X	_	_	_		_
Miconia sylvatica (Schltdl.) Naudin		X			_	X	_	_	_		_
Miconia trinervia D. Don	Teshuat	X			_	X	_	_	_	_	_
Monochaetum alpestre Naudin.		X			X	_	_	_	_		_
Monochaetum floribundum (Schltdl.) Naudin		X			X	_	_	_	_		_
Monochaetum pulchrum Decne		X	X		_	X	_	_	_		_
Tibouchina galeottiana Cogn.		X			_	X	_	_	_		_
Tibouchina longifolia (Vahl.) Baill.		X	X		_	X	_	_	_		_
Tibouchina mexicana (D. Don) Cogn.	Coni potei	X			_	X	_	_	_	_	X
Tibouchina naudiniana(Decne.) Cogn.		X			X	_	_	_	_		_
Tibouchina purpusii Brandegee	Hierba del golpe	X			_	X	_	_	_		_
Tibouchina semidecandra (Schldl. & Mart.) Cogn.		X			X	_	_	_	_		_
Tibouchina urvilleana (DC.) Cogn.		X			X	_	_	_	_		_
Triolena scorpioides Naudin	Tusun	X			_	_	X	_	_	_	X
MELIACEAE											
Melia azedarach L.	Pioche, piochi, piocha	X			_	X	_	_	_	_	_
Trichilia havanensis Jacq.	Rama tinaja, tinajilla	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_
MENISPERMACEAE											
Cissampelos pareira L.	Huaco redondo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Cissampelos tropaeolifolia DC.		X			X	_	_	_	_		
MORACEAE											
Ficus calyculata P. Miller	Higuerón	X			_	X	_	_	_		_
Ficus pertusa L. f.	Camuchina, higuerón	X			X	_	_	_	_		X
Ficus rzedowskiana Carvajal & Cuevas-Figueroa	Higueron	X			X	_	_	_	_		_
Morus alba L.	Moral	X			_	X	_	_	_	_	_

Morus celtidifolia Kunth	Mora de árbol	X			X	_	_	_	_	_	_
Trophis mexicana (Liebm.) Bureau		X	X		_	X	_	_	_		X
MYRICACEAE											
Myrica cerifera L.		X			X	_	_	_	_		_
MYRSINACEAE											
Ardisia compressa Kunth	Capulín agrio	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Parathesis columnaris Lundell		X			X	_	_	_	_		_
Parathesis leptota Lundell		X			X	_	_	_	_		_
Parathesis melanosticta (Schldl.) Hemls.		X			_	X	_	_	_		_
Rapanea myricoides (Schltdl.) Lundell		X			X	_	_	_	_		_
MYRTACEAE											
Calycorectes mexicanus Berg.		X			X	_	_	_	_		X
Eugenia capuli (Schltdl. & Cham.) Berg	Capulincillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Eugenia oerstediana O. Berg.		X			X	_	_	_	_		_
Eugenia xalapensis (Kunth) DC.		X			X	_	_	_	_		_
Eucalyptus globolus Labill	Eucalipto	X			_	X	_	_	_		_
NYCTAGINACEAE											
Pisonia aculeata L. var. *aculeata*	Granjeno prieto	X	X		_	X	_	_	_		_
NYSSACEAE											
Nyssa sylvatica Marsh.		X			_	X	_	_	_		_
OLEACEAE											
Forestiera reticulata Torr.		X			X	_	_	_	_		_
Fraxinus uhdei (Wenz.) Lingelsh.	Fresno	X			_	X	_	_	_	_	X
Osmantus americanus (L.) Benth. et Hook. f.		X			X	_	_	_	_		_
ONAGRACEAE											
Fuchsia arborescens Sims		X			X	_	_	_	_		_
Fuchsia microphylla Kunth ssp. *microphylla*		X			_	X	_	_	_	_	X
Fuchsia microphylla Kunth ssp. *hidalgensis* (Munz) Breedlove		X			X	_	_	_	_	_	X
Lopezia racemosa Cav. *(Lopezia hirsuta* J. Richard)	Aretillo, perlilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Lopezia racemosa Cav. ssp. *racemosa*		X			_	_	_	_	_	_	_
Ludwigia octavalvis (Jacq.) P.H. Raven		X			X	_	_	_	_		_
Ludwigia peploides (Kunth) P.H. Raven	Verdolaga de agua	X			_	X	_	_	_	_	_
Oenothera deserticola (Loesener.) Munz		X			_	X	_	_	_	_	X
Oenothera laciniata Hill		X			X	_	_	_	_		_
Oenothera pubescens Willd. ex Spreng.	Tenalxíhuitl	X			_	X	_	_	_	_	_
Oenothera purpussi Munz.		X			_	X	_	_	_	_	X
Oenothera rosea L´Hér. ex Ait	Yerba del golpe	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Oenothera tetraptera Cav.	Linda tarde	X			_	X	_	_	_	_	_
OROBANCHACEAE											
Conopholis alpina Liebm.	Elotillo	X			_	X	_	_	_	_	_
OXALIDACEAE											
Oxalis albicans Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Oxalis alpina (Rose) Rose ex R. Knuth		X			_	X	_	_	_	_	_
Oxalis corniculata L.	Agritos, xocoyole	X			_	X	_	_	_	_	_
Oxalis dimidiata Donn. Sm.		X			X	_	_	_	_		_
Oxalis latifolia Kunth	Agritos	X			_	X	_	_	_	_	_
Oxalis rhombifolia Jacq.		X			X	_	_	_	_		_
PAPAVERACEAE											

Argemone mexicana L.	Chicalote	X	X		X	_	_	_	_	_	X
Argemone ochroleuca Sweet	Ko´ne potei	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Bocconia frutescens L.	Gordolobo, hierba del zopilote, sangre de grado	X	X		_	X	_	_	_	_	_
PASSIFLORACEAE											
Passiflora capsularis L.		X			X	_	_	_	_		_
Passiflora coriacea Juss	Ala de murciélago	X			_	X	_	_	_	_	_
Passiflora edulis Sims. f. *flavicarpa* Degener	Maracuyá, granada	X			_	X	_	_	_		_
Passiflora foetida L.	Amapola, granadita china, granada de ardilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Passiflora sicyoides Schltdl. & Cham.		X			X	_	_	_	_	_	_
Passiflora subpeltata Ortega	Granada cimarrona	X			X	_	_	_	_	_	_
PHYLLANTHACEAE											
Phyllanthus barbarae M.C. Johnst.		X			_	X	_	_	_		_
Phyllantus compressus Kunth	Golondrina, hierba de la golondrina	X			_	X	_	_	_		_
Phyllanthus lathyroides Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Phyllanthus niruri L.	Kuk ichiich	X			_	X	_	_	_		_
PHYTOLACCACEAE											
Phytolacca icosandra L.	Yamol, amole, quelite de amor	X		X	_	X	_	_	_	_	_
Phytolacca purpurascens A. Br. & Bouché		X			X	_	_	_	_		_
Phytolacca rivinoides Kunth & Bouché		X			X	_	_	_	_		_
Phytolacca rugosa A. Br. & Bouché		X	X		X	_	_	_	_		_
PICRAMNIACEAE											
Picramnia antidesma Sw.	Bola de cuiche, thal-te, soplador	X			_	X	_	_	_	_	_
Picramnia poliantha (Benth.) Planchon		X			X	_	_	_	_		_
Picramnia xalapensis Planchon	Cacahuatillo	X			X	_	_	_	_		_
PIPERACEAE											
Peperomia blanda (Jacq.) Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Peperomia collocata Trel.		X			X	_	_	_	_		_
Peperomia donaguiana DC.	Quelite de venado	X			_	X	_	_	_	_	_
Peperomia glabella (SW.) A. Dietr.		X			X	_	_	_	_		_
Peperomia hispidula (Sw.) A. Dietr.		X			X	_	_	_	_		_
Peperomia lenticularis Dahlst.	Causasa	X			_	X	_	_	_	_	_
Peperomia obtusifolia (L.) A. Dietr.		X			X	_	_	_	_		_
Peperomia ovatum (Mig.) Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Peperomia quadrifolia (L.) Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Peperomia rotundifolia (L.) Kunth	Berrito caminante	X			_	X	_	_	_	_	_
Piper aduncum L.		X			_	X	_	_	_		_
Piper amalago L.		X	X		X	_	_	_	_		_
Piper auritum Kunth	Omequelite, acuyo, acoyo	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_
Piper chamissonis (Miq.) Steud.		X			X	_	_	_	_		_
Piper fraguanum Trel.	Omoquelite	X			_	X	_	_	_	_	_
Piper grande Vahl		X			X	_	_	_	_		_
Piper lapatifolium (Kunth) Steud.		X			_	X	_	_	_		_
Piper laevigatum Kunth		X			X	_	_	_	LR		_
Piper peltatum L.		X	X		X	_	_	_	_		_
Piper sancti-felicis Trel.	Xalcahuit	X			_	X	_	_	_	_	_
Piper sanctum Schltdl.	Cordoncillo, acoyo	X			_	X	_	_	_	_	_
Piper schiedeanum Trel.	Hoja de tortilla	X			_	X	_	_	_	_	X
Pothomorphe umbellata (L.) Miq.	Cordoncillo grande	X	X	X	_	X	_	_	_	_	_

PLANTAGINACEAE											
Plantago australis Lam.	Lantén, llantén	X			_	X	_	_	_	_	_
Plantago hirtella Kunth		X			X	_	_	_			_
Plantago major L.	Lantén, llantén	X	X		_	X	_	_	_	_	_
PLATANACEAE											
Platanus mexicana Moric.	Álamo	X	X	X	_	X	_	_	_	_	X
PLUMBAGINACEAE											
Plumbago pulchella Boiss.	Pañate	X	X		_	X	_	_	_	_	X
POLEMONIACEAE											
Cobaea scandens Cav.		X			_	X	_	_	_		
Cobaea stipularis Benth.		X			X	_	_	_	_		_
Loeselia mexicana (Lam.) Brand.	Espinosilla	X	X		_	X	_	_	_	_	_
POLYGALACEAE											
Monnina ciliolata DC.		X			_	X	_	_	_	_	X
Monnina xalapensis Kunth		X	X		_	X	_	_	_		_
Polygala compacta Rose		X			_	X	_	_	_	_	X
Polygala paniculata L.	Tlachinole	X			_	X	_	_	_	_	_
POLYGONACEAE											
Antigonon leptopus Hook. & Arn.	Ramo de María	X			_	X	_	_	_	_	X
Polygonum acre Lam.		X	X		X	_	_	_	_		_
Polygonum hydropiperoides Michx.	Chilillo, matapulga	X			_	X	_	_	_	_	_
Polygonum lapathifolium L.	Chilillo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Polygonum mexicanum Small	Chilillo de varita	X			_	X	_	_	_	_	_
Polygonum punctatum Elliot		X			_	X	_	_	_	_	_
Rumex conglomeratus Murray	Lengua de vaca	X			_	X	_	_	_	_	_
Rumex crispus L.	Lengua de vaca	X			_	X	_	_	_	_	_
Rumex obtusifolius L.	Lengua de vaca	X			_	X	_	_	_	_	_
PORTULACACEAE											
Portulaca grandiflora Hook.	Amor de un rato	X			_	X	_	_	_	_	_
Portulaca oleracea L.	Verdolaga	X			_	X	_	_	_	_	_
PRIMULACEAE											
Anagalis arvensis L.	Coralillo, hierba del pájaro	X			_	X	_	_	_	_	_
RANUNCULACEAE											
Clematis dioica L.	Barbas de chivo, barbas de viejo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Ranunculus dichotomus Moc. & Sessé		X			_	X	_	_	_	_	_
Ranunculus geoides Kunth var. *geoides*		X			X	_	_		_		_
Ranunculus petiolaris Kunth ex DC. var. *petiolaris*		X			X	_	_	_	_	_	_
Thalictrum gibbosum Lecoyer		X			_	X	_	_	_	_	X
Thalictrum pubigerum Benth.		X			_	X	_	_	_	_	X
RHAMNACEAE											
Ceanothus caeruleus Lag.	Tlaxiste, chaquira	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Rhamnus capreaefolia Schltdl. var. *capraefolia*	Palo de zorra	X			X	_	_	_	_		_
Rhamnus capreaefolia var. *grandifolia* M. C. Johnston & L.A.Johnston		X			X	_	_	_	_		_
Rhamnus capreaefolia Schltdl. var. *matudai* L.A. Johnston et. M.C. Jonhston	Palo amarillo	X			_	X	_	_	_		_
Rhamnus longistyla C. B. Wolf.	Capulincillo	X			X	_	_	_	_		_
Rhamnus mucronata Schltdl.		X			_	X	_	_	_	_	_
Rhamnus pompana M. C. & L.A. Johnst.		X			X	_	_	_	_		_
Rhamnus serrata Schultes var. *serrata*	Capulincillo, tlalcapolín	X			_	X	_	_	_	_	_

ROSACEAE											
Acaena elongata L.	Cadillo, pegarropa	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Agrimonia macrocarpa (Focke) Rydb.		X			X	_	_	_	_		_
Alchemilla aphanoides Mutis ex L. f. var. *subalpestris* (Rose) Perry	China	X			_	X	_	_	_	_	_
Alchemilla sibbaldiifolia Kunth	China	X	X		X	_	_	_	_	_	_
Cercocarpus macrophyllus C.K. Schneid .	Huasteco	X			X	_	_	_	_	_	X
Crataegus mexicana Moc. & Sessé ex DC.	Tejocote	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Duchesnea indica (Jacks.) Focke	Fresilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Fragaria mexicana Schltdl.	Fresa, fresa silvestre	X			X	_	_	_	_	_	X
Fragaria vesca ssp. *bracteata* (Heller) Staudt	Fresa, fresa silvestre	X			_	X	_	_	_		_
Malus silvestris Mill.	Manzana	X			_	X	_	_	_	_	_
Potentilla candicans Humb. & Bonpl. ex Schltdl.	Pata de León	X			X	_	_	_	_		_
Prunus brachybotrya Zucc.	Naranjillo colorado, palo barranco	X	X		X	_	_	_	_		_
Prunus rhamnoides Koehne	Calaomit	X			X	_	_	_	_	_	_
Prunus samydoides Schltdl.		X						_	_		_
Prunus serotina Ehrenb. ssp. *capuli* (Cav.) McVaugh	Capulín	X			_	X	_	_	_	_	X
Prunus tetradenia Koechne		X			X	_	_	_	_		_
Rubus adenotrichus Schltdl.	Zarza, zarzamora	X			_	X	_	_	_		_
Rubus coriifolius Liebm.		X	X		X	_	_	_	_		_
Rubus cymosus Rydb.	Zarzamora	X			X	_	_	_	_	_	X
Rubus eriocarpus Liebm.	Mora, zarza blanca, zarzamora blanca	X			X	_	_	_	_		_
Rubus humistratus Steud.	Mora, zarzamora	X	X		X	_	_	_	_		_
Rubus palmeri Rydb.		X			X	_	_	_	_		_
Rubus philyrophyllus Rydb.	Zarza, zarza chiche de perra	X			X	_	_	_	_		_
Rubus sapidus Schltdl.	Zarza, zarzamora	X			_	X	_	_	_		_
Rubus schiedeanus Steud.		X			X	_	_	_	_		_
RUBIACEAE											
Borreria laevis (Lam.) Griseb.	Hierbabuena amargosa	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl.	Trompetilla, trompetilla roja	X			_	X	_	_	_	_	X
Chiococca alba (L.) Hitch.		X			X	_	_	_	_		_
Coccocypselum cordifolium Nees & Mart.		X			X	_	_	_	_		_
Crusea diversifolia (Kunth) Anderson	Hierba de la garrapata	X			_	X	_	_	_	_	_
Crusea longiflora (Willd. ex Roem. & Schult.) W.R. Anderson		X			_	X	_	_	_	_	_
Deppea hernandezii Lorence		X			X	_	_	_	_		_
Deppea microphylla Grenm.		X			X	_	_	_	_		_
Deppea obtusiflora Benth.		X			X	_	_	_	_		_
Deppea purpusii Standl.		X			X	_	_	_	_		_
Deppea umbellata Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Didymaea alsinoides (Schltdl. & Cham.) Standl.	Ocoxóchitl	X			_	X	_	_	_	_	X
Diodia brasiliensis Spreng.	Escobilla, escoba china	X			_	X	_	_	_	_	_
Galium hypocarpium (L.) Clos		X			X	_	_	_	_		_
Galium mexicanum Kunth	Pegarropa	X			_	X	_	_	_	_	_
Galium orizabense Hemsl.		X			X	_	_	_	_		
Galium uncinulatum DC.		X			_	X	_	_	_	_	_
Hoffmannia excelsa (Kunth) K. Schum.		X	X		_	X	_	_	_		_
Hoffmania montana L.O. Williams		X			X	_	_	_	_		_
Hoffmannia orizabensis Standl.		X			X	_	_	_	_		X
Hoffmannia rotata Donn. Sm.		X			X	_	_	_	_		_

Houstonia lanceolata (Poir) Britton		X			X	_	_	_	_		_
Ixora coccinea L.	Morir amando a Jesús	X			_	X	_	_	_	_	_
Mitchella repens L.		X			X	_	_	_	_		_
Nertera granadensis (L.) Druce		X			X	_	_	_	_		_
Palicourea galeottia M. Martens		X	X		X	_	_	_	_		_
Palicourea padifolia (Willd. ex Roem. & Schult.) Taylor & Lorence	Flor de cera	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Psychotria chiapensis Standl.	Cafecillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Psychotria cuspidata Bredem.		X			_	X	_	_	_		_
Psychotria trichotoma Mart. & Gal.	Cafecillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Psychotria scabrida Bremek		X			X	_	_	_	_		_
Randia aculeata L.		X	X		X	_	_	_	_		_
Randia laetevirens Standl.	Capulín de corona	X			_	X	_	_	_	_	_
Randia petenensis Lundell	Limón cruceto	_			_	X	_	_	_	_	_
Randia xalapensis Mart. & Gal.		X			X	_	_	_	_		X
Relbunium hypocarpium (L.) Hemsl.		X			_	X	_	_	_		_
Rondeletia capitellata Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Staelia scabra (Presl) Standl.	Hierba de la rabia	X			_	X	_	_	_	_	X
RUTACEAE											
Peltostigma pteleoides (Hook.) Walp.		X	X		X	_	_	_	_		_
Ptelea trifoliata L.		X			X	_	_	_	_		_
Zanthoxylum clava-herculis L.		X	X		X	_	_	_	_		_
Zantoxylum foliolosum F. Donn. Sm.		X			X	_	_	_	_		_
Zanthoxylum xicense Miranda		X	X		X	_	_	_	_		_
SABIACEAE											
Meliosma alba (Schltdl.) Walp.	Cedrillo	X	X		X	_	_	_	_		_
Meliosma dentata (Liebm.) Urb.		X	X		_	X	_	_	_		_
SALICACEAE											
Salix taxifolia Kunth	Romerillo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
SAPINDACEAE											
Dodonea viscosa Jacq.		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Paullinia tomentosa Jaq.		X	X		X	_	_	_	_		_
Serjania cardiospermoides Schltdl. & Cham. var. *cardiospermoides*	Cajita de ropa	X			X	_	_	_	_		_
Serjania goniocarpa Raldk.		X			X	_	_	_	_		_
Serjania hispida Standl. & Steyerm.		X			X	_	_	_	_		_
Serjania racemosa Schumacher	Camelina de cañada, morazarza, nueve hojas	X			_	X	_	_	_	_	_
SAPOTACEAE											
Syderoxylon contrerasii (Lundell) Pennington	Tempisque	X			X	_	_	_	_		_
Sideroxylon portoricense Urb. var. *minutiflorum*(Pittier.)T. D. Penn.		X			X	_	_	_	_		_
SAXIFRAGACEAE											
Heuchera orizabensis Hemsl.		X			_	X	_	_	_	_	X
Philadelphus affinis Schltdl.		X			X	_	_	_	_		_
Philadelphus mexicanus Schltdl.		X			X	_	_	_	_		X
SCROPULARIACEAE											
Calceolaria mexicana Benth.		X			_	X	_	_	_	_	_
Castilleja arvensis Schltdl. & Cham.	Cola de borrego, cresta de gallo	X			_	X	_	_	_	_	_
Castilleja lithospernoides Kunth		X			_	X	_	_	_	_	X
Castilleja tenuiflora Benth.	Cola de borrego	X	X		_	X	_	_	_	_	X
Epifagus virginiana (L.) Bart.		X			X	_	_	_	_		_

Lamourouxia xalapensis Kunth		X			X	_	_	_	_	_	_
Leucocarpus perfoliatus (Kunth) Benth.		X			X	_	_	_	_		_
Maurandya erubescens (D. Don.) Gray		X			X	_	_	_	_		_
Mimulus glabratus Kunth		X			_	X	_	_	_	_	_
Penstemon campanulatus (Cav.) Willd.		X			_	X	_	_	_	_	_
Penstemon roseus (Sweet) G. Don.		X	X		_	X	_	_	_	_	X
Russelia equisetiformis Schltdl. & Cham.	Cola de caballo	X			_	X	_	_	_	_	X
Russelia syringaefolia Schltdl. & Cham		X			_	X	_	_	_		_
Scoparia dulcis L.		X			_	X	_	_	_		_
SOLANACEAE											
Athenaea viscosa (Schard.) Fernald.		X			X	_	_	_	_		_
Brugmansia x candida Pers.	Floribundio	X			_	X	_	_	_	_	_
Brugmansia sanguinea (Ruiz & Pav.) D. Don	Florifundio rojo	X			_	X	_	_	_	_	_
Brugmansia suaveolens (Humb. & Bonpl. ex. Willd.) Bercht. & J. Presl.		X			X	_	_	_	_		_
Brunfelsia nitida Benth.	Galán de la tarde	X			_	X	_	_	_	_	_
Capsicum annuum var. *mínimum* (Miller) Heiser	Chiltepín	X			_	X	_	_	_		_
Cestrum anagyris Dunal		X	X		_	X	_	_	_	_	_
Cestrum elegans (Brong.) Schltdl		X			_	X	_	_	_		_
Cestrum fasciculatum (Schltdl.) Miers.		X	X		X	_	_	_	_		_
Cestrum nocturnum L.	Huele de noche	X			_	X	_	_	_	_	_
Cestrum oblongifolium Schltdl.		X			X	_	_	_	_	_	X
Cestrum roseum Kunth	Hediondilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Cyphomandra betacea (Cav.) Sendtn.	Granada	X			_	X	_	_	_	_	_
Datura stramonium L.	Toloache, belladona	X			_	X	_	_	_	_	_
Jaltomata procumbens (Cav.) J.L. Gentry	Jaltomate	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Lycianthes lenta (Cav.) Bitter.		X			_	X	_	_	_		_
Lycopersicum esculetum var. *esculetum*Miller.		X	X		_	X	_	_	_		_
Physalis campanulata Standl. & Steyerm.		X			X	_	_	_	_		_
Physalis cordata Mill.		X			X	_	_	_	_		_
Physalis gracilis Miers	Tomatillo	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Physalis ixocarpa Brot.	Tomate silvestre de cáscara	X			_	X	_	_	_	_	_
Physalis philadelphica Lam.	Tomate	X			_	X	_	_	_	_	_
Physalis pubescens L.	Tomatillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Solandra guttata D. Don.	Copa de oro	X			X	_	_	_	_	_	X
Solandra maxima (Sessé & Moc.) P.S. Green.		X			X	_	_	_	_		_
Solanum acerifolium Kunth ex. Dunal											
Solanum aligerum Schltdl.		X	X		X	_	_	_	_		_
Solanum americanum Mill.	Hierba mora	X			_	X	_	_	_	_	_
Solanum aphyodendron S. Knapp		X			X	_	_	_	_		_
Solanum appendiculatum Dunal		X			X	_	_	_	_	_	_
Solanum chrisotrichum Schtdl.		X			_	X	_	_	_		_
Solanum diflorum Vell.		X			X	_	_	_	_		_
Solanum diphyllum L.	Soliman	X			_	X	_	_	_	_	_
Solanum diversifolium Schltdl.	Topillamatzin	X			_	X	_	_	_	_	_
Solanum erianthum D. Don.		X			_	X	_	_	_		_
Solanum iopetalum (Bitter) Hawkes		X			X	_	_	_	_	_	X
Solanum jasminoides Paxton		X			_	X	_	_	_		_
Solanum morelliforme Bitter &Muench.		X			X	_	_	_	_		_

Solanum myriacanthum Dunal.		X			X	_	_	_	_		_
Solanum nigrescens Mart. & Gal.	Chichiquélitl, hierba mora	X			_	X	_	_	_	_	_
Solanum nigricans Mart. & Gal.		X	X		X	_	_	_	_	_	_
Solanum nigrum L.	Hierba mora negra	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Solanum nudum Dunal		X			X	_	_	_	_		_
Solanum oxycarpum Schiede		X			X	_	_	_	_		_
Solanum schlechtendalianum Walp.	Hierba del perro	X			_	X	_	_		_	_
Solanum skutchii Correll		X			X	_	_	_	_		_
Solanum stephanocalyx T.S. Brand.	Cuichil	X			_	X	_	_	_	_	_
Solanum wendlandii Hook. f.	Cachanil	X			_	X	_	_	_	_	_
Witheringia solanacea L´Her.	Hierba mora cimarrona	X			X	_	_	_	_	_	_
Witheringia stellata (Greenm.) Hunz.		X			X	_	_	_	_		_
STAPHYLEACEAE											
Turpina insignis (Kunth) Tul.		X			_	x	_	_	_		_
Turpinia occidentalis (Sw.) G. Don		X			X	_	_	_	_		_
STYRACACEAE											
Styrax glabrescens Benth. var. *pilosus* Perkins.	Cucharillo, flor de azahar, jazmín	X			X	_	_	_	_		_
SYMPLOCACEAE											
Symplocos coccinea Humb. & Bonpl.	Flor de nochebuena, lechillo	X			X	_	_	Pr	VU		X
Symplocos jurgensenii Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
Symplocos speciosa Hemsl.		X			X	_	_	_	_		_
THEACEAE											
Cleyera theaeoides (Sw.) Choisy	Trompillo, trompillo colorado	X			X	_	_	_	_		_
Gordonia grandis André		X			X	_	_	_	_		_
Ternstroemia huasteca Bartholomew	Ministro, trompillo	X			X	_	_	_	_		_
Ternstroemia lineata DC.	Cucharillo, flor de tila, hierba del cura, palo colorado	X			X	_	_	_	_	_	_
Ternstroemia sylvatica Schltdl. & Cham.	Trompillo	X			_	X	_	_	_	_	X
TILIACEAE											
Corchorus siliquosus L.	Platanillo	X			_	X	_	_	_	_	_
Heliocarpus americanus L.	Jonote	X			_	X	_	_	_		_
Heliocarpus appendiculatus Turcz.	Jonote morado	X			_	X	_	_	_	_	_
Heliocarpus donnell-smithii Rose		X	X	X	_	X	_	_	_		_
Tilia americana L. var. *mexicana*	Cirimo, flor de tilia, jonote, tila	X			X	_	_	P	_		X
Tilia houghii Rose		X			X	_	_	_	_		_
Triumfetta acrantha Hochr.		X			X	_	_	_	_		_
Triumfetta grandiflora Vahl		X			X	_	_	_	_		_
Triumfetta lappula L.		X			_	X	_	_	_		_
Triumfetta semitriloba Jacq.	Cadillo, huizapol	X			_	X	_	_	_		_
TURNERACEAE											
Turnera diffusa Willd.	Damiana, hierba de la pastora, hierba del moro	X	X		X	_	_	_	_		_
ULMACEAE											
Aphananthe monoica (Hemsl.) Leroy (*Mirandaceltis monoica* (Hemls.) Sharp)	Ajbate	X			X	_	_	_	_		_
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	Granjena blanca	X			X	_	_	_	_		_
Lozanella enantiophylla (Donn. Sm.) Killip & C.V. Morton		X			X	_	_	_	_		_
Trema micrantha(L.) Blume	Matacaballo, pua, pohua	X			_	X	_	_	_	_	_
Ulmus mexicana (Liebm.) Planch.	Palo de hombre, petatillo	X	X	X	X	_	_	_	_		X
URTICACEAE											
Bohemeria ulmifolia Wedd.		X	X		_	X	_	_	_		_

Myriocarpa brachystachys S. Wats.	Chichicastle, ortiga	X			_	X	_	_	_	_	_
Myriocarpa longipes Liebm.	Chichicastillo, cocojalá, cujalá, mal hombre, pechuga de gallina	X			_	X	_	_	_	_	_
Parietaria macrophylla B.L. Rob. & Greenm.		X			_	X	_	_	_		_
Parietaria pensylvanica Muhl. ex Willd.		X			_	X	_	_	_	_	_
Phenax hirtus (Sw.) Weed	Ortiguilla	X			X	_	_	_	_		_
Phenax mexicanus Wedd.		X			X	_	_	_	_		_
Pilea microphylla (L.) Liebm.	Verdolaguilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Pilea pubescens Liebm.	Pux laatum	X			_	X	_	_	_		_
Pouzolzia occidentalis (Liebm.) Wedd.	Uxum ilaal	X			X	_	_	_	_		_
Urera baccifera (L.) Gaud.		X			_	X	_	_	_		_
Urera corallina (Liebm.) Wedd.	Ortiguilla	X			X	_	_	_	_		_
Urera caracasana (Jacq.) Griseb.	Mal hombre	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Urera martiniana V.W. Steinmann	Mala mujer, ortiga	X						_	_	_	_
Urera rzedowskii V.W. Steinm.	Chichaca, chichicastillo, mal hombre, pica pica	X			X	_	_	_	_		_
Urtica chamaedryoides Pursh	Chichicastle	X			_	X	_	_	_	_	_
Urtica dioica var. *angustifolia* Schltdl.	Chichicastle, mala mujer, ortiga, solimán	X			_	X	_	_	_	_	X
Urtica spirealis Blume	Ortiga	X	X		X	_	_	_	_		
VALERIANACEAE											
Valeriana candolleana Gardner		X	X		X	_	_	_	_		_
Valeriana clematitis Kunth	Nube de campo, uña de gato	X			_	X	_	_	_	_	_
Valeriana scandens L.		X			_	X	_	_	_		_
Valeriana sorbifolia Kunth		X			X	_	_	_	_	_	_
Valeriana subincisa Benth.		X			_	X	_		_		_
VERBENACEAE											
Aloysia triphylla (L´Hér.) Britt.	Cedrón	X			_	X	_	_	_	_	_
Citharexylum caudatum L.		X			X	_	_	_	_		_
Citharexylum hidalgense Moldenke	Prendedor, uva cimarrona	X						_	_	_	_
Citharexylum ligustrinum Van Houtte	Altitlila	X			X	_	_	_	_		_
Clerodendrum bungei Steud.	Gedeondilla	X			_	X	_	_	_	_	_
Clerodendrum speciosissimum Van Geert	Flor de San Andrés	X			_	X	_	_	_	_	_
Clerodendrum thomsoniae Balf.	Clero blanco	X			_	X	_	_	_	_	_
Cornutia grandifolia (Schltdl. & Cham.) Schauer	Tabaquillo cimarrón	X			_	X	_	_	_	_	_
Glandularia elegans (Kunth) Umber	Alfombrilla, mariquita, ministro, moradilla	X			_	X	_	_	_		_
Lantana achyranthifolia Desf.	Frutilla, frutilla blanca	X			X	_	_	_	_		_
Lantana camara L.	Orosuz, gobernadora	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Lantana hirta Graham	Cinco negritos, frutilla	X			_	X	_	_	_		_
Lantana hispida Kunth		X			X	_	_	_	_		_
Lantana velutina Mart. & Gal.		X	X		X	_	_	_	_	_	_
Lippia myriocephala Schltdl. & Cham.	Palo tierra, polverillo	X			_	X	_	_	_		_
Petrea volubilis L.	Palo tostado, raspa sombrero, bejuco de caballo	X			_	X	_	_	_		_
Priva aspera Kunth	Alcaparrosa, caparrosa, cochinilla	X			X	_	_	_	_		_
Verbena carolina L.	Verbena	X			_	X	_	_	_	_	_
Verbena delticola L.	Alfombra cimarrona	X			_	X	_	_	_	_	_
Verbena elegans Kunth		X			X	_	_	_	_	_	X
Verbena ehrenbergiana Schauer		X	X		_	X	_	_	_		_
Verbena litoralis Kunth	Verbena	X			X	_	_	_	_	_	_
VIOLACEAE											
Hybanthus attenuatus (Humb. & Bonpl.) G.K. Schulze		X			X	_	_	_	_		_

Viola hookeriana Kunth	Violeta	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Viola odorata L.	Violeta	X			_	X	_	_	_	_	_
VITACEAE											
Cissus microcarpa Vahl	Caquixtle	X	X		_	X	_	_	_	_	_
Cissus sicyiodes L.	Cutayu	X			_	X	_	_	_	_	_
Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	Tripa de vaca	X	X		_	X	_	_	_		_
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	Hiedra, uña de gato, uva de bejuco	X			_	X	_	_	_		_
Vitis berlandierii Planch.		X	X		_	X	_	_	_		_
Vitis bourgaeana Planch.		X			_	X	_	_	_	_	_
Vitis popenoi Fennell	Uva, uva zorrilla	X			X	_	_	_	_		_
Vitis tilifolia Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.	Bejuco de uva, uva silvestre	X			X	_	_	_	_		_

SIGNIFICADO DE LAS SIGLAS
X: Presencia de la especie en el apartado considerado.
_: Ausencia de la especie enel apartadoo considerado
NOM-059:
A: Amenazada
Pr: Protegida
IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
LC: Sin riesgo
LR: En riesgo
NT: Cerca de riesgo
VU: Vulnerable
EN: En peligro o Amenazada
CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
II: En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia
X) Considerada en CITES, (_) Noconsiderada en CITES.

REFERENCIAS:
Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
http://www.cites.org. Apendices I,II y III. (27/04/2011)
http://data.gbif.org
IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 October 2011.
Dávila, P., M.T. Mejía-Saulés, M. Gómez-Sánchez, J. Valdés Reyna, J.J. Ortíz, C. Morín, J. castrejón y A. Ocampo. 2006. Catálogo de las gramíneas de México. UNAM-CONABIOI. 671 pp.
Martínez Alfaro, M.A., V. Evangelista O., M. Mendoza C., G. Morales G., G. Toledo O. y A. Wong L. 2001. Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México. Instituto de Biología, UNAM. Cuadernos 27 IBUNAM. 303 pp.
Martínez y Pérez, J.L. y G. Castillo-Campos. 2008. Hypericaceae. EN: G. Castillo-Campos (Ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 148. Instituto de Ecología, A.C. y Centro de Investigaciones Tropicales, U.V. 39 pp.
McVaugh, R. 1992. Gymnosperms and Pteridophytes. EN: W.R. Anderson (Ed.). Flora Novo-Galiciana. Vol. 17. The University of Michigan. USA. 467 pp.
Perry, J.P. Jr. 1991. The Pines of Mexico and Central America. Timber Press Inc. Oregon USA. 231 pp.
RED MUNDIAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD - ESPECÍMENES-http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remibnodosdb.html
Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 17 Oct 2011 <http://www.tropicos.org>

Riqueza faunística del sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto.

Anfibios y reptiles. Los anfibios y reptiles de Puebla han sido escasamente estudiados, no existiendo un trabajo completo que trate sobre ellos. La mayoría de los trabajos sólo son contribuciones someras y aisladas

Descripción de los anfibios. Los anfibios comúnmente son conocidos como ranas y sapos (Anuros), ajolotes y salamandras (Caudados), además de las cecilias (Gymnophiona). Son ectotermos, es decir que su temperatura corporal depende de la temperatura ambiental. La característica principal de este grupo es poseer la piel lisa y vascularizada, que resulta ser altamente permeable al agua, por lo que no la toman directamente de los cuerpos de agua sino absorbiéndola del suelo húmedo a través de la piel. Otra función importante de la piel es la respiración, facilitando el intercambio de gases debido a un gran número de glándulas mucosas que se distribuyen en todo el cuerpo y que se encargan de lubricar y mantener húmeda la piel.

La fecundación en salamandras y cecilias es interna, mientras que en anuros es externa. La mayoría de las ranas, sapos y salamandras se desarrollan por medio de huevos (oviparidad) que son depositados por las hembras en sitios con condiciones húmedas. El desarrollo de los huevos en algunas especies de anuros permite la aparición de una larva acuática que es conocida como renacuajo, la cual pasa por una metamorfosis hasta convertirse en una rana pequeña que crecerá hasta llegar a ser un adulto.

En este tipo de reproducción se dice que el desarrollo es indirecto. En otros casos las hembras depositan sus huevos debajo de troncos con suficiente humedad; posteriormente de los huevos sale una pequeña ranita, la cual no pasa por una etapa larvaria, en este caso se dice que el desarrollo es directo.

De acuerdo con la CONABIO (2011), reporta para el Estado de Puebla 60 especies de anfibios y para la sierra norte de puebla se tienen reportadas 44 especies, lo que representa el 73.33 % del total estatal reportado, en resumen, para la zona se tienen reportadas 12 familias y 19 géneros y 44 especies.

Descripción de los reptiles. Al grupo de los reptiles pertenecen las tortugas (Testudines), lagartijas y serpientes (Squamata) y el tuatara (Rhynchocephalia). Al igual que los anfibios, también son ectotermos. Tienen la piel seca cubierta por escamas que protegen al cuerpo de la desecación. Su respiración es por medio de pulmones y sólo las tortugas acuáticas lo hacen además a través del epitelio de la faringe.

El corazón es tricavitario con excepción de los cocodrilos, donde es tetracavitario. Las tortugas se reproducen por huevos (ovíparos) que son puestos en la tierra. En lagartijas y serpientes, algunas especies también ponen sus huevos sobre la tierra y otras dan nacimiento a crías vivas (vivíparos).

La CONABIO (2011), reporta para el Estado de Puebla 187 especies de reptiles y para la sierra norte de puebla se tienen reportadas 70 especies, lo que representa el 37.43 % del total estatal

reportado, en resumen, para sierra norte de puebla se tienen reportadas 10 familias, 30 géneros y 70 especies.

Mamíferos. Los mamíferos silvestres han sido estudiados por las diversas interacciones que tienen con diferentes grupos biológicos, la relación depredador-presa, el papel ecológico que desempeñan, sus migraciones y las adaptaciones que han desarrollado para sobrevivir en casi todos los ambientes. Son muy variadas las funciones que los mamíferos tienen en los ecosistemas: dispersores de semillas, consumen grandes cantidades de alimento (como, por ejemplo: frutos, insectos y vertebrados), polinizadores, removiendo los suelos, controladores de plagas, entre otras.

Los mamíferos tienen una gran importancia en los ecosistemas; algunos son parte esencial en las cadenas tróficas como alimento y depredadores de otros grupos de organismos. Algunas especies tienen interés económico para el hombre, como alimento de subsistencia para la obtención de la llamada "carne de monte", que es una costumbre muy arraigada y difundida. De las más consumidas en el estado de Puebla se encuentran las liebres, conejos, ardillas, armadillos y venado cola blanca (Leopold 1987).

La CONABIO (2011) reporta para el estado de Puebla 161 especies y para la sierra norte de puebla se reportan 25 familias, 84 géneros y 143 especies, que representan el 88.81 % de las especies reportadas para el estado de Puebla.

Aves. Los estudios avifaunísticos hasta ahora realizados en el estado de Puebla demuestran que la entidad posee una elevada riqueza que alcanza un total de 595 especies. La gran diversidad de aves en el estado de Puebla se puede correlacionar con la presencia de un mosaico de ecosistemas, que va desde los bosques templados de pino y encino, los bosques mesófilos y las selvas tropicales, hasta los matorrales desérticos, siendo estos últimos tres de los más ricos en especies. Es por ello que la riqueza de las aves en el estado está repartida heterogéneamente y se concentra principalmente en dos regiones: la norte que corresponde a climas templados y semicálidos e incluye las áreas con montañas en la Sierra Norte y las zonas bajas con presencia de selvas, ubicadas dentro de la planicie costera del Golfo; y una segunda región que incluye las selvas bajas y matorrales desérticos al sur de la entidad, que forman parte de la cuenca del Río Balsas y que corresponden básicamente a climas secos. Para el caso del centro, la biodiversidad ha disminuido históricamente desde la llegada de los españoles debido a las grandes modificaciones de los ambientes naturales, ya que esta zona ha sido el paso obligado para el comercio y la correspondiente urbanización y desarrollo de la industria, con paisajes rodeados por agricultura de riego y de temporal (Rojas-Soto 1995).

De manera coincidente la concentración de endemismos se presenta principalmente en los bosques templados de la Sierra Norte (Villa-Bonilla et al. 2008) y algunos en las zonas áridas del sur (Rojas-Soto 1995). Además, los patrones estacionales de la avifauna se ven influidos por la presencia de ambientes de tipo tropical que favorecen la permanencia tanto de especies residentes como de migratorias, ya que Puebla forma parte de uno de los corredores migratorios

más importantes en Norteamérica que permiten el arribo y mantenimiento de muchas especies durante las etapas invernales.

La CONABIO (2011) reporta para el estado de Puebla 595 especies y para la sierra norte se reportan 66 familias, 273 géneros y 481 especies, que representan el 80.84 % de las especies reportadas para el Estado de Puebla.

Metodología.

Para la determinación de la riqueza faunística, el trabajo se dividió en dos etapas que a continuación se detallan:

Descripción de la metodología para la caracterización de la fauna.

Metodología para el muestreo de aves. Se utilizó el conteo por puntos, que consiste en cuantificar las aves que se observan y escuchan dentro de un radio de 30 metros a partir del centro de la Unidad de Muestreo.

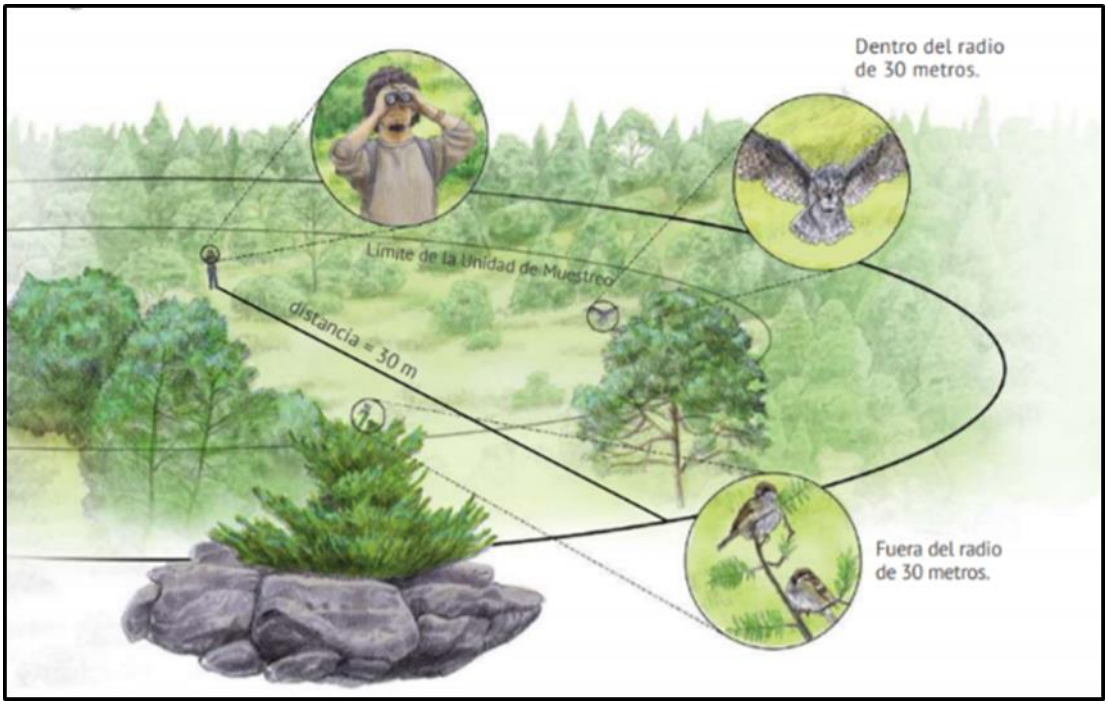
Para hacer el conteo, el observador se ubica al centro de la Unidad de Muestreo en silencio, para evitar alterar a las aves presentes. Es recomendable que después de hacerlo esperen dos minutos para permitir que su actividad se normalice.

De forma individual y con apoyo de los binoculares y cámara fotográfica, el brigadista registro en su formato de campo cada ave que observo y/o escucho durante 10 minutos, dentro del área señalada. Lo harán sin apartarse del centro de la Unidad de Muestreo, girando sobre su propio eje 360 grados. En el formato deberán anotar, para cada especie, el nombre común y científico, y cuántos individuos vieron u oyeron.

Durante el monitoreo se tomaron en cuenta lo siguiente:

• Utilizar cinta de señalización como ayuda visual para delimitar el radio de 30 metros y saber si un ave se ubica dentro o fuera del área de conteo.
• No contar la misma ave más de una vez.
• Las aves que estén fuera del radio de 30 metros, anotarlas en el recuadro de observaciones. Si se encuentran fuera de ese radio, pero durante el tiempo de observación ingresan al área, deberán incluirlas dentro del área de conteo.
• Si no es posible identificar el nombre común y/o científico de un individuo, incluso con apoyo de las guías de campo, tomarán nota de sus características como referencia para una identificación posterior.

Para el area de incluencia se establecieron dos puntos y para el area del proyecto se establecio un punto de muestreo el centro de los puntos de muestreo se tomo como referencia el centro del cauce.

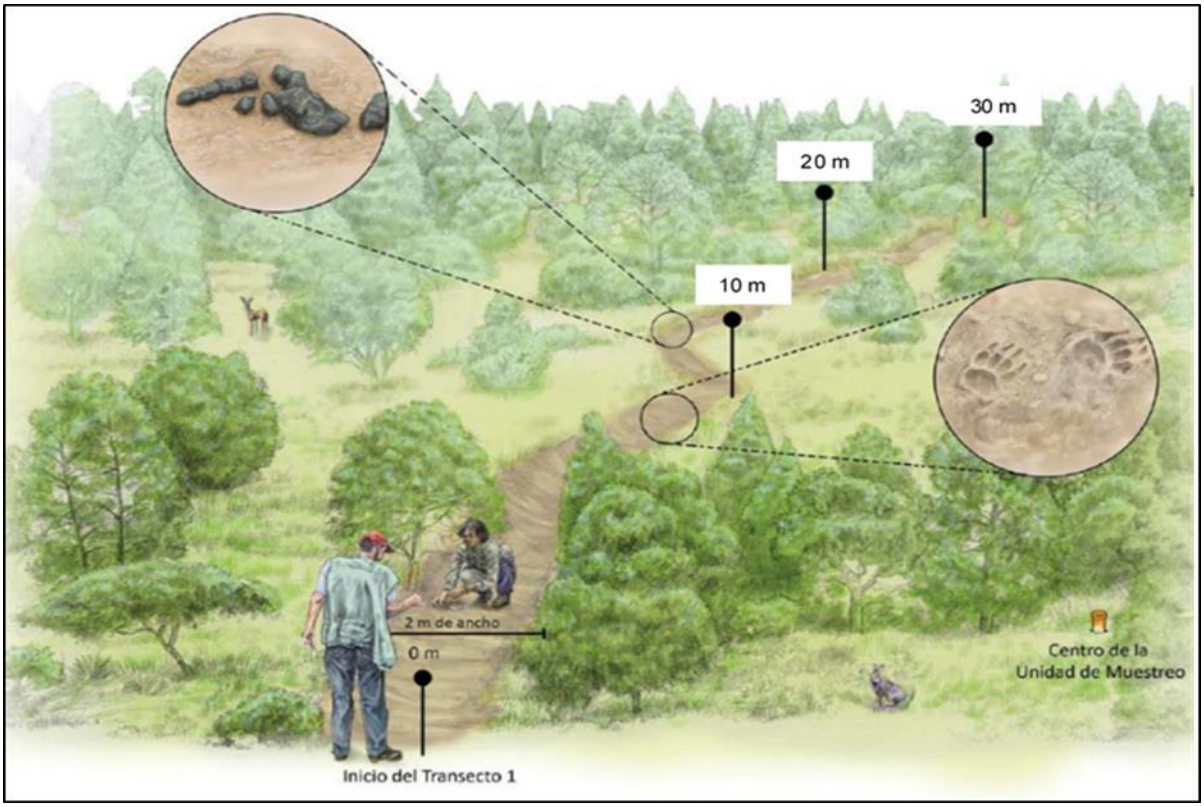


El primer muestreo se realizó los días 29 y 30 de julio del 2023 y el segundo muestreo se realizó el 05 y 06 de agosto del 2023 con un horario de 07:00 a 10:00 horas.

Metodología para el muestreo de mamíferos. Para buscar huellas y excrementos, se empleó el método de transectos, la brigada debe ubicar y dirigirse los senderos más cercanos al centro de la Unidad de Muestreo. Se establecieron cuatro transectos de 30 metros de longitud por dos metros de ancho, con un transecto por punto cardinal tomando como referencia el centro del sitio de muestreo.

Durante la búsqueda de huellas y excrementos, se tomaron las siguientes previsiones:
• Caminar siempre sobre la vereda, sin cortar camino ni ir a campo traviesa.
• Observar el sendero hacia el frente evitando girar la cabeza de un lado a otro, para registrar únicamente las huellas y los excrementos que se encuentren en una anchura de dos metros.
• Tomar nota de las huellas y los excrementos.
• Al encontrar una huella, medir ancho y largo en centímetros, con las reglas o la escuadra; con ayuda de la guía respectiva, determinar si se trata de la pata delantera o trasera, e identificar al animal.
• Es posible que un mismo animal deje una secuencia de rastros; solamente debemos registrar la primera huella y el primer excremento hallados, por especie, para evitar registros de más.
• El observador debe tomar una foto a 40 centímetros del suelo de cada rastro que se registre.
• Dentro del radio de 30 metros se realizó una búsqueda de madrigueras.

Para el caso del área de influencia se realizó el muestreo en dos transectos el primero aguas arriba y el segundo aguas abajo; para el caso del área de influencia del predio solo se realizó un transecto.



Metodología para el muestreo de anfibios y reptiles.

La metodología empleada fue la de búsqueda activa de ejemplares. Esta metodología, basada en la búsqueda de ejemplares a través de un radio de 30 metros en cada sitio de muestreo, en concreto, consiste en registrar el mayor número de rendijas y huecos posibles entre piedras y troncos durante un tiempo constante, que en este caso quedó establecido en 20 minutos (Gent & Gibson 2003). Sólo se realizó un único muestreo por sitio y lo efectuó un solo observador.

Para el caso del área de influencia se realizó el muestreo en dos transectos el primero aguas arriba y el segundo aguas abajo; para el caso del área de influencia del predio solo se realizó un transecto.

Resultados.

La riqueza faunística analizada para los tres escenarios considero a los cuatro grandes grupos: Aves, Mamíferos, Anfibios y Reptiles.

Para los mamíferos y de acuerdo con la siguiente Tabla, en el sistema ambiental se registraron 18 familias, 50 géneros y 69 especies; con respecto al área de influencia se registraron 5 familias, 9 géneros y 9 especies; por último, en el área del proyecto se registran 5 familias, 5 géneros y 5 especies (Ver siguiente tabla y listado).

GRUPO DE MAMIFEROS	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	18	5	5
GENEROS	50	9	5
ESPECIES	69	9	5

Para los mamíferos y de acuerdo con la siguiente Tabla, en el sistema ambiental se registraron 21 familias, 44 géneros y 54 especies; con respecto al área de influencia se registraron 15 familias, 23 géneros y 23 especies; por último, en el área del proyecto se registran 6 familias, 7 géneros y 7 especies (Ver siguiente tabla y listado).

GRUPO DE AVES	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	21	15	6
GENEROS	44	23	7
ESPECIES	54	23	7

Para los mamíferos y de acuerdo con la siguiente Tabla, en el sistema ambiental se registraron 9 familias, 12 géneros y 20 especies; con respecto al área de influencia se registraron 5 familias, 4 géneros y 5 especies; por último, en el área del proyecto se registran 2 familias, 2 géneros y 2 especies (Ver siguiente tabla y listado).

GRUPO DE ANFIBIOS	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	9	5	2
GENEROS	12	4	2
ESPECIES	20	5	2

Para los mamíferos y de acuerdo con la siguiente Tabla, en el sistema ambiental se registraron 6 familias, 15 géneros y 19 especies; con respecto al área de influencia se registraron 3 familias, 5 géneros y 6 especies; por último, en el área del proyecto se registran 2 familias, 2 géneros y 2 especies (Ver siguiente tabla y listado).

GRUPO DE REPTILES	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	6	3	2
GENEROS	15	5	2
ESPECIES	19	6	2

Por otra parte, en relación con la abundancia relativa en el sistema ambiental de las 1307 especies registradas, tenemos que 533 especies son abundantes, 746 presentan una abundancia regular y solo 20 especies presentan una abundancia escasa; con respecto al área de influencia y área del proyecto, todas las especies presentaron una abundancia relativa abundante (ver siguiente tabla y listado florístico).

ABUNDANCIA RELATIVA	MAMIFEROS	AVES	ANFIBIOS	REPTILES
ABUNDANTE	35	18	6	6
REGULAR	23	31	10	14
ESCASA	6	4	4	0

Estatus de protección de las especies registradas en la zona en estudio, de acuerdo con el siguiente listado, tenemos que para los mamíferos 19 especies se encuentra catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 9 especies están enlistadas en la IUCN, 12 especies están enlistadas en CITES y 11 especies son endémicas de México; con respecto para las aves 10 especies se encuentra catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 31 especies están enlistadas en la IUCN, 1 especies están enlistadas en CITES y cero especies son endémicas de México; en relación a los anfibios tenemos que 14 especies se encuentra catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 10 especies están enlistadas en la IUCN, cero especies están enlistadas en CITES y cero especies son endémicas de México; por ultimo para el caso de los anfibios tenemos que 11 especies se encuentra catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 5 especies están enlistadas en la IUCN, cero especies están enlistadas en CITES y cero especies son endémicas de México.

Por último, cabe destacar que todas las especies se encuentran en el sistema ambiental y ninguna especie bajo los estatus analizados se encontraron en el área de influencia y área del proyecto.

ESTATUS DE PROTECCION	MAMIFEROS	AVES	ANFIBIOS	REPTILES
NOM-059	19	10	14	11
IUCN	9	31	10	5
CITES	12	1	0	0
Endémica a México	11	0	0	0

LISTADO DE ESPECIES POR GRUPO FAUNISTICO BAJO ESTATUS DE PROTECCION PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL, AREA DE INFLUENCIA Y AREA DEL PROYECTO CATALOGADAS EN LA NOM-059, IUCN, CITES Y ENDEMICA A MEXICO.

FAMILIA / NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS DE PROTECCION			
		NOM-059	IUCN	CITES	Endémica a México
MAMIFEROS					
MYRMECOPHAGIDAE					
Tamandua mexicana	Oso hormiguero	P	LC	III	
SORICIDAE					
Cryptotis goldmani subespecie alticola	Musaraña orejillas de Goldman	Pr	LC		si
Cryptotis parva	Musaraña orejillas minima	Pr	LC		Si
Sorex macrodon	Musaraña dientuda	A	VU		Si
Sorex veraecrucis	musaraña de Saussure	A	LC		Si
PHYLLOSTOMIDAE					
Enchisthenes hartii	Murciélago con cola	Pr	LC		No
Leptonycteris nivalis	Murciélago hocicudo mayor	A	EN		Si
VESPERTILIONIDAE					
Rhogeessa alleni	Murciélago amarillo mayor		EN		Si
Molossus molossus	Murciélago mastín común		LC		No
CANIDAE					
Canis latrans	Coyote		LC		No
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris		LC		No
FELIDAE					
Leopardus pardalis	Ocelote	P	LC	I	No
Leopardus wiedii	Tigrillo	P	NT	I	No
Lynx rufus	Lince o Gato montés		LC	II	Si
Puma concolor	Puma		NT	II	No
MUSTELIDAE					
Eira barbara	Cabeza de viejo, viejo de monte, tayra	P	LC	III	No
Galictis vittata	Grisón	A	LC	III	No
Lontra longicaudis	Nutria de río, perro de agua	A	DD	IV	No
MEPHITIDAE					
PROCYONIDAE					
Bassariscus sumichrasti	Cacomixtle	Pr	LC	III	No
CERVIDAE					
Mazama americana subespecie temama	Temazate		DD		No
TAYASSUIDAE					
Pecari tajacu	Pecaría de collar		LC	II	No
SCIURIDAE					
Glaucomys volans	Ardilla voladora	A	LC		No
Sciurus deppei	Ardilla		LC	III	No
HETEROMYIDAE					
Dipodomys phillipsii	Rata canguro	Pr	LC		Si
Megadontomys nelsoni	Ratón	A	EN		Si
Microtus quasiater	Metorito	Pr	NT		Si
Peromyscus bullatus	Ratón de Perote	Pr	CR		si
ERETHIZONTIDAE					
Coendou mexicanus	Puerco espín	A	LC	III	No
AVES					
TINAMIDAE					
Crypturellus cinnamomeus	tinamú canelo	Pr	LC		
CATHARTIDAE					
Cathartes burrovianus	zopilote sabanero	Pr	LC		
ACCIPITRIDAE					
Elanoides forficatus	milano tijereta	Pr	LC		
Ictinia plumbea	milano plomizo	Pr	LC		
Accipiter striatus	gavilán pecho-rufo	Pr	LC		
Accipiter bicolor	gavilán bicolor	A	LC		
Accipiter cooperii	gavilán de Cooper	Pr	LC		
Buteogallus anthracinus	aguililla-negra menor	Pr	LC		
Buteogallus urubitinga	aguililla-negra mayor	Pr	LC		

Buteo platypterus	aguililla ala-ancha	Pr	LC		
Spizaetus tyrannus	águila tirana	P	LC		
Spizaetus ornatus	águila elegante	P	LC		
CRACIDAE					
Penelope purpurascens	pava cojolita	A	LC		
ODONTOPHORIDAE					
Dendrortyx barbatus	codorniz-coluda veracruzana	P	V		
Dactylortyx thoracicus	codorniz silbadora	Pr	LC		
COLUMBIDAE					
Geotrygon albifacies	paloma-perdiz carablanca	A	LC		
TROCHILIDAE					
Lamprolaima rhami	colibrí ala castaña	A	LC		
Tilmatura dupontii	colibrí cola pinta	A	LC		
RAMPHASTIDAE					
Aulacorhynchus prasinus	tucaneta verde	Pr	LC	II	
FURNARIDAE					
Automolus rubiginosus	breñero rojizo	A	LC		
Sclerurus mexicanus	hojarasquero pecho rufo	A	LC		
DENDROCOLAPTIDAE					
Xiphocolaptes promeropirhynchus	trepatroncos gigante	P	LC		
Xiphorhynchus erythropygius	trepatroncos manchado	A	LC		
TYRANNIDAE					
Pachyramphus major	mosquero-cabezón mexicano	Pr	LC		
CORVIDAE					
Aphelocoma unicolor	chara unicolor	A	LC		
TURDIDAE					
Myadestes occidentalis	clarín jilguero	Pr	LC		
Catharus frantzii	zorzal de Frantzius	A	LC		
Catharus mexicanus	zorzal corona negra	Pr	LC		
Turdus infuscatus	mirlo negro	A	LC		
EMBERIZIDAE					
Haplospiza rustica	semillero pizarra	A	LC		
ICTERIDAE					
Psarocolius montezuma	oropéndola de Moctezuma	Pr	LC		
ANFIBIOS					
PLETHODONTIDAE					
Chiropterotriton chondrostega	salamandra pie plano cartilaginosa	Pr	En	/	Si
PLETHODONTIDAE					
Pseudoeurycea cephalica	tlaconete regordete, salamandra pinta	A	Nt	/	No
Pseudoeurycea lynchi	salamandra verde	/	Cr	/	Si
Pseudoeurycea quetzalanensis	salamandra de Cuetzalan	/	Dd	/	No
CRAUGASTORIDAE					
Craugastor berkenbuschii	rana ladrona de berkenbusch	Pr	Nt	/	Si
Craugastor decoratus	rana ladrona adornada	Pr	Vu	/	Si
Craugastor mexicanus	rana mexicana	/	Lc	/	Si
ELEUTHERODACTYLIDAE					
Eleutherodactylus verrucipes	rana chirriadora orejona	Pr	Vu	/	Si
BUFONIDAE					
Incilius cristatus	sapo con cresta	/	Cr	/	No
RANIDAE					
Lithobates berlandieri	rana del Río Grande, rana Leopardo	Pr	Lc	/	No
HYLIDAE					
Plectrohyla charadricola	rana de árbol poblana	A	En	/	Si
Plectrohyla robertsorum	rana de árbol	A	En	/	Si
REPTILES					
ANGUIDAE					
Celestus legnotus	–	–	LC	–	END
ANGUIDAER					
Abronia taeniata	Escorpión	Pr	Vu	–	END
POLYCHRIDAE					
Anolis naufragus	Abaniquillo de Hidalgo	Pr	Vu	–	END
XANTUSIIDAE					
Lepidophyma sylvaticum	Lagartija nocturna de montaña	Pr	LC	–	END
COLUBRIDAE					
Coniophanes imperialis	Culebra rayas negras	–	LC	–	–
Geophis carinosus	Culebra minera aquillada	–	LC	–	–
Geophis mutitorques	Minadora de tierras altas	Pr	LC	–	END
Pliocercus bicolor	Falsa coral	A	LC	–	END

Rhadinaea marcellae	Culebra café de Marcella	Pr	EN	–	END
Tantilla robusta	–	–	DD	–	END
Thamnophis chrysocephalus	Culebra lineada de bosque	A	LC	–	END
Thamnophis cyrtopsis	Culebra de agua	A	LC	–	–
Thamnophis sumichrasti	Culebra de Agua Nómada de Sumichrast	A	LC	–	END
ELAPIDAE					
Micrurus bernadi	–	–	LC	–	END
VIPERIDAE					
Atropoides nummifer	Mano de Metate	A	LC	–	–
Ophryacus undulatus	Cuernillos	Pr	VU	–	END

LISTADO DE REPTILES PRESENTES EN EL SA, ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DEL PROYECTO, ASÍ COMO SU ESTATUS PROTECCIÓN DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	AREA DE DISTRIBUCION			ABUNDANCIA RELATIVA			ESTATUS DE PROTECCION					
			SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO	ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE	NOM-059	IUCN	CITES	Endémica a México	CORREDOR BIOLOGICO MESOAMERICANO	Situación de la población IUCN
Anguidae	Celestus legnotus	–	X				X		–	LC	–	END		Estable
Anguidae	Gerrhonotus ophiurus	–	X				X		–	LC	–	END		Desconocida
Anguidaer	Abronia taeniata	Escorpión	X	X				X	Pr	Vu	–	END		Decreciente
Polychridae	Anolis naufragus	Abaniquillo de Hidalgo	X	X	X			X	Pr	Vu	–	END		Decreciente
Xantusiidae	Lepidophyma sylvaticum	Lagartija nocturna de montaña	X				X		Pr	LC	–	END		Decreciente
Colubridae	Coniophanes imperialis	Culebra rayas negras	X	X			X		–	LC	–	–		Estable
Colubridae	Drymobius chloroticus	Culebra corredora verdosa	X	X	X		X		–	LC	–	–		Desconocida
Colubridae	Geophis carinosus	Culebra minera aquillada	X				X		–	LC	–	–		Estable
Colubridae	Geophis mutitorques	Minadora de tierras altas	X				X		Pr	LC	–	END		Estable
Colubridae	Pliocercus bicolor	Falsa coral	X				X		A	LC	–	END		Desconocida
Colubridae	Pliocercus elapoides	Falsa coral	X				X		–	LC	–	–		Estable
Colubridae	Rhadinaea marcellae	Culebra café de Marcella	X				X		Pr	EN	–	END		Decreciente
Colubridae	Storeria dekayi	culebra parda de Kay	X				X		–	LC	–	–		Estable
Colubridae	Tantilla robusta	–	X				X		–	DD	–	END		Desconocida
Colubridae	Thamnophis chrysocephalus	Culebra lineada de bosque	X	X			X		A	LC	–	END		Estable
Colubridae	Thamnophis cyrtopsis	Culebra de agua	X				X		A	LC	–	–		Estable
Colubridae	Thamnophis sumichrasti	Culebra de Agua Nómada de Sumichrast	X	X				X	A	LC	–	END		Desconocida
Elapidae	Micrurus bernadi	–	X					X	–	LC	–	END		Estable
Viperidae	Atropoides nummifer	Mano de Metate	X					X	A	LC	–	–		Estable
Viperidae	Ophryacus undulatus	Cuernillos	X					X	Pr	VU	–	END		Decreciente

SIGNIFICADO DE LAS SIGLAS
IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
LC: Sin riesgo
NT: Cerca de riesgo
VU: Vulnerable

EN: En peligro o Amenazada
NMBCA: Acta para la Conservación de las Aves Migratorias Neotropicales.
CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
II: En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia

LISTADO DE ANFIBIOS PRESENTES EN EL SA, ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DEL PROYECTO, ASÍ COMO SU ESTATUS PROTECCIÓN DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	AREA DE DISTRIBUCION			ABUNDANCIA RELATIVA			ESTATUS DE PROTECCION			
			SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO	ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE	NOM-059	IUCN	CITES	Endémica a México
AMBYSTOMATIDAE	Ambystoma tigrinum	salamandra tigre del este	X				X		/	Lc	/	No
PLETHODONTIDAE	Chiropterotriton chondrostega	salamandra pie plano cartilaginosa	X			X			Pr	En	/	Si
PLETHODONTIDAE	Pseudoeurycea cephalica	tlaconete regordete, salamandra pinta	X	X			X		A	Nt	/	No
PLETHODONTIDAE	Pseudoeurycea lynchi	salamandra verde	X				X		/	Cr	/	Si
PLETHODONTIDAE	Pseudoeurycea quetzalanensis	salamandra de Cuetzalan	X				X		/	Dd	/	No
CRAUGASTORIDAE	Craugastor berkenbuschii	rana ladrona de berkenbusch	X				X		Pr	Nt	/	Si
CRAUGASTORIDAE	Craugastor decoratus	rana ladrona adornada	X			X			Pr	Vu	/	Si
CRAUGASTORIDAE	Craugastor loki	rana chirriadora	X	X	X			X	/	Lc	/	No
CRAUGASTORIDAE	Craugastor mexicanus	rana mexicana		X			X		/	Lc	/	Si
ELEUTHERODACTYLIDAE	Eleutherodactylus cystignathoides	Rana chirriadora mexicana	X				X		/	Lc	/	No
ELEUTHERODACTYLIDAE	Eleutherodactylus verrucipes	rana chirriadora orejona	X			X			Pr	Vu	/	Si
MICROHYLIDAE	Hypopachus variolosus	rana oveja	X					X	/	Lc	/	No
BUFONIDAE	Incilius cristatus	sapo con cresta	X	X			X		/	Cr	/	No
BUFONIDAE	Leptodactylus fragilis	rana de labios blancos	X					X	/	Lc	/	No
LEPTODACTYLIDAE	Leptodactylus melanonotus	ranita de hojarasca, ranita de charco	X					X	/	Lc	/	No
RANIDAE	Lithobates berlandieri	rana del Río Grande, rana Leopardo	X				X		Pr	Lc	/	No
RANIDAE	Lithobates spectabilis	rana de espectabilis	X					X	/	Lc	/	No
HYLIDAE	Plectrohyla charadricola	rana de árbol poblana	X			X			A	En	/	Si
HYLIDAE	Plectrohyla robertsorum	rana de árbol	X	X	X		X		A	En	/	Si
HYLIDAE	Scinax staufferi	rana de arbol de Stauffer	X					X	/	Lc	/	No

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
LC: Sin riesgo
NT: Cerca de riesgo
VU: Vulnerable
EN: En peligro o Amenazada
NMBCA: Acta para la Conservación de las Aves Migratorias Neotropicales.
CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
II: En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia

LISTADO DE MAMIFEROS PRESENTES EN EL SA, ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DEL PROYECTO, ASÍ COMO SU ESTATUS PROTECCIÓN DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

FAMILIA / NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	AREA DE DISTRIBUCION			ABUNDANCIA RELATIVA			ESTATUS DE PROTECCION			
		SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO	ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE	NOM-059	IUCN	CITES	Endémica a México
DIDELPHIDAE											
Marmosa mexicana	Ratón tlacuache	X				X		/	LC		No
Didelphis marsupialis	Tlacuache sureño	X	X				X	/	LC		No
Dasypus novemcinctus	Armadillo	X				X		/	LC		No
MYRMECOPHAGIDAE											
Tamandua mexicana	Oso hormiguero	X						P	LC	III	
SORICIDAE											
Cryptotis goldmani subespecie alticola	Musaraña orejillas de Goldman	X				X		Pr	LC		si
Cryptotis mexicana	Musaraña orejillas mexicana	X			X			/	LC		Si
Cryptotis parva	Musaraña orejillas minima	X					X	Pr	LC		Si
Sorex macrodon	Musaraña dientuda	X			X			A	VU		Si
Sorex veraecrucis	musaraña de Saussure	X				X		A	LC		Si
MORMOOPIDAE											
Mormoops megalophylla	Murciélago rostro de fantasma	X					X	/	LC		No
Pteronotus parnellii	Murciélago	X					X	/	LC		No
PHYLLOSTOMIDAE											
Anoura geoffroyi	Murciélago longirostro de Geoffroy	X					X	/	LC		No
Dermanura azteca	Murciélago	X						/			No
Diphylla ecaudata	Murciélago vampiro	X					X	/	NT		No
Enchisthenes hartii	Murciélago con cola	X						Pr	LC		No
Hylonycteris underwoodi	Murciélago	X					X	/	NT		No
Leptonycteris nivalis	Murciélago hocicudo mayor	X			X			A	EN		Si
Sturnira lilium	Murciélago pequeño de hombros amarillos	X					X	/	LC		No
Sturnira ludovici	Murciélago de hombros amarillos del occidente	X					X	/	LC		No
NATALIDAE											
Natalus stramineus subespecie mexicanus	Murciélago	X				X			LC		No
VESPERTILIONIDAE											
Antrozous pallidus	Murciélago desertico del norte	X				X			LC		No
Corynorhinus mexicanus	Murciélago mula-mexicano	X					X		LC		No
Eptesicus furinalis	Murciélago prieto	X					X		LC		No
Lasiurus cinereus	Murciélago canoso	X					X		LC		No
Myotis californica subespecie californica	Murciélago californiano	X					X				No
Myotis elegans	Murciélago	X				X			NT		No
Myotis fortidens	Murciélago	X				X			NT		No
Myotis keaysi	Murciélago	X					X		LC		No
Myotis ciliolabrum	Murciélago						X				No
Myotis nigricans	Miotis negro	X					X		LC		No

Myotis lucifuga subespecie occulta	Murciélago	X					X		LC		No
Myotis volans	Murciélago	X					X		LC		Si
Pipistrellus hesperus	Murciélago	X					X		LC		Si
Rhogeessa alleni	Murciélago amarillo mayor	X			X				EN		Si
Molossus molossus	Murciélago mastín común	X				X			LC		No
CANIDAE											
Canis latrans	Coyote	X					X		LC		No
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	X	X			X			LC		No
FELIDAE											
Leopardus pardalis	Ocelote	X				X		P	LC	I	No
Leopardus wiedii	Tigrillo	X			X			P	NT	I	No
Lynx rufus	Lince o Gato montés	X				X			LC	II	Si
Puma concolor	Puma	X				X			NT	II	No
MUSTELIDAE											
Eira barbara	Cabeza de viejo, viejo de monte, tayra	X				X		P	LC	III	No
Galictis vittata	Grisón	X				X		A	LC	III	No
Lontra longicaudis	Nutria de río, perro de agua	X						A	DD	IV	No
MEPHITIDAE											
Conepatus leuconotus	Zorrillo	X	X	X		X			LC		No
PROCYONIDAE											
Bassariscus sumichrasti	Cacomixtle	X	X	X			X	Pr	LC	III	No
CERVIDAE											
Mazama americana subespecie temama	Temazate	X							DD		No
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	X				X			LC		No
TAYASSUIDAE											
Pecari tajacu	Pecaría de collar	X				X			LC	II	No
SCIURIDAE											
Glaucomys volans	Ardilla voladora	X				X		A	LC		No
Sciurus deppei	Ardilla	X	X	X			X		LC	III	No
Spermophilus mexicanus	Hurón, motocle	X					X		LC		Si
HETEROMYIDAE											
Dipodomys phillipsii	Rata canguro	X				X		Pr	LC		Si
Liomys irroratus	Ratón espinoso						X		LC		Si
Perognathus flavus	Ratón de abazones	X					X		LC		Si
CRICETIDAE											
Oryzomys alfaroi	Ratón	X					X		LC		No
Oryzomys chapmani subespecie caudatus	Rata	X	X				X		LC		Si
Megadontomys nelsoni	Ratón	X	X		X			A	EN		Si
Microtus quasiater	Metorito	X	X			X		Pr	NT		Si
Peromyscus aztecus	Ratón	X					X		LC		No
Peromyscus bullatus	Ratón de Perote	X				X		Pr	CR		si
Peromyscus furvus	Ratón	X					X		LC		si
Peromyscus melanotis	Ratón	X					X		LC		si
Peromyscus mexicanus	Ratón	X					X		LC		No
Reithrodontomys mexicanus	Ratón	X					X		LC		No
Reithrodontomys sumichrasti	Ratón	X					X		LC		No
Tylomys nudicaudus	Rata arborícola	X					X		LC		No
Mus musculus		X					X		LC		No

ERETHIZONTIDAE											
Coendou mexicanus	Puerco espín	X				X		A	LC	III	No

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
LC: Sin riesgo
NT: Cerca de riesgo
VU: Vulnerable
EN: En peligro o Amenazada
NMBCA: Acta para la Conservación de las Aves Migratorias Neotropicales.
CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
II: En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia

LISTADO DE AVES PRESENTES EN EL SA, ÁREA DE INFLUENCIA Y ÁREA DEL PROYECTO, ASÍ COMO SU ESTATUS PROTECCIÓN DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

FAMILIA / NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	AREA DE DISTRIBUCION			ABUNDANCIA RELATIVA			ESTATUS DE PROTECCION		
		SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO	ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE	NOM-059	IUCN	CITES
TINAMIDAE										
Crypturellus cinnamomeus	tinamú canelo	X	X				X	Pr	LC	
CATHARTIDAE										
Coragyps atratus	zopilote común	X	X	X			X		LC	
Cathartes aura	zopilote aura	X	X	X			X		LC	
Cathartes burrovianus	zopilote sabanero	X					X	Pr	LC	
ACCIPITRIDAE										
Elanoides forficatus	milano tijereta	X	X				X	Pr	LC	
Ictinia plumbea	milano plomizo	X				X		Pr	LC	
Circus cyaneus	gavilán rastrero	X				X			LC	
Accipiter striatus	gavilán pecho-rufo	X				X		Pr	LC	
Accipiter bicolor	gavilán bicolor	X				X		A	LC	
Accipiter cooperii	gavilán de Cooper	X			X			Pr	LC	
Buteogallus anthracinus	aguililla-negra menor	X			X			Pr	LC	
Buteogallus urubitinga	aguililla-negra mayor	X				X		Pr	LC	
Buteo magnirostris	aguililla caminera	X				X			LC	
Buteo platypterus	aguililla ala-ancha	X				X		Pr	LC	
Spizaetus tyrannus	águila tirana	X				X		P	LC	
Spizaetus ornatus	águila elegante	X				X		P	LC	
CRACIDAE										
Ortalis vetula	chachalaca vetula	X				X			LC	
Penelope purpurascens	pava cojolita	X				X		A	LC	
ODONTOPHORIDAE										
Dendrortyx barbatus	codorniz-coluda veracruzana	X			X			P	V	
Dactylortyx thoracicus	codorniz silbadora	X	X			X		Pr	LC	
COLUMBIDAE										
Geotrygon albifacies	paloma-perdiz carablanca	X					X	A	LC	

APODIDAE										
Cypseloides niger	vencejo negro	X	X				X		LC	
TROCHILIDAE										
Lamprolaima rhami	colibrí ala castaña	X				X		A	LC	
Tilmatura dupontii	colibrí cola pinta	X				X		A	LC	
TROGONODAE										
Trogon mexicanus	trogón mexicano	X	X	X			X		LC	
RAMPHASTIDAE										
Aulacorhynchus prasinus	tucaneta verde	X			X			Pr	LC	II
FURNARIDAE										
Automolus rubiginosus	breñero rojizo	X				X		A	LC	
Sclerurus mexicanus	hojarasquero pecho rufo	X				X		A	LC	
DENDROCOLAPTIDAE										
Xiphocolaptes promeropirhynchus	trepatroncos gigante	X	X			X		P	LC	
Xiphorhynchus erythropygius	trepatroncos manchado	X	X	X			X	A	LC	
TYRANNIDAE										
Mitrephanes phaeocercus	mosquero copetón	X	X	X			X		LC	
Myiodynastes luteiventris	papamoscas atigrado	X	X				X		LC	
Pachyramphus major	mosquero-cabezón mexicano	X	X				X	Pr	LC	
Tityra inquisitor	titira pico negro	X	X				X		LC	
CORVIDAE										
Aphelocoma unicolor	chara unicolor	X				X		A	LC	
TROGLODYTIDAE										
Campylorhynchus zonatus	matraca tropical	X	X			X			LC	
Henicorhina leucophrys	chivirín pecho gris	X	X			X			LC	
TURDIDAE										
Myadestes occidentalis	clarín jilguero	X	X	X		X		Pr	LC	
Catharus frantzii	zorzal de Frantzius	X				X		A	LC	
Catharus mexicanus	zorzal corona negra	X	X				X	Pr	LC	
Turdus infuscatus	mirlo negro	X				X		A	LC	
PARULIDAE										
Parula superciliosa	parula ceja blanca	X							LC	
Oporornis formosus	chipe patilludo	X				X			LC	
Wilsonia citrina	chipe encapuchado	X	X			X			LC	
Myioborus miniatus	chipe de montaña	X				X			LC	
Basileuterus culicivorus	chipe corona dorada	X					X		LC	
Basileuterus belli	chipe ceja dorada	X	X				X		LC	
THRAUPIDAE										
Chlorophonia occipitalis	clorofonia corona-azul	X				X			LC	
Piranga bidentata	tángara dorso rayado	X	X	X		X			LC	
Chlorospingus ophthalmicus	chinchinero común	X				X			LC	
EMBERIZIDAE										
Haplospiza rustica	semillero pizarra	X	X				X	A	LC	
ICTERIDAE										
Icterus wagleri	bolsero de Wagler	X	X				X		LC	
Psarocolius montezuma	oropéndola de Moctezuma	X				X		Pr	LC	
FRINGILIDAE										
Coccothraustes abeillei	picogrueso encapuchado	X				X			LC	

IUCN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
LC: Sin riesgo
NT: Cerca de riesgo
VU: Vulnerable
EN: En peligro o Amenazada
NMBCA: Acta para la Conservación de las Aves Migratorias Neotropicales.
CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
II: En el Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia

Biodiversidad beta entre el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto.

Puesto que se requiere analizar y comparar la diversidad entre los escenarios anidados (SA, área de influencia y área a afectar por el proyecto) y los datos de abundancia relativa solo se muestran para la composición florística a nivel del área afectar. No es factible analizarlos a través del Índice de Shannon-Wiener, que se utiliza para comparaciones a nivel puntual (diversidad alfa). Por el contrario, es más informativo realizar el análisis de diversidad a nivel regional (diversidad beta) es decir, reflejar la diferencia florística anidada a través del grado de recambio de especies entre los sitios, utilizando datos de incidencia de las especies (presencia o ausencia), pues es más informativo que solo mostrar la diversidad local (Halffter et al. 2001; Moreno, 2001). Para complementar la medida de recambio se utiliza un índice clásico de similitud (Jaccard), para este índice los valores van de 0 (no comparten especies) a 1 (la similitud es especies es total). Ambos índices utilizados se describen a continuación:

La diversidad entre sitios o diversidad beta (recambio de especies) se calculó mediante el Índice de complementariedad de Colwell y Coddington (1995), el cual expresa la diferencia en porcentaje, en la composición de las especies entre dos sitios. El valor mínimo es de 0 cuando las listas de especies de dos sitios son idénticas y el valor máximo de 100 cuando las listas de especies de dos áreas son completamente diferentes.

$$C = \frac{a + b - 2c}{a + b - c} \times 100$$

Donde:

C= Complementariedad

a= Especies registradas en el sitio a

b= Especies registradas en el sitio b

c= Especies compartidas entre ambos sitios

$$Jc = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde:

Jc= Índice de similitud de Jaccard

a= Número de especies en el sitio a

b= Número de especies en el sitio b

c= Número de especies compartidas entre sitios

Programa utilizado: EstimateS version 7.5 (Colell y Coddinton 1995).

MAGNITUD DE LA DIVERSIDAD LOCAL.

La Riqueza específica (S) observada para cada escenario: SA, Área de influencia t Área del proyecto, se cambia de manera considerable entre los distintos grupos y especies respectivamente. La diversidad local para los escenarios de los cuatro grupos analizados se muestra con detalle en la siguiente tabla.

GRUPO FLORISTICO	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	126	81	17
GENEROS	615	166	21
ESPECIES	1307	197	22
GRUPO DE MAMIFEROS	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	18	5	5
GENEROS	50	9	5
ESPECIES	69	9	5
GRUPO DE AVES	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	21	15	6
GENEROS	44	23	7
ESPECIES	54	23	7
GRUPO DE ANFIBIOS	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	9	5	2
GENEROS	12	4	2
ESPECIES	20	5	2
GRUPO DE REPTILES	SISTEMA AMBIENTAL	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FAMILIAS	6	3	2
GENEROS	15	5	2
ESPECIES	19	6	2

En la siguiente tabla se presentan los datos de incidencia de riqueza florística y faunística por SA, área de influencia y área del proyecto.

TABLA INCIDENCIA DE RIQUEZA FLORÍSTICA Y FAUNÍSTICA

GRUPO	SISTEMA AMBIENTAL	ÁREA DE INFLUENCIA	ÁREA DEL PROYECTO
FLORA	1307	197	22
FAUNA	162	43	16
TOTALES	1469	240	38

La composición florística de los tres escenarios analizados está representada por alrededor de 1469 especies. Su totalidad (100 %) se encuentran a nivel del SA, 197 especies a nivel de área de influencia y solo 38 para el área del proyecto, las cuales de igual manera se comparten el 16.33 % entre el área de influencia con el SA y el 7.32 % entre el área del proyecto con el área de influencia.

Analizando la comparación entre los tres escenarios se obtuvo que el índice de complementariedad entre los tres escenarios es de baja a alta con valores de 0.009 %, 0.037 % y 100.00 %, lo que indica una marcada homogeneidad en la composición de especies en la región. Es decir, el recambio de especies al interior del SA suele ser alta o fuertemente complementaria porque la composición florística no cambia gradualmente a distancias relativamente cortas de un bosque al siguiente. Estos porcentajes altos de recambio de especies al interior de la subcuenca es importante considerarlos para la conservación, puesto que otros grupos de especies de flora que dependan de la estructura vegetal de los ecosistemas pueden presentar una riqueza complementaria similar (Trejo, 2005).

Por otra parte, el recambio de especies entre el sistema ambiental y área de influencia-área del proyecto es heterogénea debido a que los dos últimos escenarios se encuentran fuertemente perturbados con la presencia de áreas agrícolas de temporal y áreas con presencia de desarrollo urbano, lo cual ahuyenta a las especies propias de ecosistemas conservados y propicia a el establecimiento de especies de tipo ruderal y arvense las cuales son propias de ambientes transformados.

TABLA DE VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE RECAMBIO (COMPLEMENTARIEDAD) Y SIMILITUD (JACCARD) AL INTERIOR DE LA REGIÓN DE ESTUDIO, MOSTRANDO LAS ESPECIES OBSERVADAS Y COMPARTIDAS PARA CADA ESCENARIO.

ESCENARIOS	ESPECIES ESCENARIOS	ESPECIES COMPARTIDAS	ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDAD %	ÍNDICE DE JACCARD
SA	1469	1469	100	1
AREA DE INFLUENCIA	519	519	0.009	0.019
AREA DEL PROYECTO	38	38	0.037	0.52

De lo anterior se concluye:

1.- De acuerdo al índice de Jaccard cuyos valores van de 0 (no comparten especies) a 1 (la similitud de especies es total), por lo que el índice de Jaccard nos indica que las especies analizadas para el sitio del área de influencia con relación al sistema ambiental nos da un valor de 1, lo cual nos indica que ambos escenarios tienen una similitud de especies compartidas es total; con respecto a las especies analizadas para el sitio del área de influencia con relación al área del proyecto nos da un valor de 0.52, lo cual nos indica que ambos escenarios tienen una similitud de especies compartidas.

2.- Con respecto al índice de complementariedad, establece como valor mínimo de 0 cuando las listas de especies de dos sitios son idénticas y el valor máximo de 100 cuando las listas de especies de dos áreas son completamente diferentes. Para el caso de análisis entre el sistema ambiental y el área de influencia se obtuvo un valor de 0.009 % valor muy cercano a cero, lo que nos indica que las especies de ambos sitios son casi idénticas; por otra parte, con respecto Al análisis entre el área de influencia y el área del proyecto, se obtuvo un valor de 0.52 % muy cercano a cero, lo que nos indica que las especies de ambos sitios son bastantes similares.

3.- Los tres escenarios tienen una alta conectividad y recambio de especies por encontrarse dentro de una misma subcuenca hidrológica.

4.- Por otra parte, tanto el ecosistema del sistema ambiental, el del área influencia y el del área del proyecto, se encuentran fuertemente perturbados y la presencia humana es bastante evidente, así mismo las especies presentes en su mayoría son secundarias propias de ambientes transformados ya que de acuerdo con el mapa del INEGI serie VII, predomina una vegetación secundaria de tipo arbustiva de bosque mesófilo de montaña.

5.- Se concluye que con la realización del presente proyecto no se pone en riesgo la biodiversidad regional.

Referencias citadas.

Colwell RK y Coddington J.A. 1995. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. En: DL Hawksworth (ed.), Biodiversity measurement and estimation. Champan y Hall, NY, pp101-118.

Colwell, R. K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5 Persistent <purl.oclc.org/estimates>

Halffter G, Moreno C y Pineda E. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). España

Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). España

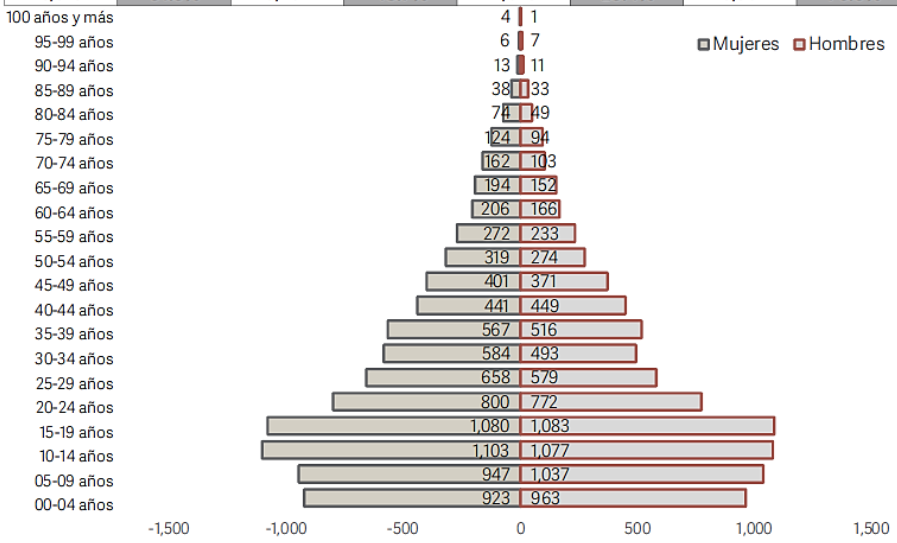
Trejo I. 2005. Análisis de la diversidad de la Selva baja caducifolia en México. En: Halffter G, Soberón J, Koleff Patricia y Melic Antonio. Sobre Diversidad Biológica: El significado de la diversidad Alfa, Beta y Gamma. SEA, CONABIO, CONACYT. España.

IV. 3. 1. 3 Medio socioeconómico

a) Demografía.

Población

Población total 2020[1]		Variación % respecto 2015		Viviendas 2020[1]		Variación % respecto 2015	
17,382		4.9		4,076		8.9	
Mujeres 2020[1]		Hombres 2020[1]		Población urbana 2020[1]		Población rural 2020[1]	
8,918	51.3%	8,464	48.7%	4,075	23.4%	13,307	76.6%

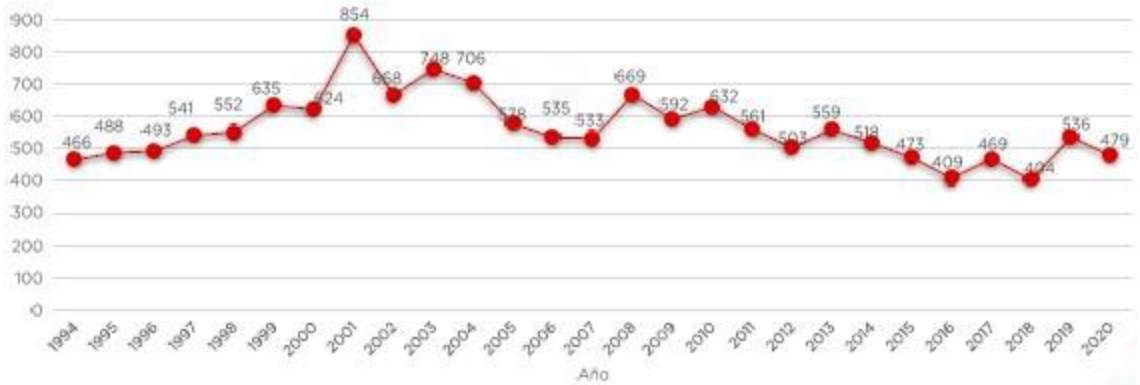


Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Tabulados del Cuestionario Básico.

El Municipio de Chiconcuautla, cuenta con una superficie de 88.95 km2, y tiene una población de 17,382 habitantes; de los cuales 8,918 son mujeres y 8,464 son hombres.

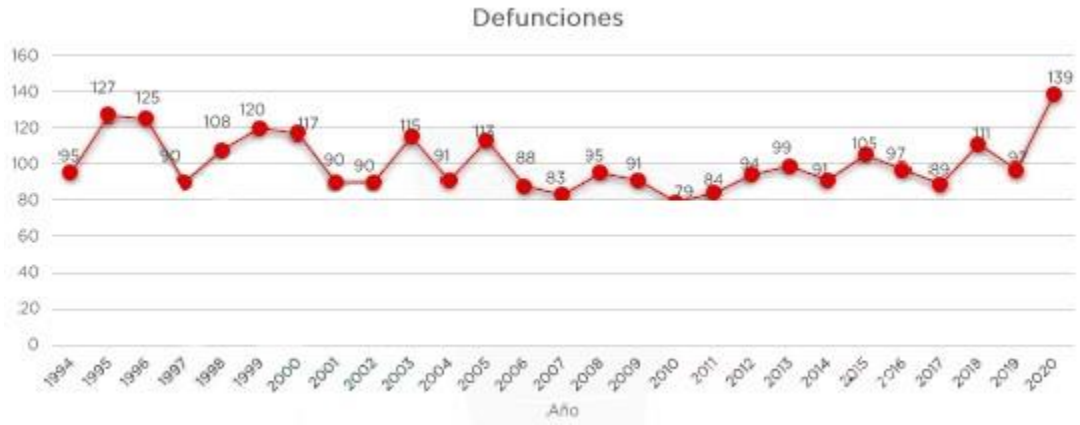
Natalidad

Información del INEGI de México en cifras, muestra que del año 1994 al 2020 se efectuaron 15,225 nacimientos en 27 años, lo que da un promedio de 563.89 nacimientos por año.



Mortalidad

Información del INEGI de México en cifras muestra, que del año 1994 al 2020 hubo 2,723 defunciones en 27 años, lo que da un promedio de 100.85 defunciones por año.



Educación

En materia de educación, la encuesta del INEGI 2020, muestra que el grado promedio de escolaridad en el municipio es de 6 años; el porcentaje de población analfabeta de 15 años y más, es del 27.5% lo que corresponde a 3,118 habitantes.

De acuerdo con las cifras del periodo escolar 2020-2021 del Sistema Educativo Mexicano, el municipio cuenta con un total 63 escuelas, clasificadas en nivel preescolar, primaria, secundaria, profesional técnico y bachillerato.

Escuelas en el Municipio	
Total de Escuelas	63
Preescolar	13
Primaria	25
Secundaria	17
Bachillerato general	8
Bachillerato tecnológico y niveles equivalentes	0
Fuente: EP. Sistema de Información y Gestión Educativa, 2020-2021.	

Salud

El porcentaje de población con acceso a los servicios de salud, en el Censo de Población y Vivienda 2020, fue del 91.38%, de los cuales el 97.31% cuenta con Seguro Popular, el 0.07% es derechohabiente en Pemex, SDN o SM; el 0.59% cuenta con ISSSTE, el 8.21% es derechohabiente en el IMSS, el 0.1% de la población está afiliada a un Seguro Privado y el 0.34% restante está afiliada a otra institución diferente a las antes mencionadas.

Unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud

Total	Total %	IMSS	ISSTE E ISSTE ESTATAL	PEMEX Defensa o Marina	Seguro Popular o p/nva gen	Institución Privada	Otra institución	No afiliada	No especificada
16,569	91.38	8.21	0.59	0.07	97.31	0.01	0.34	8.23	0.39

Aspectos Económicos

De acuerdo con estudios realizados por el INEGI, en el último censo de población y vivienda 2020, el municipio cuenta con un 74.1% de Población Económicamente Activa (PEA) lo que es un total de 9,359 habitantes, de los cuales 9,307 son PEA ocupada y 52 PEA desocupada.

PEA 2020		PEA ocupada 2020		PEA desocupada 2020	
9,359	74.10%	9,307	99.40%	52	0.60%

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Tabulados del Cuestionario Básico

El Municipio cuenta con 182 unidades económicas, lo que comprende desde una pequeña tienda hasta una gran fábrica. La integración de la suma de producción de las actividades económicas del Municipio da un total de 11.8 millones de pesos (producción bruta).

De acuerdo con la información presentada por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) 2020, el valor monetario de la producción agrícola total en el municipio de Chiconcuautla durante el ejercicio 2020 fue de $50,014.50, por lo que la producción agrícola se desglosa de la siguiente manera:

CULTIVO	PRODUCCIÓN EN TONELADAS	VALOR DE LA PRODUCCIÓN EN MILES DE PESOS
Chile verde	1,366.42	18,401.60
Chile cereza	2,258.60	13,838.50
Árbol de navidad	49,981.25	11,245.80

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) 2020

Mientras que la producción de carne y otros productos pecuarios registró un valor de $13,154.70.

CULTIVO	PRODUCCIÓN EN TONELADAS	VALOR DE LA PRODUCCIÓN EN MILES DE PESOS
Chile verde	1,366.42	18,401.60
Chile cereza	2,258.60	13,838.50
Árbol de navidad	49,981.25	11,245.80

b) Factores socioculturales.

En el municipio de Chiconcuautla encontramos lo siguiente:

Monumentos Históricos Arquitectónicos: Se encuentran bosques de pino y pino-encino, así como mesófilos de alta montaña, distribuidos de manera irregular.

Artesanías: Se trabaja la alfarería y tejidos de mimbre.

Trajes Típicos: las mujeres usan falda negra de enredo, blusa blanca con adornos bordados, trenzas sujetas con listones, y faja bordada; los hombres visten camisa y calzón de manta, ceñido a la cintura y paliacate al cuello, sombrero de palma, huaraches de correa, de "pata de gallo" y morral de ixtle.

Gastronomía: Alimentos: Caldo, tamales de haba, mole poblano, pollo ahumado y prensado.

Dulces: Conservas de frutas.

Bebidas: Café serrano, chocolate, atole, vinos de yolixpa y huquiño.

Fiestas Populares: El 12 de diciembre dedicada a la Virgen de Guadalupe, con danza de los "Tejoneros", "charros" y "quetzales". Celebración especial del^5 y 31 de diciembre. Y el primer viernes de cuaresma dedicado al señor de las [misericordias.

Danzas: Danza de los "Tejoneros", "charros" y "quetzales". Música. De banda.

Tradiciones: Se conmemora la Semana Santa y Todos los Santos.

Centros Turísticos: Cerro de Zempoaltepetl (mirador panorámico) ubicados en inmediaciones de la cabecera y aguas minerales de Tlaltenango, localizadas a 13 kilómetros de la cabecera municipal.

IV. 3. 1. 4 Paisaje.

El estudio del paisaje, como es el caso de este proyecto denominado: PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA, se optará por incursionar en la visión de mantener un equilibrio con el entorno ecológico, por lo cual, es necesario determinar qué efectos tiene esta área con el entorno con el objeto de hacer un análisis visual y contribuir a la percepción del paisaje desde el punto de vista de la calidad y fragilidad de este.

Visibilidad.

La visibilidad se calculó mediante método manual, consistente en colocarse en la parte media del sitio donde se pretende construir el proyecto y hacer observaciones en los cuatro puntos cardinales y así determinar el espacio del territorio.

La visibilidad. La visión se ve afectada por la distancia. La distancia provoca una pérdida de la

precisión o nitidez y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo (denominado alcance visual) por encima del cual no es posible ver. En función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse tres 3 rangos de distancias o alcance visual: corta, media y larga.

- Corta: de 0 a 1 Km., donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.

- Media: de 1 a 3 Km., donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores.

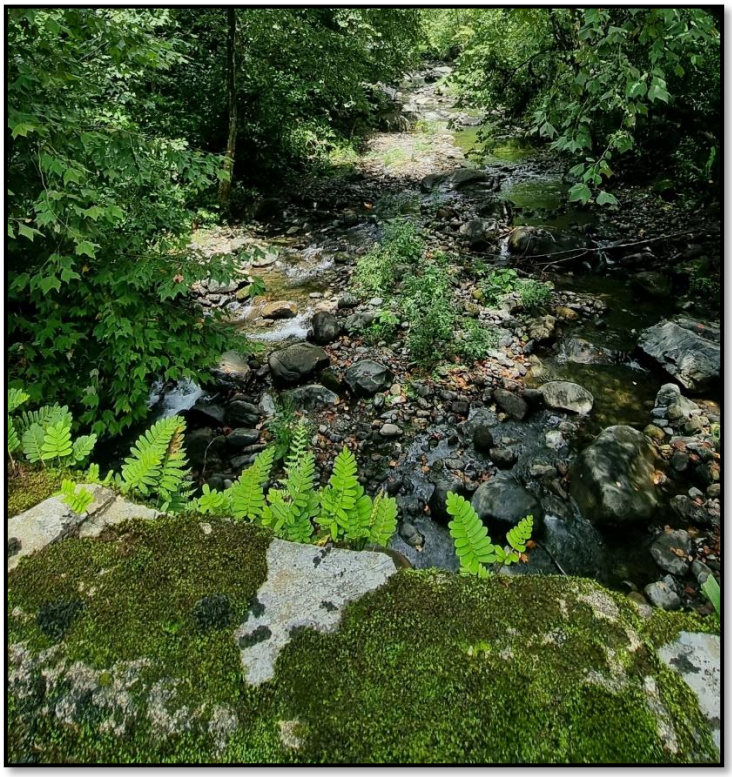
- Larga: de 3 a 10 Km. Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.

En general podemos decir que la visibilidad en el tramo que conforma el proyecto es corta ya que por la sinuosidad de la carretera y encontrarse sobre el lecho de la barranca, como se puede apreciar en las siguientes imágenes fotográficas.

Al sur: Visibilidad en 30 metros, se observa la continuación del camino con dirección a Chiconcuautla y vegetación, y cuya visibilidad la podemos considerar corta.



Al este: Visibilidad es de 100 metros, se observan el cauce del río, y cuya visibilidad se puede considerar corta.



Al oeste: Visibilidad en 60 metros, se observa el cauce del río, la visibilidad se puede considerar corta.



Al Norte: Visibilidad en 35 metros, se observa continuación del camino con dirección a Xaltepuxtla y vegetación, la visibilidad se puede considerar corta.



Calidad paisajística.

Evaluación de los componentes del paisaje

A continuación, se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá una valoración integral del paisaje considerado.

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en los Cuadros 1 y 2.

CUADRO 1 EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PAISAJE.

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO 	Terreno de características irregulares y topografía pronunciada.	-	Geometría irregular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA 	Suelos de poco contraste, de textura fina.	-	La presencia de vegetación y recursos forestales da cierto contraste.
FAUNA 	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	-	-
CLIMA	Templado y seco, temperatura media anual 12 °C.	-	Clima favorable, con cielo despejado y bajo contenido de humedad durante la mayor parte del año[1].
AGUA 	Presencia de cuerpos de agua (ríos y lagunas).	-	Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN 	Presencia de áreas de vegetación.	-	La presencia de vegetación y recursos forestales genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.	-	Población concentrada en núcleos o centros

			urbanos, baja densidad poblacional.

[1] Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

CUADRO 2 CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES VISUALES BÁSICOS DEL PAISAJE.

Componentes	**Características visuales más destacadas**
FORMA 	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES LÍNEA 	En el escenario lo conforma los ejes verticales, existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso del agua..
TEXTURA 	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.
ESCALA – ESPACIO 	Percepción del espacio panorámico, libre e ilimitado, no permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR 	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.

FONDO ESCÉNICO 	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en los cuadros anteriores, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

- Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

- Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

- Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la ausencia de escurrimientos permanentes ya que en su totalidad son temporales.

- Potencial estético del paisaje.

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (Seoánez, 1998).

En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento por seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. El Cuadro 3 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, el Cuadro 4 la escala de pesos aplicada, el Cuadro 5 la escala de valores y el Cuadro 6 la escala de ponderación.

CUADRO 3 CÁLCULO DEL POTENCIAL ESTÉTICO.

ELEMENTO	PESO	VALOR	POTENCIAL
ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN BIOFÍSICA			
Forma del terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y roca	3	4	12
Agua	5	4	20
Vegetación	4	4	16
Fauna	3	2	6
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	3	3	9
			97
ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA			
Forma	5	5	25
Escala – Espacio	5	5	25
Ejes – Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			110
PROMEDIO			**104**

CUADRO 4 PESOS APLICADOS EN EL CUADRO ANTERIOR

VALOR	DESCRIPCIÓN
Forma del terreno (relieve)	5
Suelo y roca	3
Agua	5
Vegetación	4
Fauna	3
Clima	3
Actuación antrópica	3

CUADRO 5 VALORES APLICADOS EN EL CUADRO ANTERIOR

VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

CUADRO 6 ESCALA DE PONDERACIÓN PARA VALORAR EL POTENCIAL ESTÉTICO DEL PAISAJE

PONDERACIÓN
< 40 = Muy bajo
40 – 70 = Bajo
70 – 100 = Medio
100 – 150 = Alto
➢ 150 = Muy alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje alto, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, esta conserva sus rasgos naturales.

- Sustituyendo valores para el caso en particular del proyecto:

ELEMENTO	**PESO**	**VALOR**	**POTENCIAL**
ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN BIOFÍSICA			
Forma del terreno (relieve)	5	2	10
Suelo y roca	3	2	6
Agua	5	3	15
Vegetación	4	2	8
Fauna	3	2	6
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	3	5	15
			69
ELEMENTOS DE COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA			
Forma	5	2	10
Escala – Espacio	5	2	10
Ejes – Línea	4	3	12
Textura	3	2	6
Color	5	2	10
Fondo escénico	3	2	6
			54
PROMEDIO			**62**

- Resultado obtenido del potencial estético del paisaje. Es de 62 puntos lo cual indica que tiene una ponderación de valor bajo.

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje bajo, destacando que no existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del

paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica alta, esta conserva en su gran mayoría sus rasgos naturales en la estructura ecosistémica con un alto grado de perturbación y morfofisiografica en varias zonas modificadas por las actividades agrícolas, ganaderas, de infraestructura carretera y urbana.

- Análisis de la calidad visual del paisaje.

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El Cuadro 7 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, el Cuadro 8 indica la escala de referencia utilizada, y el Cuadro 9 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

CUADRO 7 CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE, BLM (1980).

COMPONENTE	**CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN**		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. **5**	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes ero no dominantes o excepcionales. **3**	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular. **1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación con formas, texturas y distribución interesante. **5**	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos. **3**	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. **1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. **5**	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje. **3**	Ausente o inapreciable. **0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.

	5	**3**	**1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. **5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. **3**	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. **0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional. **6**	Característico o, aunque similar a otros en la región. **2**	Bastante común en la región. **1**
Actuación Humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. **2**	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. **0**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. **-**

CUADRO 8 CLASES UTILIZADAS PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33.)
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11)

CUADRO 9 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO BLM (1980) AL PAISAJE ACTUAL.

ELEMENTOS	**PUNTUACIÓN**
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	0
Total	**17**

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase C, calificándolo como área de calidad baja, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

- Sustituyendo valores para el caso en particular del proyecto:

CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE, DEL PROYECTO

COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes ero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico o, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	2	1
Actuación Humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	0	-

- Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.

ELEMENTOS	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	1
Agua	0
Color	3
Fondo escénico	0
Rareza	1
Actuación humana	-
Total	**6**

- Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33.)
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11)

- Resultado de la evaluación de la calidad visual.

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase C, calificándolo como área de calidad baja, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Fragilidad del paisaje.

Se define como la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se desea desarrollar. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje son la vegetación y usos del suelo, la pendiente fisiográfica, forma y tamaño de la unidad de paisaje y la distancia de la red vial y núcleos de población.

- Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje.

Para determinar la fragilidad (2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él) o la capacidad de absorción visual del paisaje (Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual) (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los

puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = Px(E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = pendiente
E = erosionabilidad
R = potencial
D = diversidad de la vegetación
C = contraste de color
V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. El Cuadro 10 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. El Cuadro 11 presenta la escala de referencia.

CUADRO 10 FACTORES DEL PAISAJE DETERMINANTES DE SU CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL CAV (YEOMANS, 1986).

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente > 55%).	Bajo	1
	Inclinado suave (25 – 55% pendiente).	Moderado	2
	Poco inclinado (0 – 25% de pendiente).	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Po ca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo.	Bajo	1
	Potencial moderado.	Moderado	2
	Potencial alto.	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Alto	3
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica.	Bajo	1
	Presencia moderada.	Moderado	2
	Casi imperceptible.	Alto	3
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste.	Bajo	1
	Contraste visual moderado.	Moderado	2
	Contraste visual alto.	Alto	3

[2] Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

[3] Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual.

CUADRO 11 ESCALA DE REFERENCIA PARA LA ESTIMACIÓN DEL CAV.

ESCALA
Bajo = < 15
Moderado = 15 – 30
Alto = > 30

- Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

$$CAV_P = 2x(2 + 3 + 2 + 1 + 3)$$

$$CAV_P = 22$$

El valor obtenido en el ejemplo: corresponde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas como, por ejemplo, la infraestructura desarrollada por el proyecto. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

- Resultado de la evaluación de la fragilidad y capacidad de absorción del paisaje.

$$CAV = P\ x\ (E + R + D + C + V)$$

Sustituyendo valores:

$$CAV = 1\ x\ (2 + 2 + 3 + 3 + 2) = 12$$

ESCALA
Bajo = < 15
Moderado = 15 – 30
Alto = > 30

El valor obtenido del paisaje asociado al proyecto corresponde a una capacidad de absorción visual baja, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio no presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas como, por ejemplo, la presencia de maquinaria y unidades automotoras. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual referente a la remoción de la vegetación y modificación del relieve, pero este paisaje aun cuando su capacidad de absorción visual es baja, su capacidad de recuperación es alta por las especies que existen en la zona cuya capacidad de regenerar el ecosistema de manera natural es muy alta ya que se trata en su mayoría de especies secundarias propias de un bosque mesófilo de montaña y el clima no presenta variaciones de temperatura y humedad drásticas en toda la subcuenca.

Estimación de la Capacidad de Absorción Visual del paisaje asociado al Proyecto:

$$CAV_P = Px(E + R + D + C + V)$$

Sustituyendo valores:

$$CAV_P = 2x(3 + 1 + 1 + 3 + 2) = 22$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas como, por ejemplo, la presencia de maquinaria y camiones de transportistas que se requieren para desarrollar el proyecto. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual al construir el nuevo puente ya que modificara en mediana medida el relieve del cauce del río, pero esta afectación es puntual y no sobrepasará los límites del área donde se pretende construir el proyecto.

IV. 2. 5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

A continuación, se describen los indicadores de los componentes abióticos y bióticos que se integraron para dar una evaluación del estado que actualmente guarda la calidad ambiental del Sistema Ambiental del trazo del proyecto. Asimismo, se describe la escala ordinal de uno a nueve para cada indicador donde el uno (1) corresponde a una calidad extremadamente baja y el nueve (9) a una calidad ambiental muy alta.

MEDIO ABIÓTICO

A continuación, se presentan los criterios de evaluación considerados como referencia estimada para otorgar una calificación a cada unidad de paisaje.

Aire.

- Emisiones de gases: este indicador se basa en la calidad del aire tomando como parámetro la NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Enfocado a la zona de estudio.

- Emisión de polvos: Este indicador se basa en la emisión de partículas de polvo suspendidas por las actividades realizadas durante el proyecto, como el desmonte, despalme, acarreo de materiales, etc. Los rangos de evaluación se establecieron de acuerdo con el grado de emisión de partículas que puede levantar un vehículo o maquinaría al paso o por la carga, descarga, transporte de materiales, por lo que la evaluación se sitúa desde la nula visibilidad provocada por la alta concentración de partículas, hasta la presencia de aire puro, sin influencia de emisión de partículas por actividad antrópica o natural.

El criterio utilizado para evaluar el aire se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental, en tanto que los valores menores señalan una menor calidad ambiental.

Tabla Ponderación del aire.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EMISIÓN DE GASES	EMISIÓN DE POLVOS
Degradado	1	Emisión de gases todo el tiempo con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas constantes	Nula visibilidad
Muy mala	2	Emisión de gases por más de 12 horas continúas con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas.	Poca visibilidad la mayor parte del tiempo
Mala	3	Emisión de gases por tránsito de vehículos en horarios pico, acompañado de actividades antrópicas	Poca visibilidad en horarios pico

Moderada	4	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en al menos 2 ocasiones durante el día
Regular/modificado	5	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en ocasiones eventuales (temporales)
Aceptable/modificado	6	Hay emisiones bajas de vehículos y antrópicas en varios puntos de la zona de estudio	Hay liberación de partículas en varios puntos
Buena	7	Aire aceptable, emisiones de vehículos y antrópicas incipientes y aisladas, en algunas zonas del proyecto	Aire aceptable, emisiones de partículas incipientes y aisladas, polvo en estiaje
Muy buena	8	Aire puro, muy poca influencia de emisiones derivadas del tránsito de vehículos y actividad antrópica	Aire puro, muy pocas emisiones de partículas derivadas de actividad antrópica o natural, aún en estiaje
Sin perturbación	9	Aire puro, sin influencia de emisiones por tránsito de vehículos o actividad antrópica	Aire puro, sin influencia de emisiones de partículas por actividad antrópica

La zona del proyecto presenta una escala de evaluación considerada como aceptable con un puntaje de 6, Hay emisiones bajas de vehículos, aun cuando en ese tramo carretera presenta tránsito promedio diario muy bajo con una velocidad promedio de 60 km/h, la presencia de vientos frecuentes en la zona favorecen la disipación de las emisiones en la cuenca atmosférica de la zona, por otra parte, se realizan actividades antrópicas en varios puntos de la zona de estudio.

Suelo.

En todos los proyectos de construcción de una infraestructura, el elemento suelo, suele ser uno de los más impactados, ya que este recurso se ve afectado en su totalidad. De esta manera es importante mencionar a este elemento como un indicador. El criterio utilizado para evaluar el factor suelo se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla. Ponderación del suelo.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EROSIÓN
Degradado	1	Erosión severa (ES): superficies extensas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están totalmente desprovistas de vegetación
Muy mala	2	Erosión severa (ES): áreas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de erosión en cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relicto
Mala	3	Erosión severa (ES): áreas desnudas de vegetación donde el material parental está expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o menos. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relictos donde se conserva vegetación natural
Moderada	4	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material

		parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 1 m, aunque sí erosión en canalillos, laminar u eólica
Regular/modificado	5	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 50 cm, aunque sí erosión de tipo laminar, en canalillos u eólica
Aceptable/modificado	6	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación
Buena	7	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación
Muy buena	8	Áreas con erosión mínima (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión
Sin perturbación	9	Áreas sin erosión (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión

La zona del proyecto presenta una escala de evaluación considerada como moderada, con un valor de 4, presenta una erosión media (EM): existen áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, áreas agrícolas, ganaderas y áreas con bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 1 m, aunque sí erosión.

Hidrología.

• Capacidad de infiltración: la evaluación se realizó mediante factores que afectan la capacidad de infiltración como: entrada en la superficie; transmisión a través del suelo; agotamiento de la capacidad de almacenaje del suelo; características del medio permeable; características del flujo, además de la presencia de vegetación.

El criterio utilizado para evaluar la hidrología se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla. Ponderación de la hidrología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN
Degradado	1	Capacidad de infiltración nula, por falta de suelo; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Muy mala	2	Capacidad de infiltración nula, presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Mala	3	Capacidad de infiltración escasa en partículas de suelo acumulado; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca continua. Escasa retención de agua

Moderada	4	Infiltración insuficiente por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por escorrentía. Poca capacidad de retención
Regular/modificado	5	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación. Poca capacidad de retención. Escaso aprovechamiento del agua retenida por la reducida cobertura vegetal
Aceptable/modificado	6	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación o interceptación neta de la vegetación. Poca capacidad de retención. Aprovechamiento del agua retenida por la vegetación
Buena	7	Infiltración buena, algunos poros se encuentran saturados con agua, la capacidad de infiltración mejora; la infiltración se hará en función de la permeabilidad de los estratos inferiores. La retención de agua es buena suficiente para la vegetación y otros procesos
Muy buena	8	Infiltración eficiente, gran parte de los poros del suelo se encuentran saturados de agua, la permeabilidad de los estratos inferiores se optimiza, por lo tanto, la infiltración alcanza mayor profundidad. La retención de agua es más eficiente y suficiente para abastecer al manto freático y a la vegetación por periodos de tiempo más largos aún en época de estiaje. Hay mayor capacidad de retención de agua por la vegetación
Sin perturbación	9	Máxima capacidad de infiltración (velocidad máxima con que el agua penetra en el suelo). Agua en abundancia para mantener el manto freático al máximo y los ciclos biogeoquímicos

En la zona de estudio, se localizan caminos tipo brecha, pavimentados, calles revestidas de adoquín, concreto hidráulico y otras de terracería, las zonas de amortiguación de las carreteras pavimentadas (derecho de vía) con una puntuación equivalente a 3, es decir mala, esto por la capacidad de infiltración escasa que se presenta en estos lugares. Los caminos de terracería presentan una muy mala evaluación, lo cual obedece a la capacidad de infiltración y riesgos por deslaves del suelo. Por último, las carreteras pavimentadas presentan un diagnóstico degradado en lo que se refiere al elemento suelo, con capacidad de infiltración nula, por falta de cunetas y obras hidráulicas adecuadas.

Geomorfología.

• Intemperismo del material parental: este indicador se evaluará de manera porcentual de acuerdo con la intemperización o exposición del material parental, tomando en cuenta el tipo, tamaño y grado de su estructura lábil

Con la explicación previa se designaron valores a determinadas áreas con las siguientes características:

Tabla. Ponderación de la geomorfología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	INTEMPERISMO DE LA ROCA
Degradado	1	Roca expuesta: estructura angular a prismática, grande, fuerte. Textura y mineralogía primarias fácilmente reconocibles en muestra de mano
Muy mala	2	Poco intemperizada: Estructura original reconocible, cambios de color incipientes en matriz y minerales
Mala	3	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales

Moderada	4	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales, pérdida de cohesión en la roca
Regular/modificado	5	Moderadamente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, roca > suelo
Aceptable/modificado	6	Fuertemente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, suelo > roca
Buena	7	Completamente intemperizado: suelo incipiente, algunos remanentes de estructuras primarias
Muy buena	8	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental
Sin perturbación	9	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental

Como se describió oportunamente en apartados anteriores, el SA pertenece a la faja volcánica de la Provincia del Eje Neovolcánico, dicha provincia tiene una longitud de aproximadamente 900 kilómetros, y entre 10 y 300 kilómetros de ancho; se prolonga burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa de la República Mexicana, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Las zonas a que se refiere a la geomorfología en el SA coinciden con las zonas de las áreas con vegetación natural conformada por los siguientes usos de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, dentro del Sistema Ambienta tenemos los siguientes que el 34.08 % se encuentra desprovisto de vegetación natural, el 25.58 % se encuentra cubierta por vegetación primaria y el 40.35 % se encuentra cubierto por vegetación secundaria. Los usos de suelo, vegetación y superficies se detallan en la siguiente tabla:

Clave	Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (Ha)	Porcentaje
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	67.53	0.72%
BM	BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	733.16	7.77%
BP	BOSQUE DE PINO	623.48	6.61%
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	1,056.68	11.20%
PI	PASTIZAL INDUCIDO	31.41	0.33%
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	3,081.96	32.67%
TAP	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	34.12	0.36%
VSa/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	245.78	2.61%
VSA/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	3,560.39	37.74%
	TOTAL	**9,434.51**	**100.00%**

Aunado a que en la zona existen localidades urbanas y rurales, así como carreteras pavimentadas, de terracería y que en suma presentan una ponderación de 3, lo cual obedece a que en estas zonas la geomorfología natural ha sido cambiada completamente por la introducción de esta infraestructura vial, lo que ha causado que la geomorfología de la zona este

ligeramente intemperizada con un incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales

MEDIO BIÓTICO

Vegetación.

El efecto principal que conlleva la eliminación de la cobertura vegetal en los sitios es la fragmentación del hábitat, lo que provoca efectos de borde y altera la estructura y las funciones originales del ecosistema. De manera indirecta la poca cobertura vegetal elimina las fuentes de alimentación y refugio de la fauna que habita en el ecosistema.

Tabla. Ponderación de la vegetación.

ESCALA DE EVALUACIÓN	ESCALA	% DE COBERTURA VEGETAL EN EL POLÍGONO
Degradado	1	0 al 30 % de cobertura vegetal presente en el polígono
Bajo estado conservación	3	30 al 50 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de localidades, caminos o carreteras.
Regular/modificado	5	50 al 70 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de zonas de agricultura o pastizales inducidos por actividad antrópica
Buena	7	70 al 95 % de cobertura vegetal presente en el polígono. Vegetación herbácea y arbustiva sin perturbación
Sin perturbación	9	95 al 100% de cobertura vegetal presente en el polígono. Mayor cobertura vegetal, sin perturbación

De acuerdo con lo exhibido en el apartado de vegetación, se tiene que, dentro de la zona se presenta un mosaico de remanentes de bosque mesófilo de montaña, bosque de pino, bosque de pino-encino, pastizal inducido, agricultura de temporal anual, agricultura de temporal anual y permanente, vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña y vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña de distintos tamaños en estado de conservación y de sucesión secundario, que han sido transformados en un mosaico de localidades, caminos y calles urbanas y de terracería, áreas agrícolas de temporal, ganaderas y vías de comunicación que han traído consigo la pérdida y fragmentación del hábitat natural hacen que la zona tenga una ponderación de 3 debido al bajo estado de conservación que guarda la vegetación natural existente ya que en promedio presenta una cobertura vegetal que va del 30 al 50 %, de acuerdo con los recorridos realizados por el sistema ambiental.

Fauna.

Para determinar la calidad ambiental de los sitios que serán afectados por el trazo del proyecto, se tomarán en cuenta la índice complementariedad, el cual engloba la diversidad entre sitios o diversidad beta (recambio de especies). Sin embargo, ya que los recursos no se encuentran

distribuidos de manera homogénea en los hábitats, sino que existen diferencias tanto en la composición, estructura y calidad del hábitat, en la distribución espacial y temporal de los recursos como el agua, alimento, áreas de reproducción o refugio. Estas diferencias microambientales tienen su efecto en una desigual distribución de la fauna, la cual estará presente o será más abundante en los sitios más propicios, mientras que los animales evitarán aquellos que no cumplen con un mínimo de condiciones y recursos, por ejemplo, para construir madrigueras o nidos, que posean alimento cercano o le brinden protección contra sus depredadores.

Tabla. Ponderación de la fauna.

ESCALAS DE EVALUACIÓN	VALOR	ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDAD
Mala	3	Valores entre 0.00 y 25.00 indican que son sitios con una diversidad biológica baja
Moderada	5	Valores entre 26.00 y 50.00 indican que son sitios con una diversidad biológica media
Buena	7	Valores entre 51.00 y 75.00 indican que son sitios con una diversidad biológica alta
Muy buena	9	Valores > 76.00 indican que se trata de sitios con una diversidad biológica muy alta

Para el caso del factor fauna se tiene un valor para lo zona del proyecto de 3, el menor valor en lo que se refiere a fauna lo presentan las localidades y los caminos, en la que la fauna difícilmente puede habitar, amén de que en las vías de comunicación (brechas, veredas, carreteras) se puede presentar muerte de animales a causa de la mortalidad vial (en parte debido a la atracción de animales por carreteras por el "efecto trampa"), niveles más altos de perturbación y estrés, junto con la pérdida de refugios, con reducción o pérdida de hábitat, por mencionar algunas consecuencias de la existencia de este tipo de vías de comunicación con respecto a la fauna del lugar.

Presencia antrópica.

Los elementos relacionados con el medio socioeconómico considerados para la evaluación de la calidad ambiental son las vías de comunicación y asentamientos humanos; las vías de comunicación han sido consideradas por los efectos directos e indirectos que producen, como la eliminación de franjas de la vegetación natural, además que algunos tipos de vías proporcionan acceso a la colonización sobre terrenos no aptos para el desarrollo de asentamientos. Los asentamientos humanos se consideraron dentro de la calidad ambiental también en dos tipos, localidades rurales y localidades urbanas; las localidades urbanas son aquellas que concentran más de 2,500 habitantes; cabe señalar que su extensión territorial y la concentración de población tiene que ver de manera directa con el grado de modificación que ha sufrido el medio natural inmediato a dichas zonas.

Tabla. Ponderación de la presencia antrópica.

RANGOS		VIALIDADES	ASENTAMIENTOS HUMANOS
		POR TIPO DE VIALIDAD	PRESENCIA DE LOCALIDADES URBANAS Y/O RURALES
Escala de evaluación	**Valor**		
9	Sin perturbación	Cuando no existen vías de comunicación	Sin presencia de asentamientos humanos
6	Buena	Cuando únicamente hay terracería, brechas y veredas o cuando predominan carreteras.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo rural (es decir con menos de 2500 habitantes)
3	Moderada	Cuando predominan vías de segundo orden, brechas y veredas.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano (es decir con más de 2500 habitantes)
1	Aceptable/modificado	Cuando predominan vías tercer orden, pavimentadas y terracerías dentro del polígono.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano y rural.

Para el caso del factor de presencia antrópica se tiene un valor para lo zona del proyecto de 1, el menor valor en lo que se refiere a presencia antrópica, debido a la presencia de carreteras pavimentadas y de terracería, brechas y con alta presencia antrópica, en la zona la vegetación natural ha sido desplazada de una manera importante por las actividades agrícolas de temporal, ganaderas, desarrollo urbano y procesos de degradación del suelo debido a los escasos trabajos de conservación de suelo y agua que se realiza en la zona en estudio.

b) Síntesis del inventario

Para el análisis de la síntesis del inventario ambiental se empleó el método antes expuesto, para lo cual primero se evaluó cada factor individualmente, una vez realizado esto, se procedió a generar información para conseguir realizar las sumatorias pertinentes y conseguir un valor único, para finalmente crear un atributo con la información requerida. Al final se obtuvieron los siguientes resultados: rangos que oscilan entre los 7 y los 63 puntos, en los que, se clasificó de acuerdo con los menores valores posibles a obtener y los mayores, es decir el valor menor posible de obtener de acuerdo con las ponderaciones de cada atributo son 7, la menor puntuación y 63 la mayor puntuación. Ahora bien, rangos que oscilan entre 7 y 17 señalan una muy mala calidad ambiental, valores entre los 18 y los 29 son considerados de mala calidad ambiental, en tanto que valores que oscilan entre los 30 y los 41 indican una calidad ambiental regular, valores que van de los 42 a los 53 puntos señalan una buena calidad ambiental, mientras que los valores que van de 54 a 63 indican una excelente calidad ambiental. Los posibles valores por obtener se presentan en la siguiente tabla:

Tabla de ponderación de la calidad ambiental.

RANGO	**CALIDAD**	**SIMBOLOGÍA**
7-17	Muy mala	
18-29	Mala	
30-41	Regular	
42-53	Buena	
54-63	Excelente	

Tabla. Diagnóstico ambiental del área de influencia del proyecto

FACTOR	**VALOR PONDERADO**	**ESCALA DE EVALUACIÓN**	**CALIDAD AMBENTAL DESIGNADA EN %**
AIRE	6	Aceptable/modificado	26.09
SUELO	4	Moderada	17.39
HIDROLOGÍA	3	Mala	13.04
GEOMORFOLOGÍA	3	Mala	13.04
VEGETACIÓN	3	Bajo estado conservación	13.04
FAUNA	3	Mala	13.04
PRESENCIA ANTRÓPICA	1	Aceptable/modificado	4.35
TOTAL	**23**		100.00

Los valores entre los 18 y los 29 son considerados de mala calidad ambiental, por lo que, si consideramos el cuadro anterior, el proyecto se sitúa en este rango de muy mala calidad ambiental.

Tabla. Rangos de valores para determinar el diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental.

RANGO EN %	**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**
07-17	Muy mala
18-29	Mala
30-41	Regular
42-53	Buena
54-63	Excelente

De acuerdo con los valores de la tabla anterior, son sustituidos por los valores obtenidos en % de la calidad ambiental designada por factos, de lo cual se obtiene que el sistema ambiental tiene una calidad mala en todos sus factores.

Tabla Diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental.

FACTOR	CALIDAD AMBENTAL DESIGNADA EN %	DIAGNOSTICO DEL SISTEMA AMBIENTAL
AIRE	26.09	Mala
SUELO	17.39	Mala
HIDROLOGÍA	13.04	Mala
GEOMORFOLOGÍA	13.04	Mala
VEGETACIÓN	13.04	Mala
FAUNA	13.04	Mala
PRESENCIA ANTRÓPICA	4.35	Mala
TOTAL	100.00	

La tabla anterior señala que la calidad ambiental del sistema es mala, solo dos factores son los que obtienen un valor más alto que el resto y corresponden al aire y suelo, destacando la alta presencia antrópica con un valor del 4.35 %. En conclusión, las características biológicas del Sistema Ambiental se ven afectadas de manera directa por diversos factores, de los cuales, los más importantes son: el cambio de uso de suelo con la finalidad de establecer nuevas zonas de cultivo, ganaderos y desarrollo urbano, la caza descontrolada para consumo humano en las zonas más alejadas, la posible extracción ilegal de recursos no maderables, la fragmentación del hábitat por carreteras, caminos de terracería, así como la presencia de las localidades urbanas y rurales. La zona en donde se establecerá el proyecto presenta un grado de deterioro medio generado por el impacto mismo de la carretera actual que causa el efecto de borde y la fragmentación del hábitat. Aunque se trata de vegetación secundaria arbustiva bosque mesófilo de montaña, en esta zona el impacto generado a este ecosistema se presenta de manera importante, esta vía de comunicación genera un buffer de afectación importante que se manifiesta entre otras cosas, con la presencia de especies invasoras o con la poca presencia de especies claves consideradas como indicadoras de un bosque mesófilo de montaña primario.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

Con la información de los capítulos anteriores, que fundamentan el desarrollo de este capítulo, se identificaran, describirán y evaluaran los impactos ambientales dentro del Sistema Ambiental Regional generados por el proyecto en cada una de sus etapas, así como en el área específica de actividades. Para llevar a cabo la identificación y evaluación de los impactos se consideraron los criterios empleados para la definición del Sistema Ambiental Regional, el análisis de la información obtenida sobre regulaciones, ordenamientos de uso del suelo, además de la caracterización y diagnóstico ambiental.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

La evaluación de los impactos ambientales depende de una adecuada identificación de los cambios potenciales al ambiente, por lo que es necesario conocer los objetivos, así como las obras y actividades que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto. Esta identificación representa una actividad crítica en el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), ya que es necesario conocer las actividades que causan impactos con el fin de describir adecuadamente los factores/componentes y atributos ambientales afectados, asimismo considerar el tiempo, magnitud e importancia, evitando con ello cualquier daño permanente al ambiente o el posible incremento de los procesos ambientales negativos y degenerativos, y con ello diseñar las medidas de mitigación o atenuación correspondientes a cada impacto significativo. Derivado de lo anterior en este Capítulo se describirán y evaluarán los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, incluyendo los impactos acumulativos y sinérgicos potenciales y generados por el proyecto, para este objetivo será incorporada la información referente a los componentes ambientales del Sistema Ambiental delimitado en el Capítulo IV del presente trabajo. La componente espacial del área del proyecto y su integración en el Sistema Ambiental se considera como el 100% del espacio territorial que posee la expresión ecosistémica y socioeconómica, que presenta cada lugar para el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto y es capaz de identificar su poder de resiliencia al aprovechamiento de recursos naturales, localización de infraestructura, equipamientos, diversas formas de asentamientos humanos, etc. Su análisis y evaluación del impacto ambiental, encierra una gran complejidad que plantea la necesidad de identificar integralmente los factores ambientales, atributos e indicadores susceptibles de alteración. Para identificar los posibles impactos ambientales en la integración de la rampa de frenado, es necesario establecer indicadores que señalen dichos impactos ambientales. El número de indicadores ambientales es variable, por lo que están acotados a la cantidad de actividades que se realicen en el proyecto, y las unidades de ponderación expresan valores combinados o información modificada, de modo que se tiene una evaluación multivectorial y multifactorial. Los indicadores propuestos se utilizarán para determinar el efecto de las actividades del proyecto que provocarán sobre los atributos del ambiente y son definidos como "la expresión medible de un impacto ambiental" con y sin proyecto, por lo que son

variables simples que representan una alteración sobre un factor ambiental, así un indicador es capaz de caracterizar numéricamente, en un momento dado, el estado del factor que se pretende valorar. De esta forma, los indicadores cumplen con los siguientes requisitos:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: Medible, siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Definido conceptualmente de modo claro y conciso.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto, posteriormente se determinarán los indicadores particulares para el proyecto que se refiere a las actividades que se requieren para su desarrollo. Antes de identificar los efectos al ambiente ocasionados por las actividades del proyecto, es necesario identificar los elementos naturales y sociales del SA que serán afectados, los cuales están basados en un inventario de factores ambientales, descritos más adelante. A continuación, se presentan los principales factores ambientales y socioeconómicos sobre los que recaerán los impactos positivos y negativos con algún indicio de un potencial desequilibrio ecológico o sobre el factor socioeconómico durante el desarrollo del proyecto.

TABLA DE LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

FACTORES	ATRIBUTOS AMBIENTALES
FÍSICOS	Aire / Calidad del aire: Gases contaminantes. Partículas suspendidas. No. de fuentes móviles por superficie determinada. Capacidad de dispersión de sus emisores. Ruido y vibraciones: Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a la NOM-081-SEMARNAT-1994. Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna. Geología y Geomorfología: Número e importancia de puntos geológicos de interés afectados. Relieve. Grado de Erosión. Inestabilidad de los terrenos Sismicidad. Hidrología: Número de drenes o cauces afectados.

	Superficie afectada en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Cambios en el nivel del agua Cambios en la calidad del agua Suelo: Calidad del suelo. Superficie del suelo por tipo de calidad afectado Riesgo de erosión
BIOLÓGICOS	Vegetación terrestre: Superficie por asociación vegetal afectada. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Riesgo de incendio. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica. Fauna: Barreras físicas. Superficie de ocupación de la fauna afectada. Poblaciones de especies protegidas y/o endémicas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares de esparcimiento sensibles como zonas de reproducción, alimentación, etc. Especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgo de atropellamiento. Paisaje Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas. Superficie afectada. Volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie y valoración de unidades paisajísticas intersectadas por las obras
SOCIOECONÓMICOS	Demografía: Variaciones en la población. Número de individuos ocupados en empleos. Número de individuos afectados por ruidos y contaminación atmosférica. Migración. Factores socioculturales: Modificaciones en valores culturales. Afectación a patrimonio histórico-artístico y cultural. Sector primario: Porcentaje de superficie de terrenos con cambio de uso de suelo. Variación de la productividad y de la calidad de la producción. Variación del valor del suelo de zonas aledañas. Sector secundario: Número de trabajadores (empleos generados). Demanda y tipo de servicios para los trabajadores. Incremento de la actividad comercial. Flujo vehicular

El escenario ambiental del Proyecto se realizó a partir de la recopilación y análisis de información ambiental en la zona considerando principalmente los elementos bióticos y abióticos con características homogéneas y que pudieran llegar a tener relación con el proyecto, los cuales sirvieron como indicadores ambientales o criterios para la delimitación del Sistema Ambiental. A partir de la consideración de la geomorfología, los suelos, hidrología y los elementos bióticos como la vegetación y fauna, se obtuvieron zonas de

sensibilidad y elementos relacionados. De acuerdo con la investigación realizada, tanto bibliográfica como de trabajo de campo, en el Sistema Ambiental se pueden ubicar las siguientes:

TABLA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

<table>
<tr><th>ETAPAS</th><th>ACTIVIDADES</th><th>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO</th></tr>
<tr><td rowspan="6">ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</td><td>Desmonte y limpieza del terreno</td><td>Eliminación de vegetación natural conformada principalmente por: vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña.

Desmonte. - Tradicionalmente es considerado como el retiro de la vegetación (vegetación arbórea secundaria arbustiva y herbácea, cultivos) de un sitio determinado mediante la tala (corte de árboles y arbustos) y roza (corte de maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras), otros autores agregan a estas actividades el desenraice (sacar troncos con raíces) y la limpieza (retiro y disposición de la vegetación muerta).

Se requiere el derribo de 13 individuos de las especies que se indican a continuación:

<table>
<tr><th>No. De Ind.</th><th>NOMBRE CIENTIFICO</th><th>NOMBRE COMUN</th><th>VOL. R.T.A. M3</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">Cnidoscolus multilobus</td><td>Ortiga, mala mujer</td><td>0.15744</td></tr>
<tr><td></td><td>0.08277</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Heliocarpus donnellsmithii</td><td>Jonote blanco</td><td>0.13877</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Heliocarpus donnellsmithii</td><td>Jonote blanco</td><td>0.26946</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Heliocarpus donnellsmithii</td><td>Jonote blanco</td><td>0.25079</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Heliocarpus donnellsmithii</td><td>Jonote blanco</td><td>0.38147</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Heliocarpus donnellsmithii</td><td>Jonote blanco</td><td>0.60549</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Platanus mexicana .</td><td>Haya, Alamo blanco</td><td>0.26946</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Platanus mexicana</td><td>Haya, Alamo blanco</td><td>0.54949</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Alnus acuminata ssp. arguta</td><td>Aile, aliso</td><td>0.34413</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Heliocarpus donnellsmithii</td><td>Jonote blanco</td><td>0.10144</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Platanus mexicana</td><td>Haya, Alamo blanco</td><td>0.77351</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Platanus mexicana .</td><td>Haya, Alamo blanco</td><td>0.36280</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Ulmus mexicana (.</td><td>Olmo</td><td>0.36280</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>4.64981</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Cortes y excavaciones</td><td>Se realizarán cortes y excavaciones en los sitios que requiere el proyecto bajo la supervisión del responsable de obra. Basándose en los análisis de estabilidad de taludes realizados por el área de Ingeniería de la SCT.</td></tr>
<tr><td>Uso de maquinaria y equipo</td><td>Uso De maquinaria y equipo en acciones de nivelación y limpieza del terreno.</td></tr>
<tr><td>Generación de residuos sólidos</td><td>Durante esta etapa de generarán residuos sólidos derivados de la preparación del sitio consistente principalmente en material vegetal, suelo y litológico superficial.</td></tr>
<tr><td>Generación de residuos líquidos</td><td>Durante esta etapa se generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.</td></tr>
<tr><td>Generación de residuos peligrosos</td><td>Debido a la utilización de maquinaria se generarán residuos peligrosos, derivados del mantenimiento, consistentes en filtros sólidos impregnados y envases con aceites y lubricantes residuales.</td></tr>
</table>

	Contratación de mano de obra	Se generarán empleos temporales durante la preparación del sitio.

TABLA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Obras marginales	No se requiere de la reubicación de obras marginales
	Terracerías	CORTES (N CTR CAR 1. 01.002/00) Despalmes, desperdiciando el material, por unidad de obra terminada De cortes Para desplante de terraplenes Excavación de cortes cualquiera que sea su clasificación en terreno natural, por unidad de obra terminada. TERRAPLENES (N CTR CAR 1.01.009/00) Compactación, por unidad de obra terminada: Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes: Para noventa por ciento (90%) Formación y compactación de terraplenes por unidad de obra terminada con o sin cuñas de sobre ancho, por unidad de obra terminada. (E.P. 005-E.03). Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, en la capa del cuerpo del terraplén compactado al 90% conforme lo indicado en el proyecto. Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, en la capa Subrasante compactado al 100 % conforme lo indicado en el proyecto. ACARREOS PARA TERRACERIAS (N CTR CAR 1. 01.013/00) Acarreos de materiales producto de desperdicio de cortes y compensados conforme a proyecto, por unidad de obra terminada (EP 008-E.02): Acarreo de material producto de desperdicio al primer kilometro Acarreo de material producto de desperdicio a los kilómetros subsecuentes Acarreos de materiales producto de bancos de proyecto, por unidad de obra terminada (EP 008-E.02): Acarreo de materiales para distancias mayores de mil metros.
	Pavimentos	SUBBASES Y BASES Subases o bases, por unidad de obra terminada: Base hidráulica, compactada al cien por ciento (100%) Del banco que elija el contratista (incluyendo acarreos), (EP-044-E.12) Base asfáltica compactada al noventa y cinco (95%), por unidad de obra terminada (EP 074-E.09): Del banco que elija el contratista, (incluyendo acarreos). MATERIALES ASFALTICOS N CTM 04 05 002/01 Materiales asfálticos, por unidad de obra terminada: Emulsiones asfálticas: Empleados en riegos: Catiónica, en riego de impregnación en base hidráulica

		Catiónica, en riego de liga para recibir la base asfáltica en base hidráulica Catiónica, en riego de liga para recibir la carpeta asfáltica en la base asfáltica Cementos asfálticos empleados en concreto asfáltico, por unidad de obra terminada: Cemento asfáltico AC-20 para base asfáltica Cemento asfáltico PG - 76-22 para carpeta RIEGO DE IMPREGNACION: Barrido de la superficie por tratar CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO (N CTR CAR 1. 0 4.006/04). Carpeta de concreto asfáltico, compactado al noventa y cinco por ciento (95%) con AC-20/polímeros, por unidad de obra terminada, (EP 081-E.01) MATERIALES ASFALTICOS N CTM 04 05 002/01 Materiales asfalticos, por unidad de obra terminada: Emulsiones asfálticas Empleados en riegos: Catiónica, en riego de liga para sello RIEGO DE SELLO (N CTR CAR 1. 0 4.008/00). Material Pétreo para sello Del banco que elija el contratista (incluye acarreos)
	Obras de drenaje	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS. Excavado, P.U.O.T., cualquiera que sea su clasificación y profundidad 100 m3 RELLENOS. Para la protección de las obras de drenaje, P.U.O.T. 30 m3 CONCRETO HIDRAULICO (N CTR CAR 1. 02.003/04). Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada (EP 021-E.01 y EP 021-E.02, colado en seco: De f'c=250 Kg/cm2 en losa y guarniciones. Concreto ciclópeo en muros de contención. Bordillos De f 'c=100 Kg/cm2, de 138 cm2 de sección (bordillos de 15 cm base mayor, 8 cm base menor y 12 cm altura), con agregado de tamaño máx. de 19 mm (3/4") y pintado con pintura vinílica blanca, P.U.O.T. Recubrimiento de cunetas y contracunetas: Cunetas, P.U.O.T., (EP 044-E.14): Con concreto hidráulico simple de f'c=150 Kg/cm2 y de 8 cm de espesor, pintadas con pintura vinílica Lavaderos (N CTR CAR 1. 03.006/00) Metálicos, P.U.O.T.: Formados con medio tubo de lámina de acero, doble capa de cemento asfáltico, de 61 cm de diám., calibre No. 16.
	Cortes y excavaciones	Se realizarán cortes y excavaciones en los sitios que requiere el proyecto bajo la supervisión del responsable de obra. Basándose en los análisis de estabilidad de taludes realizados por el área de Ingeniería de la SCT.
	Uso de maquinaria y equipo	Uso De maquinaria y equipo en acciones de nivelación y limpieza del terreno.

	Generación de residuos sólidos	Durante esta etapa de generarán residuos sólidos derivados de la preparación del sitio consistente principalmente en material vegetal, suelo y litológico superficial.
	Generación de residuos líquidos	Durante esta etapa de generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.
	Generación de residuos peligrosos	Debido a la utilización de maquinaria se generarán residuos peligrosos, derivados del mantenimiento, consistentes en filtros sólidos impregnados y envases con aceites y lubricantes residuales.
	Contratación de mano de obra	Se generarán empleos temporales durante la construcción del proyecto.

TABLA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Limpieza y mantenimiento general (vialidad, áreas verdes, etc.).	Mediante trabajos de conservación, consistentes en trabajos de limpieza a través de la recolección de residuos, pintura, así como trabajos de poda de hierbas en los márgenes del puente.
	Condiciones normales de la rampa.	El puente deberá de estar siempre libre de residuos y/u obstáculos que impidan su buen funcionamiento.
	Drenaje y señalamientos	Tanto las obras de drenaje como la señalética siempre deberán estar limpias y en condiciones adecuada de funcionamiento, respecto al drenaje deberá de estar siempre libre de cualquier resido y/o maleza.
	Material de frenado.	Debido a la participación de trabajadores en las acciones de desmantelamiento, se generarán residuos líquidos de servicios sanitarios.
	Generación y Manejo de residuos.	Durante el uso del puente se pueden generar residuos de tipo urbano y/o de manejo especial que los conductores de los vehículos puedan arrojar durante su cruce.
	Transporte de materiales y personal.	Se requerirá del trasporte de personal que en caso de generarse residuos en volúmenes considerables sanen el área del puente, aunado a que se requerirá del trasporte de los residuos que se generen.

TABLA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento bodegas provisionales.	Se desmantelarán la bodega temporale de tal forma que se restaure el sitio a sus condiciones normales.
	Desmantelamiento de oficinas temporales.	Se desmantelará la oficina temporal de tal forma que se restaure el sitio a sus condiciones normales.
	Manejo de Residuos Sólidos	Se generará residuos sólidos procedentes del desmantelamiento de la bodega y oficina temporal.
	Manejo de residuos líquidos	Debido a la participación de trabajadores en las acciones de desmantelamiento, se generarán residuos líquidos de servicios sanitarios.
	Contratación de mano de obra	Se contratará temporalmente a trabajadores de la región.

Con esta primera aproximación de las modificaciones potenciales a los elementos del Sistema Ambiental, se pueden establecer los impactos primarios, secundarios y terciarios más relevantes, así como la temporalidad y espacialidad del efecto. En ese sentido se presentan el siguiente cuadro con los principales efectos negativos, así como los principales componentes ambientales afectados.

TABLA DEL LISTADO DE COTEJO DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO.

ACTIVIDAD		FACTORES AMBIENTALES AFECTADO	IMPACTO
1.	Desmonte y Despalme.	Vegetación	Eliminación de la vegetación a lo largo sitio donde se establecerá El puente, presentando un efecto negativo permanente.
		Hábitat	Posible eliminación de sitios de anidación y alimentación de la fauna silvestre.
			Afectación a los microecosistemas por el efecto barrera y su fragmentación.
		Fauna	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre.
		Paisaje	Alteración por los movimientos de las capas edáficas y geológicas superficiales con equipo pesado y camiones de carga, modificando el paisaje y la continuidad de la vegetación, conformando un uso relacionado con las vías de comunicación, y su impacto previo.
			Modificación del paisaje.
		Calidad de vida	Generación de empleos.
		Suelo.	Erosión del suelo y pérdida de los horizontes.
			Remoción de la capa de suelo fértil.
		Calidad del aire	Contaminación temporal del aire por partículas suspendidas y el empleo de la maquinaria.
		Calidad de vida.	Generación de empleos.
			Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.

		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
2.	Nivelación y Compactación.	Calidad de aire.	Contaminación del aire con partículas minerales, por el movimiento de tierras.
			Contaminación del aire por la generación de gases de combustión interna.
		Seguridad en el trabajo.	Riesgo de accidentes para los trabajadores, por uso de maquinaria y equipo pesado o falta de capacitación en el trabajo.
		Paisaje.	Modificación total de la geoforma los cuales serán transformados de manera permanente.
		Hidrología.	Utilización de agua para evitar polvos.
		Calidad de vida.	Generación de empleos para diferentes tipos de población trabajadora.
		Aire.	Generación de Polvos.
		Fauna.	Ahuyentado y desplazamiento de fauna silvestre por el ruido.
		Calidad del aire.	Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria pesada.
		Hidrología.	Alteración de la hidrología superficial, por el efecto barrera.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
3.	Movimientos de Tierras del despalme.	Aire.	Presencia de partículas suspendidas por el acarreo de materiales.
		Calidad del aire.	Generación de ruido por los camiones de transporte.
		Generación de empleo.	Uso de los servicios locales.
4.	Operación de Maquinaria Pesada.	Calidad del aire.	Contaminación por ruido durante la operación de equipos y maquinaria pesada.
			Generación de polvos por el movimiento de materiales de construcción.
			Contaminación atmosférica, por la generación de gases de combustión durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
		Suelo.	Contaminación del suelo y subsuelo por derrames ocasionales de combustibles, aditivos y lubricantes.
		Calidad de vida.	Generación de empleos para la contratación temporal de mano de obra calificada y no calificada.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
5.	Transporte de materiales, personal y equipo.	Calidad del aire.	Contaminación por ruido.
			Generación de polvos.
			Contaminación atmosférica por los gases de combustión.
		Calidad de vida.	Generación de empleos locales.

TABLA DEL LISTADO DE COTEJO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

ACTIVIDAD		FACTORES AMBIENTALES AFECTADO	IMPACTO
1.	Cimentación base de concreto armado.	Hidrología.	Alteración de la dinámica hidrológica superficial, del cauce natural que cruza el proyecto.
			Efecto barrero a la hidrología superficial
			Utilización de agua para la etapa constructiva del proyecto.
		Suelo.	Erosión y cambio de las características del suelo, con riesgos potenciales de contaminación.
			Erosión gravitacional e hídrica por desaparición de la cubierta vegetal.
			Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural, con exposición al suelo y horizontes superficiales.
		Generación de empleo.	Uso de mano de obra local y poco calificada.
		Aire.	Generación de polvos y gases de combustión.
			Contaminación por ruido.
		Geomorfología.	Socavación de las bases de las obras con movimientos de materiales.
		Fauna.	Producción del efecto barrera que impide el libre tránsito de la fauna.
			Desplazamiento de fauna, con efecto adicional en la mastofauna.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
2.	Excavaciones.	Suelo.	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural, con exposición al suelo y horizontes superficiales.
		Geomorfología.	Socavación de las bases de las obras con movimientos de materiales.
		Hidrología.	Contaminación temporal de aguas superficiales y modificaciones del patrón de escurrimiento superficial y gasto hidrológico.
		Suelo.	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural, con exposición al suelo y horizontes superficiales.
			Erosión y cambio de las características del suelo, con riesgos potenciales de contaminación.
			Contaminación del suelo y subsuelo por derrames ocasionales de combustibles, aditivos y lubricantes.
		Generación de empleo.	Uso de mano de obra local, poco calificada y calificada.
		Aire.	Generación de polvos y gases de combustión.
			Contaminación por ruido.
		Fauna.	Desplazamiento de fauna, con efecto adicional en la mastofauna que usa el cauce del rio como corredor biológico.
		Paisaje.	La presencia de residuos sólidos, con un manejo inadecuado, provoca un deterioro local y temporal de la estética del paisaje.
		Geomorfología.	Socavación con movimientos de materiales.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.

3.	Operación de Maquinaria Pesada	Calidad del aire.	Contaminación por ruido durante la operación de equipos y maquinaria pesada.
			Generación de polvos por el movimiento de materiales de construcción.
			Contaminación atmosférica, por la generación de gases de combustión durante la operación de equipos y maquinaria pesada.
		Suelo.	Contaminación del suelo y subsuelo por derrames ocasionales de combustibles, aditivos y lubricantes.
		Calidad de vida.	Generación de empleos para la contratación temporal de mano de obra calificada y no calificada.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
4.	Transporte de materiales, personal y equipo.	Calidad del aire.	Contaminación por ruido.
			Generación de polvos.
			Contaminación atmosférica por los gases de combustión.
		Calidad de vida.	Generación de empleos locales.
		Calidad del aire.	Contaminación por ruido.
		Calidad del Agua	Contaminación por caídas accidentales de materiales durante la construcción del puente al río.
5.	Generación y Manejo de Residuos.	Suelo.	Contaminación del suelo y subsuelo por sustancias contaminantes, asociados a un mal manejo y derrames ocasionales
		Paisaje.	La presencia de residuos sólidos, con un manejo inadecuado, provoca un deterioro local y temporal de la estética del paisaje
6.	Desmantelamiento de infraestructura de apoyo provisional.	Suelos	Remoción del suelo en sitio donde se instale la infraestructura provisional.
		Fauna.	Ahuyentado y desplazamiento de fauna silvestre por el ruido.
		Aire	Generación de polvos y humo por el empleo de maquinaria.
7.	Trabajo y presencia humana en campo.	Suelo.	Fecalismo al aire libre, en caso de no rentar baños portátiles.
			Contaminación del suelo, por el uso de diferentes sustancias químicas y la generación de residuos domésticos y de manejo especial.
		Calidad de aire.	Contaminación del aire por actividades inherentes a la presencia humana.
			Contaminación del aire provocado por el consumo de combustibles.

TABLA DEL LISTADO DE COTEJO DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.

ACTIVIDAD		**FACTORES AMBIENTALES AFECTADO**	**IMPACTO**
9.	Limpieza general.	Calidad del aire.	Contaminación del aire por la emisión de gases.
			Emisión constante de ruido por el tráfico vehicular.
		Suelo y Agua.	Contaminación ocasional del suelo y agua, por derrames ocasionales.
		Calidad de vida.	Generación temporal de empleo de mano de obra no calificada y calificada.
		Seguridad.	Disminución de los accidentes viales.

			Disminución de las afectaciones a la integridad física de los usuarios.
		Paisaje.	Estabilidad de la zona.
10.	Generación y gestión de residuos.	Suelo.	Contaminación del suelo en el sitio de disposición final de residuos que en muchos de los casos los conductores arrojan de manera intencional a los cauces.
		Calidad del Aire.	Dispersión de partículas fugitivas a la atmósfera.
		Vialidades utilizadas.	Caída de residuos en la superficie de la rampa de emergencia.
11.	Transporte de materiales, personal y equipo	Calidad del aire.	Contaminación del aire por la emisión de gases de combustión de los vehículos.
			Emisión constante de ruido.
		Suelo y agua.	Contaminación del suelo y agua, por derrames ocasionales de aditivos, aceites lubricantes o combustibles.
		Seguridad durante el transporte.	Riesgo de accidentes por la circulación de los vehículos e imprudencia de conductores.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Con la finalidad de realizar una identificación y evaluación eficaz de los impactos ambientales, se emplearán las mejores metodologías existentes actualmente, con la finalidad de ofrecer certidumbre al panorama del impacto que se causará al ambiente, derivado del desarrollo del nuevo proyecto. Lo anterior apegado a los términos de la definición de impacto ambiental, conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Para identificar y evaluar los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo de diversos proyectos, existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del Sistema Ambiental, interpretar los resultados y finalmente, establecer las medidas para prevenir y/o compensar los efectos negativos en el mismo con base en los resultados obtenidos en la evaluación. En este apartado se describe la secuencia de los pasos que comprenden los métodos utilizados para la identificación, evaluación y ponderación de los impactos ambientales del proyecto:

- ✓ Se describen y analizan el conjunto de actividades que se llevarán a cabo, dentro de la obra, lo cual requiere las particulares y especificaciones puntales, en tiempo y espacio, así como la valoración de la intensidad de las modificaciones sobre los factores ambientales.

- ✓ Posteriormente se procede a la elaboración de un listado de actividades de cada etapa del proyecto, el cual se agrupan en las siguientes etapas: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. En cada una de estas etapas se describen las distintas actividades a realizar, lo que permite una mayor comprensión

e interpretación de los efectos sobre el ambiente. Este listado de actividades permite fundamentar las bases del Check List, como primera actividad de identificación de impactos ambientales generados por el proyecto. o Una vez obtenido el listado de cotejo de la actividad se procede al análisis de impactos ambientales mediante una lista de chequeo compuesta.

- ✓ Concluida la primera identificación de impactos ambientales, se refuerza la investigación con un análisis de interacciones con los atributos ambientales. Dicho análisis requiere el siguiente procedimiento. Se enlistan los factores y atributos ambientales relevantes que pueden llegar a ser afectados por una o varias etapas de la obra, elaborando el listado de cotejo cada una de las obras tipo. Los factores ambientales listados son: Geología, Geomorfología, Suelo, Aire, Hidrología Superficial y Subterránea, Vegetación, Fauna, Hábitat, Paisaje, Uso del Suelo, Factores Sociales y Económicos, entre otros.

- ✓ En las columnas se colocan las etapas del proyecto de manera horizontal, los factores y atributos ambientales desglosados se colocan de manera vertical, para identificar las interacciones potenciales. Se procede a la elaboración de una primera matriz de identificación de impactos ambientales, cuyo objetivo inicial es la identificación de interacciones potenciales generadas por las actividades de la obra, para completar un primer listado de hipótesis de cambios ambientales. Posteriormente se realiza una breve descripción de la afectación de los impactos evaluados y las consecuencias que podría tener a largo plazo.

- ✓ Una vez identificadas las interacciones entre las actividades de la obra y los atributos ambientales y de acuerdo con el tipo de impacto se construye la Matriz de ponderación utilizando 10 criterios aplicables al impacto ambiental identificado y se ponderan y valoran los posibles impactos ambientales.

- ✓ Se procede a establecer las jerarquías de las actividades identificadas y ponderadas como las de mayor impacto y se agrupan en tres categorías, a fin de establecer las medidas de mitigación de manera directa y considerando la relevancia de la actividad a atender.

V.1.3.1 Criterios

Con la metodología de Gómez Orea (1999), se superan y cubren las deficiencias inherentes de cada técnica aplicada, lo cual permite garantizar que se tiene una evaluación más integrada y de una mayor cobertura y comprensión de las actividades del proyecto sobre los factores y atributos ambientales considerados. El método propuesto se basa en una evaluación cualitativa la cual inicia con un listado de chequeo o de cotejo, que consiste en desarrollar la lista de factores ambientales y la lista de actividades del proyecto, estas se

elaboraron de acuerdo con las características de cada una de las obras a desarrollar en el Sistema Ambiental y por la discusión interdisciplinaria de los factores del medio físico, biológico y socioeconómico. El listado de actividades de cada etapa del proyecto, quedo agrupado en los siguientes rubros:

- Etapa de preparación del sitio
- Etapa de Construcción
- Etapa de Operación y Mantenimiento

Los factores ambientales listados son:

- Geomorfología
- Suelo
- Geología
- Hidrología
- Vegetación
- Fauna
- Hábitat y Paisaje
- Factores Sociales y Económicos

Una vez obtenidas estas listas se procede a realizar el análisis de las interacciones, para lo cual se construye una matriz, en la cual los atributos ambientales se colocan en el eje vertical y las diferentes etapas del proyecto en columnas de manera horizontal. Para realizar una identificación completa de las posibles interacciones se procederá a la construcción de una matriz, la cual nos permitirá identificar los impactos ambientales, se elabora la matriz de evaluación de criterios ponderados, en esta matriz se califica el grado de afectación de las distintas actividades sobre cada atributo ambiental.

El método que aquí se expone se formaliza a través de los siguientes aspectos:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.
- Determinar la magnitud, lo que implica:
- Determinar de la magnitud en unidades distintas para cada impacto.
- Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, transposición de esos valores a unidades homogéneas, de impacto ambiental.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas.
- Jerarquizar los impactos en una escala.

Índice de incidencia:

La Incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Una vez caracterizado el impacto, el Índice de Incidencia se realizará de la siguiente forma;

Se desarrolla en cuatro pasos:

1) Se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.

2) Atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable; así para los ejemplos anteriores, momento: inmediato 3, medio plazo 2 y largo plazo 1; recuperabilidad: fácil 1, regular 2, y difícil 3.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla los códigos asignados a los atributos, utilizados para obtener el índice de Incidencia.

TABLA DE CÓDIGOS ASIGNADOS A LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INCIDENCIA.

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
SIGNO DEL EFECTO	BENÉFICO	SE REFIERE A LA CONSIDERACIÓN DE BENÉFICO O PERJUDICIAL QUE MERECE EL EFECTO A LA COMUNIDAD TÉCNICO-CIENTÍFICA Y A LA POBLACIÓN EN GENERAL.	+
	PERJUDICIAL		-
	DIFÍCIL DE CALIFICAR SIN ESTUDIOS	REQUIERE DE ESTUDIOS PARA ASIGNARLE VALOR.	x
INMEDIATEZ	DIRECTO	EFECTO DIRECTO O PRIMARIO ES EL QUE TIENE REPERCUSIÓN INMEDIATA EN ALGÚN FACTOR AMBIENTAL.	3
	INDIRECTO	EFECTO INDIRECTO O SECUNDARIO ES EL QUE DERIVA DE UN EFECTO PRIMARIO.	1
ACUMULACIÓN	SIMPLE	EFECTO SIMPLE ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN SOLO COMPONENTE AMBIENTAL O NO INDUCE EFECTOS SECUNDARIOS NI ACUMULATIVOS NI SINÉRGICOS.	1
	ACUMULATIVO	EFECTO ACUMULATIVO ES EL QUE INCREMENTA PROGRESIVAMENTE SU GRAVEDAD CUANDO SE PROLONGA LA ACCIÓN QUE LO GENERA.	3
SINERGIA	LEVE	EFECTO SINÉRGICO SIGNIFICA REFORZAMIENTO DE EFECTOS SIMPLES, SE PRODUCE CUANDO LA COEXISTENCIA DE VARIOS EFECTOS SIMPLES SUPONE UN EFECTO MAYOR QUE SU SUMA SIMPLE.	1
	MEDIA		2
	FUERTE		3
MOMENTO	CORTO	EFECTO A CORTO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN CICLO ANUAL.	3
	MEDIO	EFECTO A MEDIO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA ANTES DE CINCO AÑOS.	2

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
	LARGO PLAZO	EFECTO A LARGO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN PERÍODO MAYOR A 5 AÑOS.	1
PERSISTENCIA	TEMPORAL	EFECTO TEMPORAL, SUPONE UNA ALTERACIÓN QUE PERMANECE UN TIEMPO DETERMINADO.	1
	PERMANENTE	EFECTO PERMANENTE, SUPONE UNA ALTERACIÓN DE DURACIÓN INDEFINIDA.	3
REVERSIBILI-DAD	A CORTO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES, EN UN CORTO PLAZO. REVERSIBLE EN SU TOTALIDAD.	1
	A MEDIANO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE O PARCIALMENTE REVERSIBLE, ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES A MEDIANO PLAZO.	2
	A LARGO PLAZO O NO REVERSIBLE	EFECTO IRREVERSIBLE, DONDE EL IMPACTO NO PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES O SÓLO DESPUÉS DE MUY LARGO TIEMPO.	3
RECUPERABILIDAD	FÁCIL	EFECTO RECUPERABLE FÁCIL ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	1
	MEDIA	EFECTO RECUPERABLE MEDIO ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	2
	DIFÍCIL	EFECTO IRRECUPERABLE ES EL QUE ES MUY DIFÍCIL DE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	3
CONTINUIDAD	CONTINUO	EFECTO CONTINUO ES EL QUE PRODUCE UNA ALTERACIÓN CONSTANTE EN EL TIEMPO.	3
	DISCONTINUO	EFECTO DISCONTINUO SE MANIFIESTA DE FORMA INTERMITENTE O IRREGULAR.	1
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	EFECTO PERIÓDICO ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA CÍCLICA O RECURRENTE.	3
	IRREGULAR	EFECTO DE APARICIÓN IRREGULAR ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA IMPREDECIBLE EN EL TIEMPO, DEBIENDO EVALUARSE EN TÉRMINOS DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.	1

La expresión consiste en la suma ponderada lo que exige atribuir pesos o valores a los atributos.

3) Aplicar una función, suma ponderada para obtener un valor.
4) Estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia: } I - I_{mín} / I_{max} - I_{mín}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imáx = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor.

Imín = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

Determinación de la magnitud.

En unidades estandarizadas entre 0 y 1.

Esta tarea consiste en transformar la magnitud del impacto medido en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas, adimensionales de valor ambiental, operación que se hace traduciéndolas a un intervalo que varía entre 0 y 1.

Valoración Cuantitativa:

Se estiman los valores que toma este indicador en la situación "sin" y "con" proyecto.

Cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene, por diferencia entre la situación "sin" y "con" proyecto, el valor del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, pero ahora expresados en valores limitados entre 0 y 1.

Valor de los impactos.

El valor de los impactos simples se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud i el índice de incidencia de cada factor ambiental impactado. De acuerdo con la siguiente fórmula.

Vi = M * I
Dónde:
Vi = Valor de un impacto.
M = Magnitud.
I = Índice de Incidencia.

Jerarquización de los impactos ambientales.

Se requiere de una jerarquización de los impactos que permita adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto".

La jerarquización requiere de la determinación del valor de cada impacto en unidades conmensurables; en esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud; como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez, entre 0 y 1; ese valor es quien marca la jerarquía exigida.

Una vez realizada la operación se consultará la siguiente tabla para ubicar el impacto ambiental generado.

TABLA DE CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

CATEGORÍAS		
POSITIVO MUY IMPORTANTE	0.81 – 1.0	NEGATIVO MUY IMPORTANTE
POSITIVO IMPORTANTE	0.61 – 0.80	NEGATIVO IMPORTANTE
POSITIVO MEDIO	0.41 – 0.60	NEGATIVO MEDIO
POSITIVO MODERADO	0.21 - 0.40	NEGATIVO MODERADO
POSITIVO MUY MODERADO	0 - 0.20	NEGATIVO MUY MODERADO
O NULO		

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Se refiere a la rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la importancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

En este rubro se determinará si debido al impacto generado es necesaria la implementación de medidas correctoras.

- Medidas de prevención, acciones de prevención de posibles impactos.
- Medidas de mitigación, diseñadas para ser aplicadas en el sitio mismo, con objeto de minimizar los impactos ambientales adversos ocasionados por el Proyecto.
- Medidas de compensación, se realizan en sitios diferentes, al lugar de ubicación del proyecto, con el fin de atenuar las afectaciones de las actividades ejecutadas.

Tipos de valoración.

• Signo: positivo (+) o negativo (-), se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general.

• Inmediatez: directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

• Acumulación: simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

• Sinergia: sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.

- Momento en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor respectivamente.

- Persistencia: temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.

- Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.

- Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

- Continuidad: continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

- Periodicidad: periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Características de los impactos.

Las actividades del proyecto se indican en la siguiente relación, y posteriormente se hace el listado de chequeo y el análisis respectivo del factor en el cual inciden los impactos ambientales producidos.

TABLA DE LISTADOS DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO.	1) Desmonte y Despalme.
	2) Nivelación y Compactación.
	3) Corte.
	4) Movimiento de tierras (producto del despalme).
	5) Operación de maquinaria pesada.
	6) Transporte de materiales, personal y equipo.
	7) Generación y Manejo de residuos.
	8) Instalación de infraestructura de apoyo provisional.
	9) Trabajo y presencia humana en campo.
CONSTRUCCIÓN (OBRAS PRINCIPALES).	10) Cimentación a base de concreto armado.
	11) Excavaciones.
	12) Operación de maquinaria pesada.
	13) Transporte de materiales, personal y equipo.
	14) Generación y Manejo de residuos.
	15) Desmantelamiento de infraestructura de apoyo provisional.

	16) Trabajo y presencia humana en campo.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	17) Limpieza y mantenimiento general (vialidades, cunetas, derecho de vía, etc.).
	18) Generación y Manejo de residuos.
	19) Transporte de materiales, personal y equipo.

TABLA DE LA LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	COMPONENTE	ATRIBUTO
MEDIO NATURAL	**ABIÓTICO**	Geología	1. Material Geológico.
			2. Estabilidad.
		Geomorfología	3. Relieve.
			4. Denudación.
			5. Movimientos de material.
		Suelo	6. Horizontes.
			7. Erodabilidad del suelo.
			8. Contaminación.
		Agua Superficial	9. Contaminación.
		Agua Subterránea	10. Recarga de acuíferos.
			11. Calidad del agua subterránea.
		Aire	12. Polvos.
			13. Gases.
			14. Ruido.
			15. Olores desagradables.
			16. Partículas viables.
	BIÓTICO	Vegetación	17. Comunidades vegetales.
			18. Hábitat.
		Fauna	19. Comunidades faunísticas.
			20. Hábitat.
		Paisaje	21. Estética.
SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	Uso del suelo	22. Uso potencial del suelo.
			23. Uso actual del suelo.
		Salud y seguridad social	24. Riesgo de accidentes.
			25. Calidad de vida.
	ECONÓMICO	Directo	26. Generación de empleo.
			27. Consumo de bienes y servicios locales.
			28. Recaudación fiscal
		Indirecto	29. Desarrollo urbano.

De esta forma se identificaron 19 Actividades durante todas las etapas programadas del proyecto y 29 elementos del medio natural y socioeconómico sobre los cuales la obra ejerce algún tipo de interacción. Con estas variables se llevó a cabo la identificación y evaluación de los impactos ambientales, y de manera subsecuente se determinó el nivel de

impactabilidad de las actividades y, por otra parte, se estableció el diseño de las medidas de mitigación, tendientes a reducir el nivel de afectación a que estarán sometidos cada uno de los elementos ambientales a lo largo de la vida del proyecto. Para cuantificar las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales de los medios natural y socioeconómico se diseñó una matriz de correlación, la cual permite conocer el nivel de impactabilidad de las actividades y el nivel de afectabilidad de los elementos sociales, económicos o naturales. De esta manera se tiene un índice, que resulta en un número para una categorización y mejor comprensión del impacto ambiental generado por el proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada y en escala porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica de cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. Para finalmente conocer las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en esta interacción identificada, se reconocen los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias durante cada una de las etapas del proyecto. Con la lista simple anterior se elaboró una lista de chequeo compuesta que identifica impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, los cuales se analizan agrupados y bajo el contexto de integralidad. De acuerdo con la lista de chequeo se tiene la siguiente evaluación de Impactos ambientales:

Preparación del Sitio.

- Suelo: Las afectaciones provienen de las actividades del Desmonte, Despalme, Excavación, Eliminación, Nivelación y Compactación, modificarán las propiedades del suelo, con un impacto permanente e irreversible, tiene una ponderación baja, debido a que la zona donde se pretende realizar el proyecto se encuentra con una cubierta arbórea secundaria sobre suelos someros que descansan directamente sobre un material geológico consolidado. La infraestructura del Proyecto, por su naturaleza, tendrá que ocupar y modificar toda la superficie del terreno prevista; sin embargo, es importante recalcar que será únicamente en una zona específica y puntual, necesaria para la colocación de la rampa de emergencia, lo cual generará un volumen de residuos de tierra y material geológico de los horizontes alterados y superficiales del suelo que fueron mencionados anteriormente.

- Biota: El cambio en el uso del suelo tendrá como efecto secundario la migración temporal de organismos de la fauna, como reptiles, mamíferos y aves, teniendo como una prioridad la restricción de no molestarlos, en este sentido, únicamente se espera el ahuyentado de la misma durante esta etapa del proyecto. La mayor afectación corresponderá al impacto generado por la eliminación de los elementos florísticos presentes en el predio y que fueron descritos en el Capítulo IV, del presente trabajo.

- Calidad del aire: Las actividades antes descritas presentan un constante movimiento de materiales y maquinaria, que emitirán a la atmósfera partículas fugitivas que alterará la

calidad del aire, la cual puede disminuir y puede ser controlada durante el periodo de lluvias. La preparación del sitio involucra el movimiento de maquinaria y consumo de combustible (Diésel y gasolina) que emite gases, humos y partículas sólidas asociado a la operación del equipo, que serán adicional a la carga de contaminantes emitidos por los vehículos automotores que circulan en la vialidad colindante al predio. Otro impacto es la generación de ruido de baja intensidad, intermitente y temporal, menor de 95 dB, por la operación de la maquinaria, durante el tiempo de operación del equipo, la población no estará bajo ese efecto, lo cual se considera un impacto de baja magnitud e importancia, intermitente, esporádico, puntual y totalmente reversible, al cese de actividades.

- Paisaje: El cambio de los atributos del paisaje se identifica con un deterioro inicial, sobre todo durante la etapa de preparación y construcción; además es importante señalar que la zona del Área de Influencia y área del proyecto, se encuentra prácticamente provista por vegetación secundaria, con una alta actividad antropogénica, existiendo un desequilibrio paisajístico de las condiciones naturales al uso actual, las modificaciones serán considerablemente perceptibles, aunque restringida al área del proyecto, permanente y mitigables al final de la obra.

- Factores socioeconómicos: La integración del proyecto, desde la preparación del sitio, incrementa la seguridad para la circulación de los vehículos, ya que será necesario la integración de mano de obra para esta etapa como las subsecuentes. Esta etapa generará empleos para personal no calificado o escasamente calificado, por lo que la población recibirá este beneficio y se favorecerá la economía local. Esto conlleva a un ingreso familiar del trabajador, con un consecuente beneficio directo y encaminado al mejoramiento de su calidad de vida. Este impacto, a pesar de ser benéfico es temporal, positivo, reversible, pero significa un efecto social de una trascendencia importante, sobre todo en este momento de la economía local. Por otra parte, los efectos negativos, se asocian a la llegada y presencia de trabajadores, dado que habrá un incremento en la generación de residuos sólidos y líquidos, de carácter temporal. Sin embargo, se tienen contemplados módulos de baño portátiles con la finalidad de mitigar los efectos generados por los trabajadores durante la preparación del sitio y construcción del puente. Así como el manejo de los residuos generados que va desde su identificación, envasado de los mismos, almacenamiento temporalmente y se recolectarán y transportarán fuera del predio a sitios destinados para dicho fin o bien entregados el servicio de recolección municipal, para lo cual se celebrara un convenio de servicio entre el municipio y la empresa constructora.

Construcción.

- Suelo: La excavación, así como el cimiento y estructura, incidirán directamente sobre el suelo que será cubierto totalmente por una capa impermeable de asfalto y material gravoso. Tiene efecto mínimo sobre la disminución en la infiltración de agua, en comparación con las condiciones de recarga actuales, a consecuencia del régimen pluvial y reducida extensión superficial del proyecto. El impacto sobre el suelo será permanente, irreversible, local, no significativo, de baja magnitud y compensable.

- Bióticos: Para este momento la reducida fauna se habrá retirado de la zona y habrá un efecto benéfico sobre los atributos ambientales principalmente sobre el estrato vegetal, ya que el área verde natural que se tiene adyacente en la zona actualmente se mantendrá. Las afectaciones son negativas y temporales, al inicio de la etapa, pero al final de esta, los efectos positivos de las áreas verdes naturales presentes ocasionan efectos benéficos al retorno permanente de organismos faunísticos menores y aves que se presentan en la zona.

- Aire: La calidad del aire se alterará de igual manera que en la etapa de preparación, pero con total disminución en la generación de polvos fugitivos; partículas dispersas y combustión de equipos y vehículos, asociados a la descarga de materiales de construcción, así como la eliminación de escombro y materiales que no son útiles como relleno y mejoramiento del terreno, estos impactos son totalmente temporales, intermitentes, mitigables y puntuales, sin afectaciones más allá de su tiempo de duración.

- Paisaje: El paisaje en esta fase del proyecto será conducido paulatinamente hacia su diseño previo y obviamente a su concepción final, produciendo un efecto permanente, irreversible sobre los atributos naturales de la zona del sitio, ocasionará un efecto visual de baja trascendencia; en comparación con los impactos negativos, los cuales tienen un carácter estético visual permanente, pero de baja magnitud, dado que el entorno actual habrá de modificarse con respecto a las condiciones naturales del proyecto, que se adaptaran al uso de suelo que existe en la zona.

- Factores socioeconómicos: Los impactos socioeconómicos benéficos están asociados a la generación de empleos, durante la etapa de construcción se requerirá también de personal altamente calificado y no calificado, lo que tendrá un impacto positivo de baja magnitud, moderada importancia, temporal y reversible al término de la obra. Dentro de los aspectos negativos se observará la generación de ruidos, polvos, residuos sólidos, movimiento vehicular local y presencia de trabajadores modificando parcialmente las actividades y hábitos normales de la vida cotidiana. Este impacto es local, reversible, temporal y de baja importancia.

Operación.

- Suelo: Este elemento puede sufrir impactos importantes, si la disposición de residuos sólidos y líquidos resulta inadecuada; el impacto sería de baja magnitud, dada la escasa generación de residuos derivados de la operación; sin embargo, para el manejo de residuos se tiene contemplada su identificación, envasado, almacenamiento, recolección y disposición fuera del predio en sitios destinados para dicho fin; el impacto positivo será como ya se mencionó la generación de fuentes de empleo y sitios de rampa de emergencia para los vehículos; De esta forma el impacto es positivo, permanente, puntual, irreversible y con efectos sinérgicos, de carácter benéfico al construiste obras de drenaje.

- Agua: El líquido utilizado en esta etapa será moderado, destinado a la preparación de mezclas y limpieza de oficinas y sanitarios. El impacto es negativo, local, temporal y mitigable.

- Aire: Este atributo se altera, aunque de manera no significativa, toda vez que una vez que se encuentre en funcionamiento el puente, las emisiones serán mínimas, locales y mitigables ya que el recorrido por este punto una vez que entre en operación el puente será de muy poco tiempo se estima que sea de menos de un minuto.

- Socioeconómicos: Se generarán empleos permanentes y desencadena una mejora económica para el trabajador; además se tiene el efecto sinérgico de promover mayores posibilidades de alcanzar una mayor seguridad para el tránsito vehicular y la disminución de accidentes en esta zona. La generación de residuos sólidos no dejará de estar presente, esta afectación será local, controlable, de baja magnitud, mitigable y permanente.

Mantenimiento.

- Bióticos: Los elementos de fauna menor, los cuales se desplazaron al inicio de la preparación del sitio, podrán volver y formar nuevamente una comunidad, ya que se acostumbrarán a la operación, así mismo con el precepto de no molestar a los organismos presentes, ayudará a un hábitat favorable de la fauna.

- Socioeconómicos. - El mantenimiento a las instalaciones es la respuesta a la necesidad de garantizar la operación del proyecto, así como el alargamiento de su vida útil, refrendando la pertinencia y factibilidad de seguridad, ambiental, social y económica de este tipo de proyectos. Es un impacto positivo, a largo plazo, permanente, local y sinérgico. Como efecto secundario, la posible etapa de abandono del sitio no se tiene contemplada en mínimo 60 años, en caso de presentarse se deberá contar con información que permita evaluar la posibilidad de recuperar las características ambientales que existían antes o después del desarrollo del proyecto. Es un impacto permanente y benéfico, de magnitud moderada, pero de alta importancia ambiental y social.

TABLA DE LOS COMPONENTES Y FACTORES DEL ENTORNO.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO
Medio Físico	Abiótico	Aire	Calidad del Aire	Incremento de partículas. Emisión visible de polvos y gases. Percepción de olores.
			Visibilidad	Percepción del sentido de la vista donde se reduce la distancia a que pueden reconocerse o verse los objetos.
			Nivel de ruido	Incremento de decibeles.
		Geología y Geomorfología	Relieve y microrelieve	Cambios del terreno que generan modificaciones en las propiedades del suelo o escorrentías naturales.
		Suelo	Estructura	Cambios en horizontes y propiedades del suelo.
			Calidad	Cambios en las características químicas del suelo, por la adición de sustancias o diferentes tipos de residuos.

			Uso del suelo	Modificación de vocación natural o existente del suelo.
			Erosión	Pérdida de suelo superior a la existente bajo una condición de uso del suelo preexistente o actividad.
		Hidrología Superficial	Usos de agua superficiales	Alteración de flujos de aguas superficiales.
				Uso y generación de aguas residuales.
			Calidad	Cambios en las características biológicas, físicas y químicas del agua.
Medio Biótico	Flora	Terrestre	Abundancia	Cambios en la estructura y composición de las comunidades vegetales que afectan la cobertura vegetal
			Estatus de conservación	Número de especies protegidas y /o endémicas
	Fauna	Terrestres	Abundancia	Cambios en la estructura y composición de las comunidades de fauna.
			Estatus de conservación	Número de especies protegidas y /o endémicas
Medio socioeconómico	Perceptual	Unidades de paisaje	Cualidades escénicas	Percepción e interpretación mental de cambios en la calidad del entorno natural por la inclusión de elementos exógenos.
	Económico	Economía	Nivel de empleo.	Cambios en la estructura de percepciones económicas de asalariados.
			Valor del suelo	Modificación repentina en el precio del terreno.
			Desarrollo regional	Cambios en la estructura económica regional que modifica los niveles de vida existentes debido a la demanda de insumos para la rampa.
		Infraestructura	Equipamiento	Cambios en la estructura de componentes de importancia social que contribuyen al adecuado funcionamiento de la sociedad.

Cabe destacar que el cuadro siguiente, contiene una lista de factores ambientales y socioeconómicos, que pueden interactuar con las actividades del proyecto, es decir posibles factores que pueden ser afectados por el proyecto.

TABLA DE LOS FACTORES SUSCEPTIBLES DE AFECTACIÓN Y SU INSTRUMENTO LEGAL DE REGULACIÓN DEL PROYECTO.

MEDIO	COMPONENTE	INDICADOR AMBIENTAL	REGULADOR DE INDICADOR
Abiótico	Aire	Niveles de ruido	Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión del Ruido de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Art. 11 establece la máxima emisión de ruido permisible para fuentes fijas. El nivel máximo permisible es de 68 dB(A), entre 6:00 y 22:00 (por el día) y 65 dB(A) entre 22:00 y 6:00 (durante la noche).

			NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
		Calidad del aire	NOM-041-SEMARNAT-2015. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
			NOM-043-SEMARNAT-1993. Límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
			NOM-044-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos.
			NOM-045-SEMARNAT-2006. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escapa de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
			NOM-050-SEMARNAT-1993. Niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
			NOM-025-SSA1-1993. Salud ambiental. - Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Y para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM_{10} y partículas menores de 2.5 micrómetros $PM_{2.5}$ de calidad del aire ambiente.
			NOM- 085-SEMARNAT+-2011. Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
	Geomorfología	Relieve	Dado que no existe normatividad aplicable que regule cambios en el relieve, debe indicarse que el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, entre otros, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un proyecto, en un Sistema Ambiental determinado, aspectos que se incluyen en este Capítulo.

	Edafología	Calidad del suelo	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
			INEGI, Grados de Erosión del Suelo. Guía para la Interpretación de Cartografía de Uso Potencial del Suelo, 2005.
		Estructura	Dado que no existe normatividad aplicable que regule cambios en la estructura, debe indicarse que el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, entre otros, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un proyecto, en un SA determinado, aspectos que se encuentran incluidos en este Capítulo.
	Hidrología Superficial	Patrón de drenaje	Dado que no existe normatividad aplicable que regule el cambio en patrón de drenaje, debe indicarse que el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, entre otros, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un proyecto, en un Sistema Ambiental determinado, aspectos que se encuentran incluidos en este Capítulo.
		Calidad del agua	NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites Máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
			NOM-003-SEMARNAT-1997. Límites máximos permisibles de contaminantes para aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
	Hidrología Subterránea	Disponibilidad y uso del agua	Dado que no existe normatividad aplicable que regule la Disponibilidad y uso de agua subterránea, debe indicarse que el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, entre otras, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un proyecto, en un Sistema Ambiental determinado, aspectos incluidos en este Capítulo.
		Recarga del acuífero	Condiciones particulares de descarga de acuerdo con lo que emita la CONAGUA.
		Calidad del agua	NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites Máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
	Residuos	Residuos sólidos	NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

		Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
			NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.
Biótico	Vegetación	Estructura y composición de comunidades	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.
		Especies con estatus de protección	
	Fauna	Abundancia y distribución de comunidades	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.
		Hábitat	
		Especies con estatus de protección	
	Paisaje	Características del paisaje	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.
Socioeconómico	Población y trabajadores	Oferta de empleo.	
		Seguridad.	
	Servicios e infraestructura	Demanda de insumos y servicios.	

Matriz de identificación de impactos.

La matriz de identificación de impactos permite identificar las interacciones que tendrá una actividad con cada uno de los elementos del ambiente, identificando si puede o no generar un impacto; cada una de estas interacciones constituye la primera hipótesis de las posibilidades de impacto ambiental.

A continuación, se presenta la matriz

TABLA DE LA MATRIZ PONDERADA DE IMPACTOS AMBIENTALES.

PREPARACIÓN DEL SITIO																						
				CRITERIOS DE INCIDENCIA										**TOTAL**	**ÍNDICE DE INCIDENCIA**	**CALIDAD DEL FACTOR**		**MAGNITUD**	**VALOR DEL IMPACTO**	**JERARQUIZACIÓN**
ETAPAS	**ACTIVIDADES**	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**FACTORES / ATRIBUTOS**	**SIGNO**	**INMEDIATEZ**	**ACUMULACIÓN**	**SINERGIA**	**MOMENTO**	**PERSISTENCIA**	**REVERSIBILIDAD**	**RECUPERABILIDAD**	**CONTINUIDAD**	**PERIODICIDAD**			**Con proyecto**	**Sin proyecto**		**Magnitud X Índice de Incidencia**	
PREPARACION DEL SITIO		Durante las actividades de desmonte, despalme y limpieza se eliminarán 13 individuos arbóreos con lo que se puede presentar el fenómeno de erosión eólica e hídrica.	Geomorfología /erosión	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante las actividades de desmonte, despalme y limpieza, se pueden ver interrumpidos drenes superficiales, pudiéndose presentar algunos encharcamientos, y afectar el avance de las obras por la posible presencia de lluvias atípicas	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.5	0.9	0.4	0.11	Negativo Muy Moderado
		La actividad de limpieza del terreno consistirá en retirar el material producto del desmonte y despalme, para su posterior disposición en un sitio adecuado, para su reusó como cubierta fértil.	Suelo / capa superficial de suelo	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.20	0.70	0.50	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante la actividad de desmonte, despalme y limpieza se eliminará la vegetación en una superficie de 144 m2 metros cuadrados, por lo que al carecer de una capa vegetal y por efectos del aire y lluvia, se puede presentar el fenómeno de erosión eólica e hídrica	Suelo / erosión	-	3	3	2	1	3	3	3	3	3	24	0.83	0.20	0.80	0.60	0.50	Negativo Medio
		Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza ocasionaran una disminución en el número de organismos arbóreos ya que la vegetación se presenta en manchones continuos	Vegetación terrestre	-	3	1	2	3	3	3	3	3	1	22	0.72	0.30	0.50	0.20	0.14	Negativo Muy Moderado
		Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza ocasionaran una disminución en las áreas de vegetación natural presentes en el área del proyecto	Vegetación/ Cultivos	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.20	0.80	0.60	0.13	Negativo Muy Moderado
		No obstante que durante las actividades de despalme y desmonte y por efecto de la actividad humana y de maquinaría, la mayoría de la fauna se alejará, sin llegar a disminuir la diversidad de especies faunísticas. Las especies más afectadas pueden ser los lacertilios (lagartijas) y las aves y los ofidios (serpientes).	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0.83	0.30	0.40	0.10	0.08	Negativo Muy Moderado
		En la zona del proyecto no se identificaron especies de flora o fauna silvestre con estatus de conservación listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Flora y Fauna terrestre / especies con estatus de conservación	-	3	1	2	1	2	2	1	2	1	15	0.33	0.10	0.90	0.80	0.27	Negativo Importante
		Debido a la utilización de maquinaría para acciones de limpieza del sitio, se presentarán impactos sobre el atributo Intervisibilidad, consistente en el cambio de la estética del pasaje existente, el cual se tornará de una con vegetación a una desprovista de vegetación principalmente donde se requiere del derribo de árboles.	Paisaje / intervisibilidad	-	3	3	2	1	3	3	2	3	1	21	0.67	0.40	0.90	0.50	0.33	Negativo Moderado

PREPARACIÓN DEL SITIO

				CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDA	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Cortes y excavaciones	Se realizarán cortes y excavaciones por lo que se prevé cambios en el relieve del sitio de obra.	Geomorfología / relieve	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante los cortes y excavaciones, sobre todo en los sitios con pendiente, se puede presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante los trabajos de cortes y excavaciones, se manejará material pétreo, el cual al ser manejado inadecuadamente puede provocar interrupción de drenes o cauces, con lo que se puede provocar inundaciones y atraso en las obras.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.90	0.60	0.17	Negativo Muy Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de maquinaria y cambios en el relieve, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	2	1	3	3	3	3	3	22	0.72	0.40	0.95	0.55	0.40	Negativo Moderado
	Uso de maquinaria y equipo	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo acciones tales como el despalme, desmonte y la limpieza del terreno. La maquinaria utilizada para realizar dichas actividades ocasionara emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire /gases contaminantes	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.90	1.00	0.10	0.03	Negativ Muy Moderado
		Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	1.00	1.00	0.33	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoros	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	1.00	1.00	0.33	Negativo Moderado
		Durante las actividades de despalme y limpieza en los sitios de construcción, se puede presentar inestabilidad del terreno, esto debido a que en algunas partes del sitio del proyecto cuenta con pendiente del 30 % presentándose riesgo sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / Inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	2	1	1	2	1	1	14	0.28	0.60	0.85	0.25	0.07	Negativo Muy Moderado
		Durante las actividades de nivelaciones y compactaciones, se verán interrumpidos algunos drenes superficiales, pudiéndose presentar algunos encharcamientos, afectando el avance de las obras.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.60	0.90	0.30	0.12	Negativo Muy Moderado
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida)	Durante esta etapa se requerirá de la compra de materiales, requerimiento de agua, combustibles, lubricantes e insumos (alimentos, etc.), por lo que se requerirá de su consumo en las localidades cercanas, lo que ayudará a mejorar la economía local.	Servicios	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.90	0.80	0.10	0.02	Positivo Muy Moderado
		Se incrementará la actividad comercial, ya que se llevará a cabo la compra de insumos en la localidad, lo que traerá como consecuencia	Actividad comercial	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.90	0.80	0.10	0.02	Positivo Muy Moderado

	un aumento en la actividad comercial y una derrama económica para la región.																			
Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, personal y disposición de residuos sólidos (producto del desmonte, despalme y limpieza del terreno).	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando las emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire / gases contaminantes	-	3	3	2	3	1	1	1	1	1	16	0.39	0.80	0.90	0.10	0.04	Negativo Muy Moderado
	Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.90	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
	Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoros	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.90	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
	Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.50	0.90	0.40	0.04	Negativo Muy Moderado
Manejo de residuos sólidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos vegetales producto del desmonte y limpieza de sitios de obra.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
	Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá de los servicios de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.40	0.90	0.50	0.11	Negativo Muy Moderado
Manejo de residuos líquidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
	Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá de los servicios de una empresa especializada para la recolección de este tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.60	0.70	0.10	0.02	Negativo Muy Moderado
Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de preparación del sitio, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaría, se generar residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos, residuos que son considerados como peligrosos, y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo e indirectamente y por infiltración al agua subterránea y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
	Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en su caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.60	0.90	0.30	0.07	Negativo Muy Moderado

	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.50	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

CONSTRUCCIÓN

				CRITERIOS DE INCIDENCIA												CALIDAD DEL FACTOR			VALOR DEL IMPACTO	
ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD	TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	Con proyecto	Sin proyecto	MAGNITUD	Magnitud X Índice de Incidencia	JERARQUIZACIÓN
CONSTRUCCIÓN	Asfaltado	En todo el tramo que comprende el proyecto, se llevarán a cabo acciones de rehabilitación y asfaltado con lo cual se generarán partículas suspendidas.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	3	16	0.39	0.30	0.9	0.60	0.23	Negativo Moderado
		Durante las acciones de asfaltado, y debido al inadecuado manejo de los residuos generados y al movimiento de materiales, se pueden ver interrumpidos temporalmente los drenes o cauces presentes.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.30	0.9	0.60	0.23	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de materiales de construcción, se generarán residuos del asfalto, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo adyacente.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	2	2	1	1	20	0.61	0.60	0.9	0.30	0.18	Negativo Muy Moderado
		Durante las acciones de asfaltado y debido a la presencia de equipo, maquinaría y personal, la fauna silvestre presente en los sitios de obra se verá alejada.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	1	2	3	1	2	2	3	1	18	0.50	0.50	0.9	0.40	0.20	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria y a la eliminación de la vegetación ruderal, se verá impactada la estática del paisaje existente.	Paisaje Intervisibilidad	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.4	0.9	0.50	0.31	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.40	0.8	0.40	0.04	Negativo Muy Moderado
		Durante la construcción del proyecto se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.200	0.9	0.70	0.23	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.	Ruido / niveles sonoros	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.50	0.9	0.40	0.13	Negativo Muy Moderado
		Durante las obras se verá afectado el relieve original.	Geomorfología /relieve	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.70	0.9	0.20	0.08	Negativo Muy Moderado
		Durante los cortes y excavaciones, se puede presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.7	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Los trabajos de construcción pueden ocasionar una disminución en el número de individuos arbóreos.	Vegetación terrestre/ bosque	-	3	3	3	1	3	3	3	3	3	25	0.89	0.80	0.9	0.10	0.09	Negativo Muy Moderado

	Durante las acciones de desmonte y despalmé la fauna silvestre se verá ahuyentada, sin embargo, en la etapa de construcción, se puede presentar fauna silvestre, la cual se pude ver afectada por la utilización de quipo, maquinaria y por la presencia humana. En el sitio se observan principalmente lacértidos (lagartijas), anuros (ranas) y aves.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	1	2	3	1	2	2	3	1	18	0.50	0.40	0.9	0.50	0.25	Negativo Moderado	
	Durante estas actividades, y debido a la presencia de equipos, maquinaria y personal, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.6	0.9	0.30	0.18	Negativo Muy Moderado	
Construcción de infraestructura en derechos de vías existentes	En los caminos de acceso que conforman el proyecto, se llevarán a cabo movilizaciones de suelo que emitirán partículas suspendidas de suelo al aire.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	3	16	0.39	0.200	0.9	0.70	0.27	Negativo Moderado	
	Debido a la utilización de materiales de construcción, se generarán residuos peligrosos y no peligrosos, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo adyacente.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	1	1	1	1	18	0.50	0.70	0.9	0.20	0.10	Negativo Muy Moderado	
	Durante las acciones de construcción y debido a la presencia de equipo, maquinaría y personal, la fauna silvestre presente en los sitios de obra se verá alejada.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	3	3	1	1	1	1	1	17	0.44	0.40	0.9	0.50	0.22	Negativo Moderado	
	Debido a la utilización de equipo y maquinaria y a la eliminación de la vegetación natural existente, se verá impactada la estética del paisaje existente.	Paisaje Intervisibilidad	-	3	3	3	1	3	3	1	3	3	23	0.78	0.5	0.9	0.40	0.31	Negativo Moderado	
	Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.50	0.9	0.40	0.04	Negativo Muy Moderado	
	Durante la la construcción del proyecto se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.200	0.9	0.70	0.19	Negativo Muy Moderado	
	Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.	Ruido / niveles sonoros	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.30	0.9	0.60	0.13	Negativo Muy Moderado	
	Durante las obras se verá afectado el relieve original.	Geomorfología /relieve	-	3	3	2	1	1	3	2	3	1	19	0.56	0.50	0.9	0.40	0.22	Negativo Moderado	
	Los trabajos de construcción ocasionarán una disminución en el número de organismos arbóreos.	Vegetación terrestre/, bosque	-	3	3	3	3	3	2	3	3	3	26	0.94	0.5	0.9	0.40	0.38	Negativo Moderado	
	En la etapa de construcción, se puede presentar fauna silvestre, la cual se pude ver afectada por la utilización de quipo, maquinaria y por la presencia humana. En el sitio se observan principalmente lacertilios (lagartijas), y aves.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	3	2	1	2	2	1	1	18	0.50	0.30	0.9	0.60	0.30	Negativo Moderado	
	Durante estas actividades, y debido a la presencia de equipos, maquinaria y personal, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	1	1	3	3	3	3	3	21	0.67	0.40	0.9	0.50	0.33	Negativo Moderado	
Manejo de residuos sólidos.	Durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos de materiales, los cuales en caso de un inadecuado manejo pueden llegar a contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.40	0.9	0.50	0.33	Negativo Moderado	
	Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá del servicio de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.40	0.9	0.50	0.11	Negativo Muy Moderado	
Manejo de residuos líquidos	Durante la construcción se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado	

		Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá de los servicios de una empresa especializada para la recolección de este tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.8	0.30	0.07	negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de construcción, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaría, se generar residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos; residuos que son considerados como peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-1993., y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativo Muy Moderado
			Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativo Muy Moderado
		Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en du caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.8	0.30	0.07	Negativo Muy Moderado
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de construcción se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.5	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

Operación y Mantenimiento

				CRITERIOS DE INCIDENCIA													CALIDAD DEL FACTOR			VALOR DEL IMPACTO	
ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD	TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	Con proyecto	Sin proyecto	MAGNITUD	Magnitud X Índice de Incidencia	JERARQUIZACIÓN
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento y conservación	Enel tramo que comprende el proyecto, se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de asfaltado con lo cual se generarán partículas suspendidas.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.9	0.60	0.17	Negativo Muy Moderado
		Durante las acciones de mantenimiento del asfaltado, y debido al inadecuado manejo de los residuos generados y al movimiento de materiales, se pueden ver interrumpidos temporalmente los drenes o cauces presentes.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	3	3	1	1	1	1	1	15	0.33	0.30	0.9	0.60	0.20	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de materiales de construcción para el debido mantenimiento del puente, se generarán residuos del asfalto, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo adyacente.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	2	2	1	1	20	0.61	0.60	0.9	0.30	0.18	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria y a la eliminación de la vegetación, se verá impactada la estética del paisaje existente.	Paisaje Intervisibilidad	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.4	0.9	0.50	0.31	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.20	0.8	0.60	0.07	Negativo Muy Moderado
		Durante el mantenimiento del proyecto se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.50	0.9	0.40	0.11	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.	Ruido / niveles sonoros	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.9	0.40	0.09	Negativo Muy Moderado

	Durante estas actividades, y debido a la presencia de equipos, maquinaria y personal, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.6	0.9	0.30	0.18	Negativo Muy Moderado
	Durante el mantenimiento se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
	Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá del servicio de una empresa especializada para la recolección de este tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.8	0.30	0.07	Negativo Muy Moderado
Tránsito vehicular	Con la puesta en marcha del puente se generarán emisiones de humo provenientes de los vehículos automotores	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.9	0.60	0.17	Negativo Muy Moderado
	Durante las acciones de operación del puente se generan emisiones de ruido, los cuales en ocasiones pudieran sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar e sistema auditivo de los pobladores cercanos al proyecto.	Ruido / niveles sonoros	-	3	1	3	3	1	1	1	1	1	15	0.33	0.70	0.9	0.20	0.07	Negativo Muy Moderado
	Con el funcionamiento del puente se pueden generar atropellamientos accidentales de fauna existente en la zona.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	2	3	3	1	1	1	1	18	0.50	0.70	0.9	0.20	0.10	Negativo Muy Moderado
	Aumento de la cantidad de residuos sólidos por acción de los automovilistas al arrojar basura durante su circulación en el área del proyecto.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	3	3	1	1	1	1	1	17	0.44	0.40	0.9	0.50	0.22	Negativo Moderado
	Aumento en el riesgo de accidentes automovilísticos	Socioeconómico	-	3	3	3	1	3	3	1	3	3	23	0.78	0.5	0.9	0.40	0.31	Negativo Moderado
Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de construcción, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaría, se generar residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos; residuos que son considerados como peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-1993., y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo y por migración horizontal a al cuerpo de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativo Muy Moderado
		Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativo Muy Moderado
Contratación de mano de obra	Durante la etapa de construcción se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.5	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

Evaluación de los impactos ambientales.

A continuación, se presenta el análisis global de los impactos identificados, presentándose en una tabla resumen la evaluación global del proceso de cambio generado por el proyecto.

En la siguiente Tabla se proporciona el resumen del resultado de la evaluación de los impactos, por la técnica de Gómez Orea (1999).

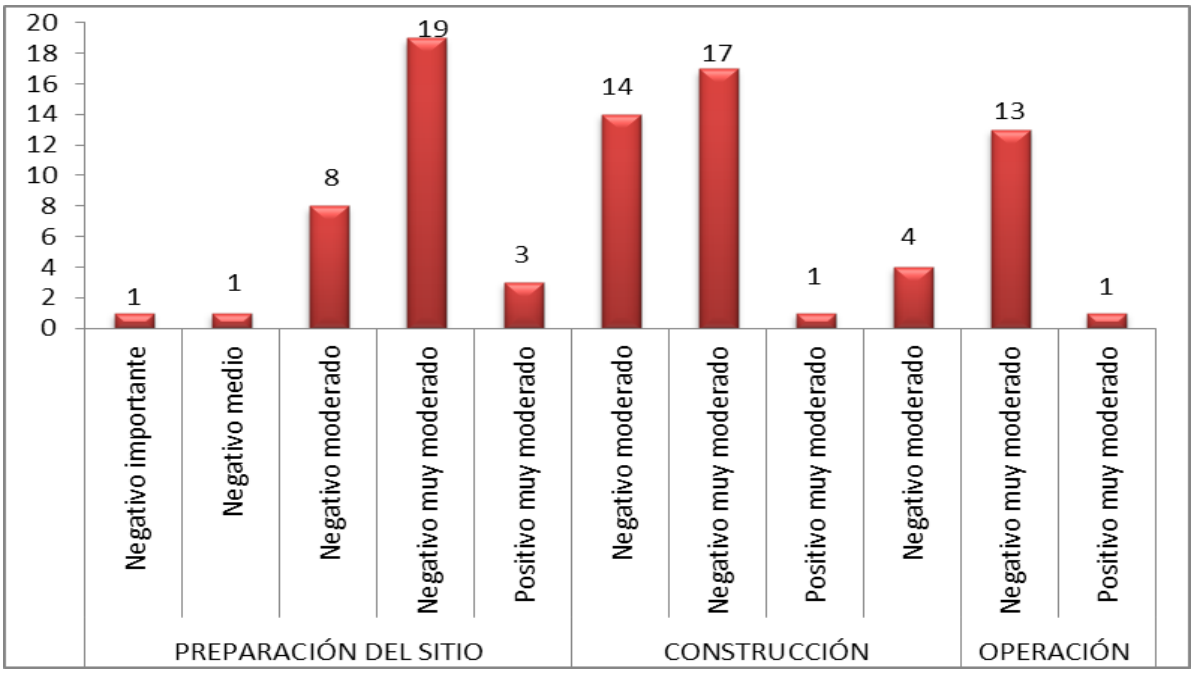
La identificación de los impactos ambientales se hace a partir de la matriz de interacción entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico. Se identificaron un total de 82 impactos ambientales o "interacciones", distribuidos en 77 adversos y 5 benéficos, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

TABLA RESUMEN DEL RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

TIPO DE IMPACTO ETAPAS	RANGO	NEGATIVO O ADVERSO	POSITIVO O BENÉFICO
PREPARACIÓN DEL SITIO	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE	1	
	MEDIO	1	
	MODERADO	8	
	MUY MODERADO	19	3
CONSTRUCCIÓN	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE		
	MEDIO		
	MODERADO	14	
	MUY MODERADO	17	1
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE		
	MEDIO		
	MODERADO	4	1
	MUY MODERADO	13	
SUBTOTAL TOTAL		77	5
		TOTAL	82

Con base en el cuadro anterior y siguiente gráfica, podemos decir que en la etapa de preparación del sitio se generarán 32 impactos, de los cuales 19 son negativos muy moderados, 8 negativos moderados, 3 positivos muy moderados, 1 negativo importante y 1 negativo medio; en la etapa de construcción se presentan 32 impactos, de los cuales 14 son negativos moderados, 17 negativos muy moderados y 1 positivo muy moderado, finalmente en la etapa de operación y mantenimiento se generan 18 impactos de los cuales 13 son negativos muy moderados, 4 negativos moderados y 1 positivo muy moderado.

GRÁFICA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR ETAPAS DEL PROYECTO.

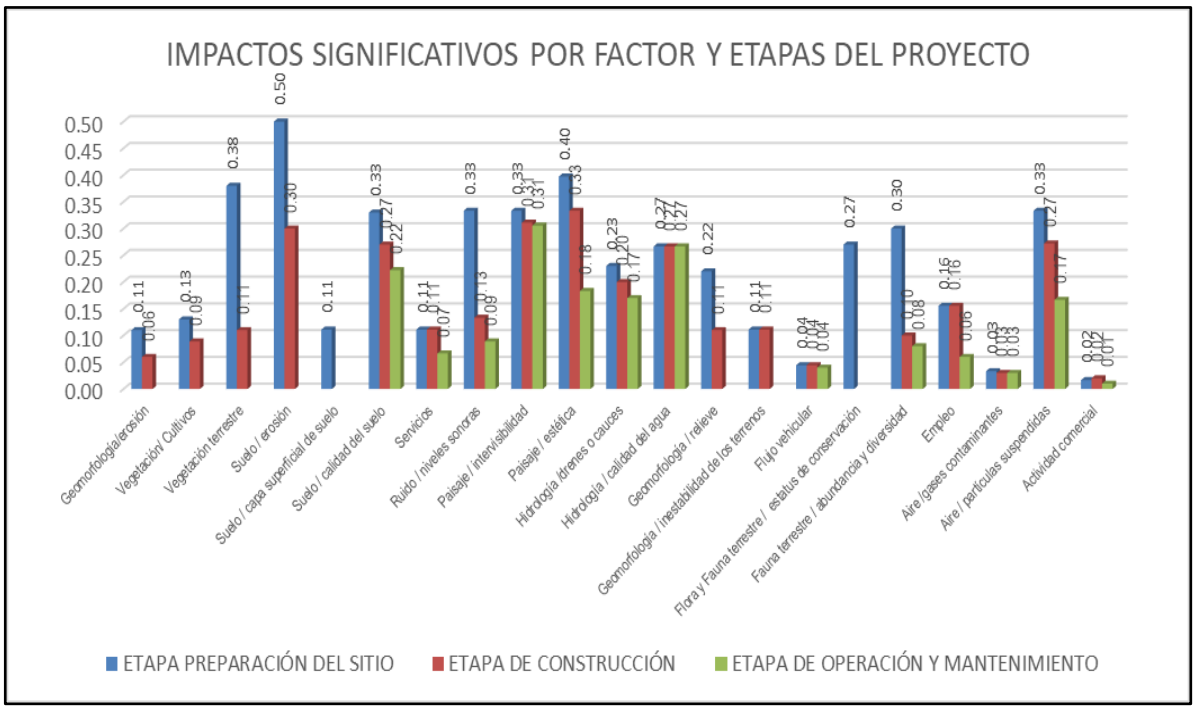


Por otra parte considerando la calidad del factor ambiental, medible a escala de 0 a 100, donde 100 es un valor que corresponde a un ecosistema clímax conservado y entre más cercano a cero su degradación obedece a un ecosistema totalmente transformado, de acuerdo al siguiente cuadro, tenemos que la calidad del factor ambiental actual es de 69.90 puntos y con proyecto, este será de 43.00 puntos, utilizando este tratamiento se presenta una diferencia de coeficientes del 26.9 % entre la situación sin proyecto y con proyecto existente. Se puede calificar el impacto, así valorado, como compatible. Toda vez que se trata de la construcción de un puente nuevo, por ello el coeficiente de impacto indican la compatibilidad de esta modificación en el Sistema Ambiental y área de influencia del proyecto.

Selección y descripción de los impactos significativos.

Una vez que se identificaron las interacciones entre el proyecto y el medio, así mismo después de haber presentado la descripción de Impactos ambientales significativos, es posible observar que, como ocurre en cualquier proyecto de desarrollo, los impactos ambientales se manifiestan en diferentes intensidades, etapas y actividades, destacando para este proyecto la etapa de construcción, por lo cual se tiene un concentrado de 21 factores que son afectados por las actividades realizadas y que generan impactos ambientales significativos, con la finalidad de atender el número real de impactos derivados del proyecto, agrupados en tres diferentes categorías, Etapa de preparación del sitio, etapa de construcción y etapa de operación y mantenimiento:

GRAFICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO.

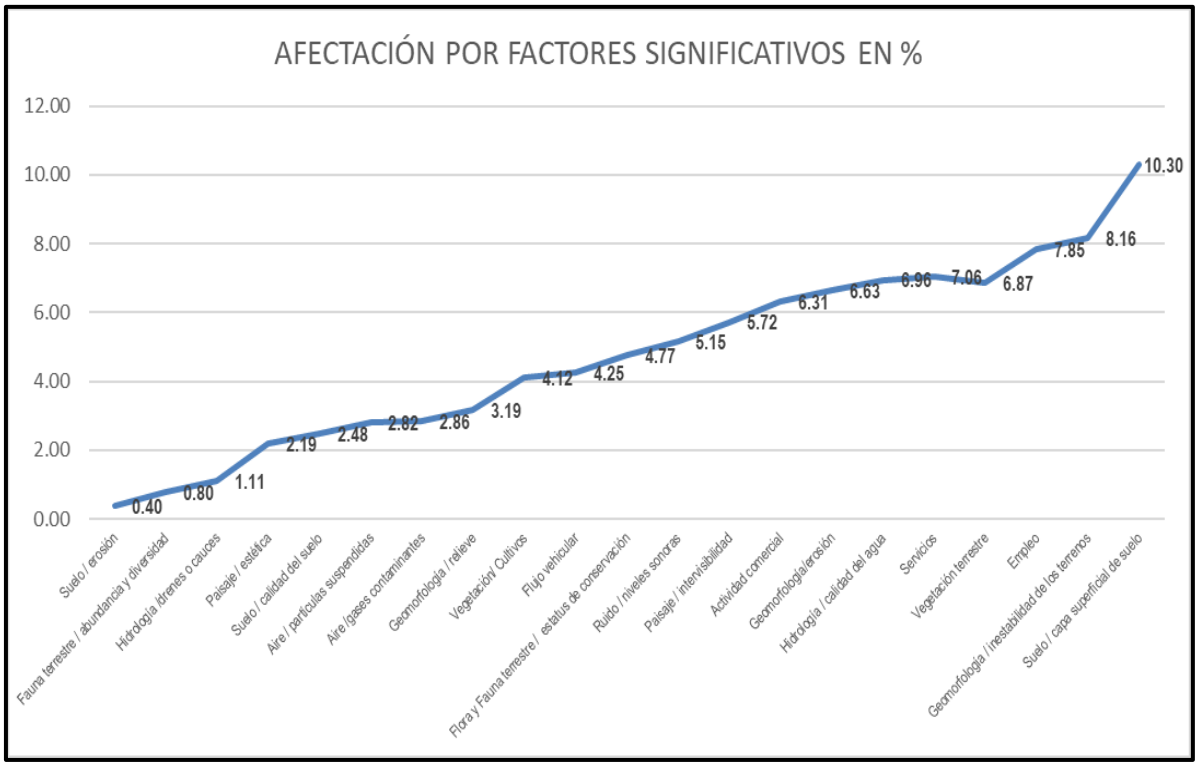


De a la tabla anterior, podemos concluir que el mayor número de impactos se presentaran en la etapa de preparación del sitio, seguida de la etapa de construcción y en menor cuantía en la etapa de operación y mantenimiento, los factores más afectados son: El suelo, vegetación terrestre, paisaje, emisiones de ruido, hidrología, flora y fauna y calidad del aire.

La siguiente gráfica muestra la acumulación porcentual de las actividades con los impactos ambientales más significativos, hasta alcanzar el 100%, pero con la inclusión de su descripción y respectivas medidas de mitigación en el texto respectivo.

Con estas variables se identificaron y evaluaron los impactos ambientales, y de manera subsiguiente se procede a determinar el nivel de impactabilidad del proyecto, que es del 26.9 %, del conjunto de actividades analizadas; lo anterior permitirá establecer o diseñar las medidas de mitigación encaminadas a reducir el nivel de afectación sobre cada uno de los elementos ambientales a lo largo de las tres etapas del proyecto. De esta manera se conocen las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en esta interacción identificada, se reconoce los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias durante cada una de las etapas del proyecto.

GRÁFICA PROMEDIO DE LOS FACTORES SIGNIFICATIVOS Y NEGATIVOS DEL PROYECTO.



V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

METODOLOGÍA SELECCIONADA: Evaluación del Impacto Ambiental de Domingo Gómez Orea. 1999, la cual se basa en una Matriz de Cribado, la cual: Relaciona impactos con acciones; Además de la identificación de impactos, tiene la propiedad de evaluar y predecir, y es relativamente fácil de elaborar y de evaluar.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Los sistemas naturales son holísticos e interconectados. En consecuencia, es esencial desde el comienzo del proceso de planificación de los proyectos, determinar cuidadosamente qué sistemas naturales serán afectados y qué aspectos del sistema socioeconómico pueden ser modificados. Normalmente se definen tres criterios principales para identificar impactos significativos sobre el ambiente.

En este capítulo se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y / o compensar los impactos adversos que el proyecto pudiera provocar en cada etapa de su desarrollo dado el supuesto que se lleve a cabo.

Las modificaciones que se especifican en este capítulo serán de tipo obligatorio ya que suponen menor impacto ambiental, o la mitigación directa sobre la flora y fauna principalmente.

Clasificación de las medidas de mitigación

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de impactos en cada etapa (Preparación del Sitio y Construcción, ya que durante la etapa de Operación y Mantenimiento estas serán mínimas, en cuanto al Abandono del sitio por sus características del proyecto aplican al desmantelamiento de bodegas y oficinas provisionales y estas son de poca significancia).

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales.

Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

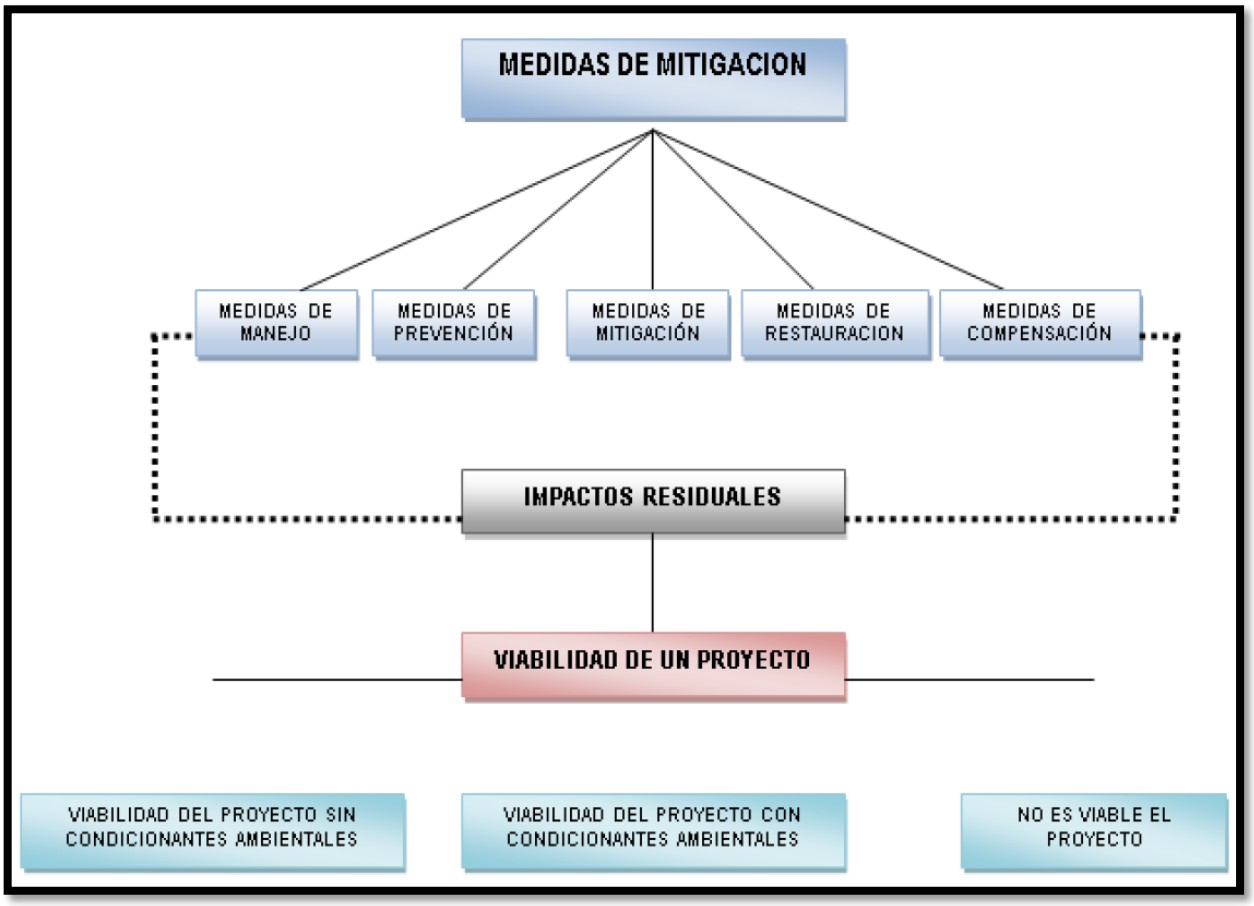
- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

a. Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.
b. Medidas 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.
c. Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos vegetales.
d. Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.
e. Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Espacialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

A continuación, se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.



Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En la técnica de identificación de impactos ambientales (Matriz de Cribado), del capítulo anterior, se indican en forma general aquellos impactos que pudieran presentarse. El siguiente paso consiste en la identificación más precisa del tipo de medidas de mitigación que pueden llevarse a efecto para el caso concreto del proyecto en cuestión, así como la descripción de estas medidas.

Las medidas de mitigación o correctivas planteadas por componente ambiental incluyen las siguientes:

COMPONENTE	MITIGACIÓN PROPUESTA
COMBUSTIBLES	USO EFICIENTE DE COMBUSTIBLES A TRAVÉS DE LA PLANEACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LAS DIVERSAS ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y EL MANTENIMIENTO PUNTUAL DEL EQUIPO Y MAQUINARIA EMPLEADA.
	USO DE EQUIPOS EN BUEN ESTADO; PREFERENTEMENTE DE NUEVA GENERACIÓN.
COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
MATERIALES PÉTREOS Y SUELOS	OPTIMIZAR LOS VOLÚMENES DE MATERIALES A EMPLEAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO A TRAVÉS DEL DESARROLLO Y VERIFICACIÓN DE LA INGENIERÍA CORRESPONDIENTE.
	CONSIDERANDO QUE EL PROYECTO TIENE COMO CRITERIO CONSTRUCTIVO EL APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN EN EL RELLENADO, EL IMPACTO DEBIDO A LA DISPOSICIÓN DEL MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN, SE MITIGARÁ NO EXCAVANDO EN ÁREAS DISTINTAS DE LAS QUE SE UTILICEN PARA LA CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LAS OBRAS DEFINIDAS EN EL PROYECTO. EN CASO DE QUE SEA NECESARIO DISPONER DEL MATERIAL DE EXCAVACIÓN SE LOCALIZARÁ UN TERRENO EN EL QUE SEA DE UTILIDAD Y/O BENEFICIO LA NIVELACIÓN O RELLENO, EN ACUERDO CON LAS AUTORIDADES MUNICIPALES Y COMUNIDADES. EN CASO DE QUE SEA NECESARIO UTILIZAR MATERIAL ADICIONAL PARA RELLENO, SE CONSEGUIRÁN PROVEEDORES QUE OBTENGAN EL MATERIAL DE BANCOS DEBIDAMENTE AUTORIZADOS. NO SE PERMITIRÁ DISPONER NINGÚN TIPO DE RESIDUOS DENTRO DEL CAUCE DEL RÍO.
	UTILIZAR EXCLUSIVAMENTE BANCOS DE MATERIALES AUTORIZADOS DE SER NECESARIO O REQUERIRSE.
AGUA	MANEJO Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL A REMOVER DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESPALME, CORTES Y EXCAVACIÓN, A FIN DE EVITAR LA AFECTACIÓN DEL CAUCE DEL RIO.
	CONTROL DURANTE EL MANEJO Y ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE PARA LA MAQUINARIA A UTILIZAR.
	EVITAR REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA EN EL ÁREA.
	EVITAR REALIZAR ACTIVIDADES DURANTE TEMPORADA DE LLUVIAS, PARA EVITAR EL ACARREO DEL MATERIAL A REMOVER POR LOS ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES HACIA EL CAUCE DEL RÍO.
	PROHIBIR A LOS TRABAJADORES ARROJAR BASURA O ESCOMBROS AL CAUCE DEL RIO.
	SE PROHÍBE EL USO DEL AGUA DE CUALQUIER ESCURRIMIENTO NATURAL DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA.
	INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA DISPONER LA BASURA GENERADA POR LOS TRABAJADORES DE LA OBRA, DEBIDAMENTE ETIQUETADOS.
AIRE	TODA LA MAQUINARIA DEBERÁ ENCONTRARSE EN ÓPTIMAS CONDICIONES DE OPERACIÓN, A FIN DE MINIMIZAR LAS EMISIONES A LA ATMOSFERA, DE PREFERENCIA QUE SEAN DE MODELO RECIENTE.

	SE TOMARÁ EN CUENTA LAS SIGUIENTES NORMAS **NOM-041- SEMARNAT-2006**, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE.
	NOM-045-SEMARNAT-2006, PROTECCIÓN AMBIENTAL-VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIÉSEL COMO COMBUSTIBLE – LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD, PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO DE MEDICIÓN.
	NOM-050-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN LICUADO DE PETRÓLEO, GAS NATURAL, U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS COMO COMBUSTIBLE.
COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
RUIDO	**NOM-080-SEMARNAT-1994**, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y VEHÍCULOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.
	LA SUPERFICIE DONDE SE DESARROLLARÁ LA OBRA SE MANTENDRÁ HÚMEDA, PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE MATERIAL PARTICULADO DE POLVO.
	LOS VEHÍCULOS QUE SE UTILIZARÁN PARA EL TRASLADO DEL MATERIAL, SE CUBRIRÁN CON LONAS LAS CAJAS, PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL AIRE Y PROBLEMAS DE SALUD A LOS TRABAJADORES.
	EL IMPACTO IDENTIFICADO EN MATERIA DE RUIDO PUEDE DEBERSE A LA OPERACIÓN DE MAQUINARIA, VEHÍCULOS DE TRANSPORTE Y EQUIPO EN GENERAL DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO U CONSTRUCCIÓN. LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN QUE SE PROPONEN INCLUYEN LA IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE RUIDO, EL MONITOREO PERIÓDICO DE RUIDO, LA ATENCIÓN INMEDIATA DE QUEJAS QUE PUEDAN GENERARSE AL RESPECTO, Y EL USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) ADECUADO PARA LOS TRABAJADORES.
SUELO	SE CONTARÁ CON SANITARIOS MÓVILES EN EL SITIO DEL PROYECTO PARA LOS TRABAJADORES DE LA OBRA Y ASÍ EVITAR QUE REALICEN SUS NECESIDAD FISIOLOGICAS AL AIRE LIBRE.
	SE DESTINARÁN LUGARES ALEJADOS DE LOS ESCURRIMIENTOS NATURALES PARA LA COLOCACIÓN DE MATERIAL DE DESECHO, PARA SU POSTERIOR TRASLADO A LOS LUGARES DE DISPOSICIÓN FINAL.
	SE EVITARÁ EL DERRAME EN EL SUELO, O EN CUERPOS DE AGUA PRESENTES EN LA ZONA, DE RESIDUOS DE GRASAS, ACEITES, SOLVENTES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS QUE SE LLEGUEN A GENERAR EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA. ESTOS RESIDUOS SE DEBEN MANEJAR DE

	ACUERDO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS Y DEMÁS NORMATIVIDAD APLICABLE.
	EL IMPACTO GENERADO POR LA OCUPACIÓN DEL SUELO PARA ÁREAS DE MANIOBRAS, Y ALMACÉN TEMPORAL DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN, PUEDE SER MITIGADO UBICANDO DICHAS INSTALACIONES DENTRO DEL AREA SEÑALADO EN PARRAFOS ANTERIORES, A EFECTO DE EVITAR IMPACTOS AMBIENTALES A LAS ZONAS ALEDAÑAS; ASI MISMO, SE DESMANTELARÁN DEBIDAMENTE EN CUANTO YA NO SEAN REQUERIDAS DICHAS INSTALACIONES.
	SE DEBERA DE AFECTAR LO MENOS POSIBLE LA CUBIERTA VEGETAL PARA EVITAR LA EROSIÓN DENTRO DEL AREA DEL PROYECTO, O DONDE DONDE SEA FACTIBLE.
FLORA	SE PROHIBIRÁ EL DERRIBO O MALTRATO INJUSTIFICADO DE ESPECIES DE LOS ESTRATOS ARBUSTIVO Y ARBÓREO DE QUE SE ENCUENTRE EN EL AREA ALEDAÑA AL PROYECTO DURANTE LAS ACTIVIDADES DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.
FAUNA	SE PROHIBIRÁ A LOS TRABAJADORES LA CAZA, CAPTURA O MALTRATO DE CUALQUIER EJEMPLAR DE FAUNA SILVESTRE QUE SE ENCUENTRE EN EL SITIO DURANTE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.
COMPONENTE	**MITIGACIÓN PROPUESTA**
PAISAJE	EL IMPACTO CAUSADO POR LAS EXCAVACIONES, CORTES Y RELLENOS, SERÁ MITIGADO DELIMITANDO ESTRICTAMENTE ESTAS OBRAS A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO, Y RESTABLECIENDO Y MEJORANDO LAS ÁREAS A LA BREVEDAD POSIBLE CONFORME EL PROGRAMA DEL PROYECTO, EVITANDO RETRASOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN PARA EVITAR QUE EXTIENDAN EL TIEMPO EN EL QUE SE OBSERVE EL EFECTO EN EL PAISAJE.
SOCIO ECONÓMICOS	TODO EL EQUIPO POR UTILIZAR DEBERÁ ESTAR EN ÓPTIMAS CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO, PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE RUIDO Y EMISIONES DE GASES A LA ATMOSFERA. CONTAR CON UN PROGRAMA DE TRASLADO DE MATERIAL, MAQUINARIA Y EQUIPO FUERA DE HORAS PICO DE CIRCULACIÓN, EVITANDO LAS MOLESTIAS A LOS TRANSEÚNTES Y VEHÍCULOS QUE CIRCULEN EN LA ZONA.
GENERACIÓN DE RESIDUOS	RESPECTO A LA NECESIDAD DE INFRAESTRUCTURA PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS EN TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO, UNA MEDIDA DE MITIGACIÓN QUE SE PROPONE ES EL APOYO AL MUNICIPIO EN LA SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE UN SITIO PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, CON LO CUAL ADEMÁS SE CONTRIBUIRÁ CON ESTE SERVICIO ACTUALMENTE REQUERIDO POR LAS COMUNIDADES CERCANAS. ESTA MEDIDA DE MITIGACIÓN PUEDE INCLUIR DESDE EL APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS NECESARIOS, COMO ALGUNAS OBRAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN QUE SEAN POSIBLES ACORDAR PREVIAMENTE CON LAS AUTORIDADES MUNICIPALES RESPECTIVAS, O EN

	SU CASO SOLICITARLO A LA INSTANCIA DE GOBIERNO ESTATAL ENCARGADA EN MATERIA AMBIENTAL INDIQUE DE ALGÚN SITIO AUTORIZADO PARA SU DISPOSICIÓN FINAL.
	LA GENERACIÓN DE RESIDUOS ES EL ASPECTO AMBIENTAL DE MAYOR INTERACCIÓN EN ESTA ETAPA DEL PROYECTO. TODAS LAS ACTIVIDADES GENERARÁN DIFERENTES TIPOS DE RESIDUOS, LOS CUALES DEBEN SER MANEJADOS EN FORMA ADECUADA CONFORME CON LA NORMATIVIDAD APLICABLE, DE TAL MANERA QUE SEAN DEBIDAMENTE CLASIFICADOS, SEPARADOS, ENVASADOS, ETIQUETADOS, ALMACENADOS, TRANSPORTADOS Y DISPUESTOS, INCLUSO SE CONTRATARÁN EMPRESAS AUTORIZADAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS CONFORME SEA NECESARIO. EN ESTE RUBRO, ES POSIBLE DESCRIBIR MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECIFICAS CONFORME CON LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE
	DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y LA CONSTRUCCIÓN, SE CONTARÁ CON LETRINAS MÓVILES PARA EL USO OBLIGATORIO DE LOS TRABAJADORES QUE LABOREN EN LAS OBRAS. CONFORME CON LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE.
	EN TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO, LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS SE DEPOSITARÁN EN CONTENEDORES PROVISTOS DE TAPA, LOS CUALES SE UBICARÁN EN FORMA VISIBLE Y ESTRATÉGICA EN LAS ÁREAS DE SU GENERACIÓN PARA SU POSTERIOR DISPOSICIÓN EN LOS SITIOS QUE SEÑALE LA AUTORIDAD LOCAL COMPETENTE.
	LOS RESIDUOS SUSCEPTIBLES DE REUTILIZARSE TALES COMO: PAPEL, MADERA, VIDRIOS, METALES EN GENERAL Y PLÁSTICOS, SE SEPARARÁN Y ENVIARÁN A EMPRESAS QUE LOS APROVECHEN O SE DEPOSITARÁN DONDE LA AUTORIDAD COMPETENTE LO AUTORICE.

Impactos Residuales

Como impactos residuales se consideran los efectos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Bajo esta consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del Proyecto, se puede concluir que los impactos residuales significativos que permanecerán en el área del Proyecto, al término de las actividades de construcción del proyecto son la alteración al paisaje, las cuales serán de muy baja magnitud debido a que este se encuentra modificado por la carretera existente.

Los impactos generados durante las diversas etapas del Proyecto serán puntuales, afectando únicamente al sitio del Proyecto y podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación ya planteadas. Por otro lado, es obvio el efecto benéfico que traerá la ejecución del Proyecto para la zona al posibilitar la construcción del Proyecto. Asimismo, el beneficio socioeconómico que traerá la construcción del puente permanecerá después de la construcción del citado Proyecto para las comunidades de su zona de influencia ya que permitirá un tránsito más seguro,

la transportación de los productos de los mismos lugareños, al igual que la transportación de los productos generados en la zona; así como transitar con mayor seguridad de todos los usuarios de esta vía de comunicación.

Objetivo que se espera alcanzar con las medidas propuestas.

La construcción del proyecto surge de la necesidad de mejorar las condiciones de la vialidad actual, intercomunicar de manera eficiente y segura a los usuarios, primordialmente; lo anterior, con el objeto de: reducir los riesgos de traslado que implican el medio de transporte actual, así como los tiempos de recorrido; facilitando el desplazamiento de personas y el transporte de sus productos y bienes; importantes para el desarrollo económico de la región; optimizando el aprovisionamiento en volumen y oportunidad en los diferentes aspectos de su producción y así, trascender positivamente sobre el futuro de las poblaciones asentadas en la región y en el municipio; procurando compatibilizar el equilibrio entre las demandas sociales, el crecimiento económico y la preservación del entorno ecológico de la región se proyectó este proyecto carretero, el cual tendrá como objetivos:

- Abatimiento de los inconvenientes, debido a sus limitaciones de servicio, rapidez y seguridad (riesgos por las condiciones de la vialidad existente).
- Mejoramiento del flujo en el transporte y distribución de los bienes de consumo y servicios demandados por la población.
- Contribución a la generación de fuentes de empleo temporal y permanente a nivel local y regional.
- Coadyuvar al uso eficiente de la energía y a la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera por el uso de combustibles.
- La construcción que implica el proyecto, además de su conexión a las carreteras actuales; contempla las obras de drenaje y señalamientos necesarios, siguiendo las especificaciones técnicas de las Normas de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico y especificaciones de Puentes, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- El proyecto tendrá entre otros como objetivo el alcance de beneficio social, ambiental y económico a niveles local, regional y estatal,
- Con la construcción del proyecto se evitarán accidentes, se contribuirá a un menor deterioro del ambiente por emisiones de unidades automotoras que circulan en la zona al reducir el tiempo de circulación.
- Para llevar a cabo el proyecto se recomiendan medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar la construcción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

A continuación, se muestran los Programas de Mitigación y Compensación ambiental:

Programa de protección de Fauna Silvestre

Se deberán implementar las siguientes medidas de prevención y mitigación.

- Rescate de fauna silvestre.
- Prohibido cazar o dañar la fauna presente.

Objetivos generales

Implementar un programa de rescate y de reubicación de fauna silvestre que se distribuye de manera natural en la zona donde se realizará el proyecto.

Objetivos específicos

- Conservar a la fauna silvestre que habita dentro del derecho de vía del tramo que comprende el proyecto y sus alrededores.
- Evitar la pérdida de fauna silvestre cercana a la zona donde se realizará el despalme (ampliación de camino y corrección del trazo).
- Reubicar a los animales que no puedan sobrevivir por la perturbación de su hábitat.
- Obtener el mayor éxito en el rescate y reubicación de las especies de importancia en la zona del proyecto y realizar la mínima intervención en los sitios donde se encuentran las mayores concentraciones de los ejemplares y de aquellos donde serán reubicados.

Metas

Implementar los métodos y técnicas de rescate, protección y conservación de fauna silvestre durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Programa de trabajo

A continuación, se presenta el programa de trabajo y cronograma de actividades relativas al programa de: Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre para su conservación.

Una vez que se libera el tramo para comenzar la construcción y previo a los trabajos de desmonte se formara una brigada de 3 a 6 personar para que realicen los trabajos de ayuntamiento de la fauna, para lo cual emitirán ruidos con herramientas tales como botes vacíos y estos serán golpeados con palos para que la fauna se traslade a lugares más seguros.

Anfibios

El protocolo de rescate se debe de implementar entre 5 a 10 días antes de que comiencen las actividades de construcción del área, se considera necesario este corto periodo para prevenir la recolonización del área despoblada por otros animales. Se realizará un muestreo exhaustivo, visitando los cuerpos de agua, se removerán piedras, troncos y hojarasca, los anfibios serán

colectados con la mano ya que no existe necesidad alguna de utilizar herramientas para capturarlos en tierra.

Reptiles

La captura se hará de manera directa con la ayuda de equipo que permita atrapar a los organismos como ganchos herpetológicos, pinzas (tongs) sacos de manta, contenedores de plástico con tapa de seguridad, guantes de carnaza, (en el caso de serpientes) GPS, y guías taxonómicas de campo. Para identificar a los herpetozoos que se encuentren en el área del proyecto.

El método que se utiliza consiste organizar una brigada de 3 a 6 personas y dar recorridos activos sobre el área de interés durante el transcurso el día. Se peina la zona y se busca entre oquedades, debajo de rocas, troncos y de residuos agrícolas (rastrojos). Una vez capturados se mantendrán en sacos de manta o en contenedores de plástico. Los ejemplares serán transportados retenidos en un tiempo no mayor a 48 horas y posteriormente serán liberados esto con el fin de evitar mortalidades por estrés, deshidratación u otros factores. Los organismos colectados (Rescatados) serán traslados de manera manual al sitio de reubicación. En el caso de lagartijas (saurios), por su rápida locomoción no se aconseja reubicarlos, solo ahuyentarlos.

Ornitofauna

No se capturarán aves para su reubicación, ya que estas en presencia de un factor agreste, estas migrarán a un área circundante con características similares a las de su hábitat preferencial. Durante el monitoreo previo se harán avistamientos de aves que lleguen durante la obra, ej. Anidación. Para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos e identificación de aves. En esta ocasión no se requerirán de redes ornitológicas (para la captura).

Las aves que se observan en el lugar son de etapa adulta, su locomoción es rápida por lo que no necesitan ser capturadas, solo ahuyentadas y se dispersarán por el ruido emitido por la maquinaria.

En lo que se refiere a este grupo de vertebrados, se buscará exhaustivamente nidos con huevos o polluelos en oquedades, copa de árboles, rocallas, suelo y vegetación que se ubiquen únicamente dentro del derecho de vía, una vez hallados estos se colectaran y se tratará de colocarlos huevos y polluelos en otros sitos que cuenten con condiciones similares al sitio original en el caso de encontrar nidos con polluelos no se debe capturar a los progenitores.

Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y literatura especializada para este grupo de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico.

Mastofauna.

Los métodos para la captura de mamíferos incluyen una variedad de trampas y redes, por otra parte, los mamíferos encontrados son de rápido desplazamiento por lo que no necesitan de una captura ni mucho menos de reubicarse, estos al escuchar y ver actividad humana se alejarán de la zona de trabajo, y en caso de que no se vayan solo se ahuyentaran.

Sin embargo, si se desea realizar un estudio mastozoológico, estos se manipularán de acuerdo con las técnicas empleadas para mamíferos pequeños (Romero-Almaraz, et al., 2000). En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) puentes naturales y jaulas (para mamíferos medianos).

Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizarán la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y material bibliográfico especializado de acorde a este grupo de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico. No se le tomarán medidas somáticas (biometría) ya que se desea manipular lo menos posible a los ejemplares.

También se revisarán oquedades que pudieran servir como madrigueras para algunos mamíferos pequeños, estas serán revisadas cuidadosamente y si en ese momento existieran crías (cachorros), estas serán reubicadas cuidadosamente junto con la madre aun sitio seguro.

Las especies de fauna reportadas para esta zona tienen una distribución regional mucho más amplia que la zona afectada por el proyecto, ninguna de las especies zoológicas tiene un futuro incierto que dependa de la construcción del proyecto, pero si tienen la ventaja de tener una distribución amplia. No obstante, se sugiere lo siguiente para evitar la pérdida de la biodiversidad del lugar:

1.- Queda estrictamente prohibida la caza de la fauna nativa a todo el personal que labore en el Proyecto.

2.- Queda estrictamente prohibido a todo el personal que labore en el Proyecto, la comercialización y consumo de fauna nativa.

3.- Queda estrictamente prohibido al personal que labore en el Proyecto, usar fuego y/o productos para ahuyentar a la fauna existente.

4.- Se sancionará al personal que no observe y no cumpla con las medidas de protección para evitar que se presenten accidentes con la fauna silvestre, especialmente con animales venenosos.

5.- Cuando en zanjas, recipientes, etc., caiga cualquier tipo de fauna, esta debe ser rescatada y liberada para que se integre a su ambiente.

6.- Sólo se justificará la muerte de algún animal cuando éste represente peligro inminente para la vida humana y no exista ninguna posibilidad de evitar un accidente.

7.- Una vez terminada la jornada laboral, el personal debe mantener limpia la zona de trabajo, para evitar que los animales que se acerquen puedan ingerir los desechos o cortarse con vidrios, latas, etc.

8.- No jugar bromas con animales muertos o aquellos que produzcan ataques de fobia a miembros de la cuadrilla. De ser así la persona que sea sorprendida será total o parcialmente suspendida de su trabajo.

9.- Avisar a la cuadrilla de seguimiento y control ambiental sobre avistamientos de fauna que se encuentren sobre el lugar de trabajo.

10.- Denunciar a la cuadrilla de seguimiento y control ambiental si encuentran cazadores activos cerca del sitio de trabajo.

Programa de Educación Ambiental

Se debe llevar a cabo un Programa de Educación Ambiental para los trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (desmontes que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concienciación para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales), evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo. Se propone proporcionar 9 pláticas de educación ambiental al personal durante el tiempo que contemple la construcción del proyecto.

AIRE

Programa de Control de emisiones a la atmósfera.

Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada y circulación vehicular en la etapa de operación, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores.

Por lo anterior, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire:

- NOM-041-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles.
- NOM-044-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel

como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.

- NOM-045-SEMARNAT-93, que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
- NOM-050-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Además, para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los propietarios de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Previo al inicio de la construcción, se deberá elaborar un Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, que incluya el procedimiento que debe llevar a cabo para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas referidas. Además, se debe llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.

Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de despalme y limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá la capa edáfica (capa fértil de suelo) y superficial del derecho de vía, generándose emisiones de partículas de polvos.

Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se deberá rociar con agua, preferentemente residual tratada con calidad suficiente para cubrir este propósito, a fin de mitigar la emisión de polvo y partículas a la atmósfera, y evitar así las enfermedades por vías respiratorias a los trabajadores; además de prevenir accidentes por la falta de visibilidad.

Programa de regulación de generación de ruido

Debido a que algunas de las actividades que se realizan en la construcción de las obras que se contratan generan altos niveles de ruido, se debe tomar las medidas necesarias a fin de que el personal no sufra daños en su salud, debiendo cumplir con las observaciones o medidas que las autoridades competentes en la materia establezcan sobre algún caso en particular.

Se debe controlar las emisiones de ruido de vehículos, maquinaria y equipo a fin de no sobrepasar los niveles autorizados en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido y en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido

proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos.

Además, para reducir el incremento en los niveles de ruido, ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. Esto con la finalidad de no permitir que esas unidades automotoras rebasen los 68 dB durante la jornada laboral.

Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se deberá establecer la siguiente medida de mitigación: recolección y depositación de basura doméstica en tambos de 200 litros, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al relleno sanitario municipal o donde indique la autoridad competente.

Programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos

Se consideran los siguientes tipos de residuos sólidos: domésticos, industriales no peligrosos, rezaga, cascajos y materiales térreos producto de excavaciones.

Para el manejo de residuos se debe considerar los siguientes aspectos:

Colocación de contenedores en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, la recolección diaria de los residuos, y la conducción al relleno sanitario. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados deben ser seleccionados para su envío a los centros de acopio y reutilización.

La recolección de los desechos sólidos se debe realizar en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin. Se debe llevar un seguimiento para que la recolección se realice diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.

Se debe promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos, y en su caso, la reutilización de estos.

Programa de manejo de residuos peligrosos.

Se consideran residuos peligrosos aquellos definidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPAMRP), así como sus disposiciones complementarias.

Identificación de los residuos peligrosos

Se deberán identificar los residuos peligrosos que genere de acuerdo con los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-93; que establecen las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, y la NOM-053-SEMARNAT-93; que estable el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los elementos que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Con relación a los envases y recipientes de los materiales y sustancias empleados en la construcción: aceites, lubricantes, aditivos, resinas, solventes, curacretos y compuestos orgánicos; se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos, con la finalidad de controlar su manejo y disposición final como residuos peligrosos, realizando los trámites para registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos, así como la contratación de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT el transporte y confinamiento de los residuos peligrosos. Finalmente se deberá llevar una bitácora para reportar a la autoridad.

Manejo en caso de derrame accidental de combustibles y lubricantes.

Puede definirse como un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina o inesperada, y causa alteraciones en los patrones normales de vida o actividad humana y el funcionamiento de los ecosistemas involucrados. Una contingencia puede desencadenar una situación de emergencia, en la medida en que puede obligar a la activación de procedimientos de respuesta para minimizar la magnitud de sus efectos.

El concepto fundamental en el cual se basa el diseño del plan es el de concientizar y educar a los trabajadores que van a participar en la construcción y operación de las obras, con la finalidad de informarlos sobre los posibles riesgos que se pueden generar, y de ofrecerles algunas medidas preventivas que se pueden poner en práctica.

Creación del Comité para la atención de emergencias

El Comité para la atención de emergencias debe ser un ente al más alto nivel organizacional y administrativo, que deberá tener un coordinador que se reporte a un nivel jerárquico lo suficientemente alto para garantizar la efectividad de su acción y con suficiente libertad organizacional para decidir e implementar acciones. Esta persona responsable estará relacionada con las labores de construcción u operación de las obras, y recibirá por parte del contratista todo el apoyo y los recursos que sean necesarios para el cabal cumplimiento de sus funciones.

El Comité, será un grupo de trabajadores organizados, entrenados y equipados para:

- Identificar las condiciones de riesgo que puedan generar emergencias.
- Desarrollar acciones de prevención de las mismas.
- Preparar la forma como se deberá actuar en caso de emergencia.
- Diseñar las medidas para mitigar los efectos de la emergencia.

Se asegurará que todos los trabajadores tengan suficiente información sobre el procedimiento seguro de trabajo, las actividades que generan mayor riesgo, que conozcan el plan de atención de emergencias, y que se capaciten en la forma de actuar ante los sucesos naturales y antrópicos que se pueden presentar durante la construcción de la obra.

Deberá existir una capacitación y entrenamiento permanente a todos los miembros del Comité, conforme al plan de contingencias. Al mismo tiempo, existirá una comunicación y relación permanente entre el comité, directivos de la empresa constructora que tengan que participar directa o indirectamente en la coordinación del plan de contingencias.

A continuación, se proponen unas medidas generales, para que tanto el Contratista, el Comité y el personal tengan en cuenta para la implementación y complementación de este programa.

Plan general de acción.

Se contará con el siguiente plan de acción, el cual será suficientemente informado y conocido por todos los empleados, que laboren en cada uno de los frentes de trabajo, por medio de programas de capacitación y simulación, y que en el momento de la emergencia se pondrá en marcha. Los pasos más relevantes para seguir en la atención de una emergencia son:

A. La primera persona que observe la emergencia informará al coordinador del Comité para la Atención de Emergencias, quien se encargará de evaluarla y de decidir los pasos que se seguirán.
B. En caso de ser necesario, llamará a los integrantes del Comité de atención para atender la emergencia, y se nombrará un líder para la atención.
C. Se deberán identificar las zonas seguras más cercanas al sitio donde ocurre la emergencia, para evacuar el personal.
D. El líder revisará las condiciones de los diferentes frentes de la construcción, según sea el caso, y confirmará que nadie permanezca en el lugar de la emergencia.
E. El líder evaluará la necesidad de solicitar ayuda externa, como bomberos, hospitales, centros de salud, cruz roja, defensa civil, para que preparen lo necesario y puedan atender con eficiencia a los pacientes que lleguen allí. También alertar a los medios de transporte con que se cuente para estos casos (ambulancias y carros disponibles en la obra).
F. Una vez controlada la emergencia, el Comité evaluará el estado del área afectada, y definirá si se pueden continuar las actividades.

G. El Comité se reunirá para determinar la causa de la emergencia, costear las pérdidas y daños locativos y tomar medidas preventivas.

Para poder realizar lo anterior, en todos los frentes de trabajo se contará con una buena infraestructura de comunicaciones consistente en comunicación telefónica y radios portátiles para comunicarse con todo el personal.

Atención de incendios.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se inicie el incendio.

a. El Contratista deberá de colocar letreros indicativos que permitan la prevención de incendios.
b. Para la prevención de incendios se recomienda controlar: las fuentes de ignición para los equipos eléctricos, las fricciones mecánicas, los materiales extraños, las flamas abiertas o chispas, fumar en los lugares en los cuales se almacenan sustancias inflamables, la electricidad estática, los rayos, los derrames de combustible.
c. Se deberá realizar un mantenimiento periódico y programado de todo el sistema (maquinarias, herramientas, equipos e insumos), de tal manera que no se vea afectada la salud, la integridad física de las personas.
d. El personal será instruido, mediante programas de capacitación y simulación, sobre la forma de combatir los incendios, de acuerdo con la clase de fuego que se pueda presentar.
e. El Contratista encargado de la construcción, contará con el personal idóneo y con los equipos contra incendios requeridos, de acuerdo con los riesgos presentes y personas y equipos por proteger de acuerdo con la normatividad existente.
f. Los extintores se instalarán en las proximidades de los lugares de mayor riesgo o peligro, y en sitios que se encuentren libres de todo obstáculo que permita actuar rápidamente y sin dificultad. El personal será instruido sobre el manejo de los extintores según el tipo, de acuerdo con la clase de fuego que se pueda presentar.
g. Cuando se presenten incendios de líquidos y grasas, se utilizarán equipos de extintores de espuma, de tetracloruro de carbono, dióxido de carbono, de polvo químico seco u otros sistemas equivalentes.
h. Se preverán los derrames de líquidos inflamables y se establecerán los mecanismos para controlar y limpiar los derrames (con materiales absorbentes).

Atención de derrames de combustibles.

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos y edafológicos. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

a) La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.

b) Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área así:
   - No permitir fumar en el área.
   - No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
   - No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
   - Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
   - Interrumpir el flujo de vehículos en el área.
   - No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.

c) Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.

d) Mantener el personal no autorizado fuera del área.

e) Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.

f) Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.

g) El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto, se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año, etc.

h) En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Latex.

i) Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.

j) En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.

k) En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la obra.

l) Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

Atención a contingencias técnicas.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten fallas en el proceso constructivo, como consecuencia de un evento accidental de

origen antrópico, faltas de mantenimiento de los equipos o por la inexistencia de repuestos para su reparación.

Si se detecta un problema de carácter técnico durante la construcción de las obras, la persona encargada evaluará las causas, determinará las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica para resolver el problema. Si las características de la falla no le permiten hacerlo, avisará a su jefe inmediato y éste a su vez se comunicará con el personal encargado del mantenimiento, si lo que ocurrió fue una falla en los equipos constructivos, se comunica con el comité de emergencia si lo que ocurrió fue un evento accidental.

Si se cuenta con los recursos y el tiempo necesario para resolver el percance, se procederá a la reparación, en caso contrario se solicitará a mantenimiento se ponga a tanto de resolver el problema.

Si por la ocurrencia de un evento accidental se presentan daños a la infraestructura física que conforma el proyecto, el encargado del respectivo frente hará un análisis de lo ocurrido y determinará si cuenta con los recursos tanto humanos como físicos (maquinaria, herramienta, suministros) para atender el evento y tomará las medidas pertinentes para solucionar el suceso.

Si se afectó algún tipo de infraestructura (línea eléctrica, gaseoducto, red de alcantarillado, red de agua potable, etc.), deberá informar a la entidad competente lo ocurrido. Con estas instituciones deberá definir cuáles son los pasos por seguir para atender la emergencia.

Para la ejecución de las medidas correctivas, se realizará una programación de recursos tanto humanos como físicos, con el objetivo de solucionar la novedad presentada. Se deberá diseñar y montar una estrategia de comunicación, que entregue permanentemente información sobre el evento, los daños causados y las medidas tomadas, para evitar la generación de expectativas o información errónea que obstaculice la atención.

Finalmente se elaborará un informe que incluya toda la información pertinente al evento, que incluirá al menos la siguiente información: causa, manejo y consecuencias.

Atención de emergencias.

Este plan de atención de emergencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten pérdidas de vidas humanas u ocurrencia de lesiones graves, de una o más personas.

Una vez el encargado del frente de trabajo haya definido las características del evento ocurrido, dará aviso al Comité de atención de emergencias, por el sistema de comunicación más eficaz y funcional de la zona, y simultáneamente instalará un puesto de mando, donde se iniciarán las labores de rescate de las víctimas con los recursos técnicos, físicos y humanos disponibles.

En el puesto de mando, que estará dirigido por el profesional de mayor jerarquía que esté presente en el frente, se coordinarán todas las actividades relacionadas con la atención.

El Comité contactará a las brigadas de rescate y se desplazará al sitio de la emergencia, recibirá el puesto de mando, evaluará la magnitud del desastre e iniciará el procedimiento de clasificación de heridos; si el rescate presenta dificultades, se solicitará apoyo a las entidades de socorro, ya sea Cruz Roja o Defensa Civil. Se contactará al mismo tiempo con los centros de atención hospitalaria disponibles.

Terminadas las labores de rescate y trasladados los heridos a los centros de atención, el comité de emergencias presentará un informe en el cual se hace una evaluación de las causas que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados, con el objetivo de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.

Por frente de obra debe existir un grupo de primeros auxilios y deberá haber un vehículo que realice las veces de ambulancia para el transporte de heridos, el cual deberá estar dotado de equipos de primeros auxilios, balas de oxígeno, y equipo especializado, que no se debe limitar a un botiquín pequeño de primeros auxilios.

Atención para el transporte y almacenamiento de combustibles.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten accidentes de tránsito, almacenamiento o manipulación de las sustancias antes mencionadas, durante la construcción del proyecto.

Antes de realizarse el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles, grasas, aceites, etc., es conveniente sopesar los factores implicados y estudiar con detenimiento la problemática que se puede presentar durante su manipulación. Es necesario tener en consideración los siguientes factores:

I. El grado de riesgo derivado de las propiedades físicas, químicas y biológicas del producto, teniendo en cuenta las cantidades por manipular, las constantes fisicoquímicas y los índices de peligro. Se deberá tener un listado de las sustancias que se manejarán durante la construcción de las obras, así como sus hojas de seguridad.
II. Necesidad de proceder a un envasado seguro en cisternas, envases o embalajes.
III. Selección y adiestramiento del personal encargado del transporte, almacenamiento y manipulación.
IV. Los controles necesarios sobre las operaciones de carga y descarga.
V. Los controles de los mantenimientos mecánicos y eléctricos de los vehículos utilizados en el transporte, que garanticen su perfecto estado y funcionamiento.
VI. Adecuación de los vehículos a las exigencias de transporte y manipulación de las sustancias.
VII. Medidas especiales necesarias para la selección de las rutas de transporte.
VIII. Identificar los sitios críticos en las rutas de transporte y tener un listado maestro de los teléfonos de las autoridades civiles (defensa civil, cruz roja, bombero, hospitales, policía municipal, federal de caminos, etc.).

IX. Las características de los equipos de seguridad y de primeros auxilios necesarios y de los materiales que pueden ser precisos para impedir o neutralizar posibles fugas y derrames.
X. Las medidas necesarias para asegurar que los vehículos, envases y embalajes estén correctamente señalizados y etiquetados.
XI. Los planes de actuación (contingencia) para los posibles casos de accidente.
XII. Realizar simulacros de atención de accidentes en el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles y sustancias que impliquen o generen riesgo.

Lubricantes.

A continuación, se define el procedimiento para el abastecimiento de combustible y lubricante a la maquinaria y equipo empleada en la construcción del proyecto.

PROCEDIMIENTO.

1. El suministro de combustible y aceites se realizará con el fin de que los operadores cumplan con su labor y que no sufran retrasos, el uso del combustible queda bajo la responsabilidad de los conductores a efecto de que sea solamente utilizado en las comisiones asignadas.
2. El suministro de combustible del equipo y maquinaria pesada se hará a través de una unidad equipada para tal fin (marimba), la cual contará con: un dispensario de grasa con bomba neumática, 2 tambos de 200 litros de diésel y un tambo de 100 litros de gasolina, 1 tambo de 200 litros de aceite para motor, 1 tambo de aceite hidráulico y una compresora de aire para el inflado de llantas, para cada tipo de combustible y de aceite cuenta con una bomba manual.
    - El operador del vehículo (marimba) cuenta con el apoyo de un mecánico que todas las mañanas revisara los niveles de aceite, lubricante y aire de las llantas del equipo y maquinaria, de requerir de cualquier servicio, este se suministra de inmediato.
    - Para el caso de la gasolina y diésel este se suministrará las veces que se requiera, para lo cual únicamente el operador lo reportará al residente de obra para que este le de las indicaciones al operador del vehículo responsable del suministro, que puede ser de manera personal o por radio.
    - Para el caso de que la marimba requiera del suministro de combustible o aceites, este lo solicita al residente de obras y este lo requiere al área administrativa de la empresa y lo solicite a las casas distribuidoras la cantidad requerida y lo suministren a la brevedad en la zona del proyecto.
3. Para el caso de camiones, tráiler y camionetas, el suministro se hará en la estación de servicio más cercana al proyecto. El Despacho de combustible en la gasolinera, se realizará a través de vales y su control mediante la bitácora que cada unidad tendrá. En la bitácora se anotará en el espacio específico la cantidad de combustible que tiene el vehículo al momento de finalizar la jornada.
4. El Encargado del Combustible, llevara un registro diario de todos los vales de combustible que han sido suministrados a efecto de conocer su disponibilidad. Dicho

registro deberá llevarse en un libro debidamente autorizado por el área administrativa de la empresa constructora.

5. Las solicitudes de combustible serán despachadas por el residente de obra en horario de 08:00 a 09:30 todos los días de trabajo, es decir de lunes a sábado.
6. Eventualmente se designará a una persona para estar presente en la gasolinera y observar el despacho del suministro.
7. Semanalmente se elaborará un reporte del consumo de combustible.

Manejo de residuos peligrosos.

El manejo inadecuado de los materiales y residuos peligrosos ha provocado un grave problema de contaminación de los suelos y los cuerpos de agua. El problema de los suelos contaminados con grasas, aceites y combustibles radica en que hasta hace pocos años no existía conciencia del grado de la dificultad y el costo que representa la restauración de los suelos para la sociedad y las empresas constructoras, por lo que es más caro restaurar los suelos que implementar medidas preventivas. La contaminación por hidrocarburos tiene un pronunciado efecto sobre las propiedades físicas, químicas y microbiológicas de un suelo, pudiendo impedir o retardar el crecimiento de la vegetación sobre el área contaminada.

Se consideran residuos peligrosos a los lubricantes, aceites y grasas producto del mantenimiento de la maquinaria empleada en construcción, así como los trapos, estopa, cartones y todo aquel material que resulte afectado por estos productos durante el proceso. Se recolectarán, almacenarán y dispondrán de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

A continuación, se describen las acciones a realizar:

Qué hacer en caso de un derrame:

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos y edafológicos. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

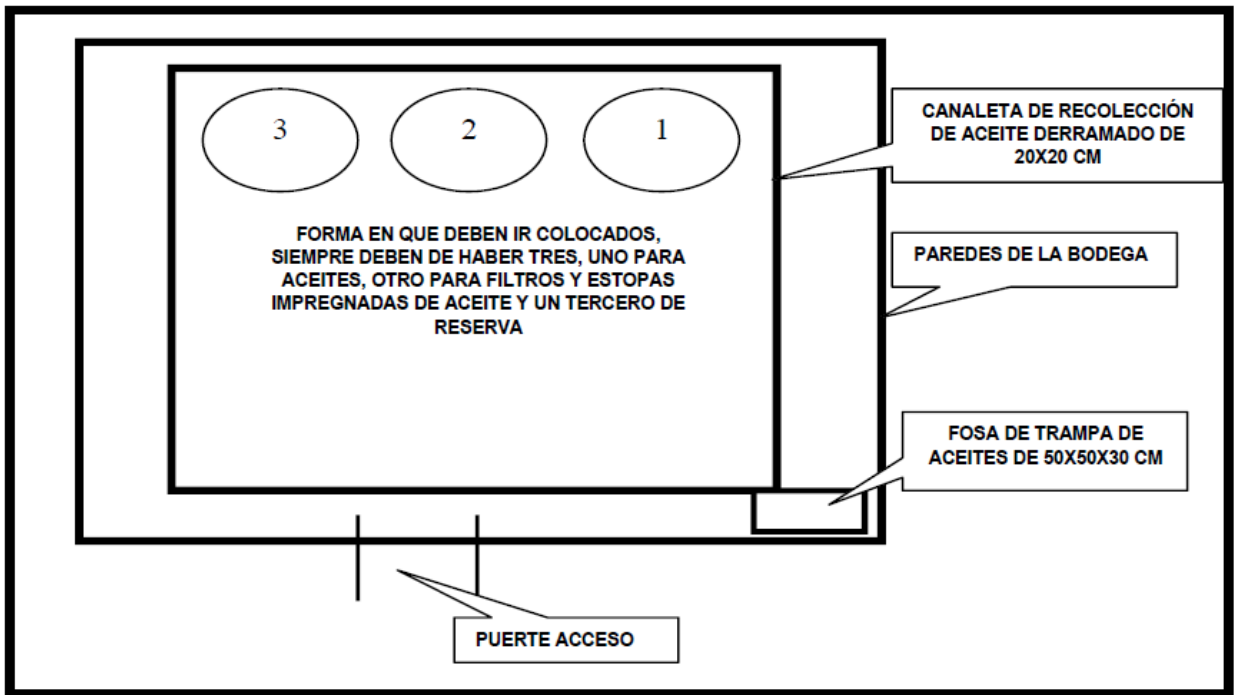
A. La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
B. Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área así:
    - No permitir fumar en el área.
    - No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
    - No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
    - Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
    - Interrumpir el flujo de vehículos en el área.
    - No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.

C. Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
D. Mantener el personal no autorizado fuera del área.
E. Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
F. Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
G. El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto, se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año, etc.
H. En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Latex.
I. Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
J. En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
K. En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la obra.
L. Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

Que hacer durante los cambios de aceite:

a) Los cambios de aceite tanto de motor como de la transmisión de la maquinaria se llevarán a cabo colocando un recipiente con la capacidad y forma adecuada para recolectarlos, evitando en todo momento el vertimiento de estos en el suelo, aunque como medida de seguridad, los cambios de aceite nunca se llevarán a cabo cerca o dentro de cauces de arroyos. Los recipientes que contengan el aceite usado se trasladaran al almacén en donde se depositará en los recipientes recolectores correctamente tapados e identificados.
b) **Almacén temporal de residuos peligrosos.** Se contará con un área especial la cual estará ubicada cerca del almacén de materiales, en un lugar de fácil acceso a las unidades que recolectaran los residuos, pero alejada de cualquier área de maniobra de maquinaria,

carga de materiales o personal. Esta área contará con cubierta superior para evitar la precipitación de agua de lluvia dentro del almacén y se construirán paredes que impidan el acceso personal ajeno al control de los residuos, además contará con piso de concreto con pendiente hacia un canal colector igualmente recubierto de concreto, habilitado para casos de emergencia el cual impedirá el derrame de los aceites directamente en el suelo logrando de esa manera recuperar el producto del posible derrame, en el siguiente croquis se detallan las especificaciones del almacén temporal.



Nota: el piso debe de ser pulido fino y la pendiente debe de estar orientada hacia la canaleta.

c) Cuando sea necesario desocupar los recipientes recolectores, el aceite se vaciará en tibores de lámina de 200 lts de capacidad asegurando previamente su correcto estado físico, es decir, que no sean recipientes que representen riesgo de fuga (puntos de oxidación en la lámina). Para este proceso de vaciado se emplearan embudos para evitar que durante el proceso se produzcan derrames del residuo; dichos embudos serán limpiados con trapos o estopa para evitar la contaminación del sitio de su almacenaje, los tibores deberán estar herméticamente cerrados y únicamente se destaparan durante su llenado el cual no deberá exceder del 85% de su capacidad, además de que en todo momento estarán identificados con una leyenda visible que permita conocer que se trata de un recipiente que contiene residuos peligrosos.
d) Para su disposición final se contratará a una empresa especializada para su recolección, transporte y manejo final.
e) Se recomienda almacenar los combustibles para la maquinaria a utilizar, en tambos de 200 litros, en la cantidad necesaria para tener una reserva de dos días de trabajo de la

maquinaria, cargando y transportando a la obra diariamente, el volumen de combustible consumido el día anterior, a fin de no tener una concentración excesiva en el área de trabajo.

f) Como se comentó se les apuesta a las medidas preventivas, pero en caso de que exista algún derrame que exceda a la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-138-ECOL-2002, Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos b. Se presentará a la Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes de la SEMARNAT, una propuesta de restauración de suelo en la que se indiquen, entre otras cosas, la metodología por seguir y el tiempo en que se llevará a cabo.
g) Por último, el contratista deberá de darse de alta ante la SEMARNAT como generador de residuos peligrosos.

AGUA

Programa de Manejo de aguas residuales.

Para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se utilizarán letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomiendan que sea una letrina por cada 10 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. Evitando la defecación al aire libre que pudiera ser fuente de infección gastrointestinal.

Drenes o cauces.

En el caso de drenes o cauces, se deberán realizar obras de conducción que permitan el libre flujo del agua, de tal forma que no se interrumpa el libre flujo natural del agua, sobre todo en época de lluvia o de manera permanente.

Realizar actividades de limpieza en los escurrimientos mediante el retiro de materiales de construcción que fueron generados durante las obras y que pudieran obstruir su libre escorrentía.

FLUJO VEHICULAR

Durante la preparación del sitio, se deberá contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la vialidad y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito.

Asimismo, se deberán aplicar las siguientes disposiciones:

Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaría en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra.

Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor tránsito.

Programa de Seguridad e higiene.

En materia de Seguridad e Higiene se dará cumplimiento a las siguientes normas.

- NOM-004-STPS-1999 Titulo de la Norma: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-001-STPS-1999 Titulo de la Norma: Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-002-STPS-1994 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.
- NOM-105-STPS-1994 Titulo de la Norma: Seguridad-Tecnología del fuego-Terminología.
- NOM-113-STPS-1994 Titulo de la Norma: Calzado de protección.
- NOM-011-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- NOM-024-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.
- NOM-017-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-121-STPS-1996 Titulo de la Norma: Seguridad e Higiene para los trabajadores

Finalmente, durante esta etapa se deberá implementar acciones de prevención de deslizamiento de suelo, sobre todo en época de lluvias, los cuales se pueden presentar en las zonas de excavaciones para cimentaciones.

Para efecto de evitar los deslizamientos de tierra se deberán implementar las siguientes acciones.

- Estabilización de taludes mediante obras de contención.
- Revisión de suelo removido susceptible de ocasionar movimientos, sobre todo en el caso de presentarse lluvias.

VI. 2 Programa de Vigilancia Ambiental

A continuación, se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental, de tal forma que se dé cumplimiento a las medidas de mitigación. El programa contiene la identificación de los impactos identificados durante las diferentes etapas del proyecto, así como su jerarquización y sus respectivas medidas de mitigación, las cuales se describieron anteriormente.

Objetivo general:

Garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación correctivas o preventivas propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental; así como el cumplimiento de los Términos y Condicionantes que en su momento ordene la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Objetivos particulares:

- Identificar los diferentes factores ambientales impactados por las acciones realizadas en las diferentes etapas del proyecto.
- Contar con la evaluación de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas por orden de prioridad.
- Descripción de medidas de mitigación para cada acción que provoque impacto ambiental en cada una de las etapas del proyecto.

De manera general a continuación se enuncian los Programas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos identificados y evaluados en las etapas del proyecto. Estos Programas ya fueron desarrollados líneas arriba.

- Programa de Protección de Fauna Silvestre.
- Programa de Educación Ambiental.
- Programa de Control de emisiones a la atmósfera.
- Programa de Regulación de generación de ruido.
- Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos.
- Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
- Programa de Manejo de Aguas Residuales.
- Programa de Seguridad e Higiene.

Para la implementación del seguimiento de la aplicación de los programas y acciones de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se recomienda se deberá formar un grupo de vigilancia. Para ello el contratista estará representado por personal altamente calificado en todas las actividades de verificación y vigilancia. Los responsables técnicos tendrán la responsabilidad de coordinar las acciones vigilancia planteada en cada uno de los programas señalados para garantizar su ejecución.

Indicadores que permiten valorar el éxito de las medidas a implementar.

A continuación, se proponen algunos indicadores que permitirán valorar el éxito de las medidas a implementar.

Los indicadores que se proponen son los siguientes:

- Indicador No. 1. Uso eficiente de combustibles.
- Indicador No. 2. Uso de equipos en buen estado mecánico.
- Indicador No. 3. Optimizar los volúmenes de materiales a emplear durante la construcción del proyecto.
- Indicador No. 4. Utilizar exclusivamente bancos de materiales propuestos.
- Indicador No. 5. Manejo y disposición del material a fin de evitar la afectación a los escurrimientos naturales.
- Indicador No. 6. Control del manejo y abastecimiento del combustible.

- Indicador No. 7. Evitar realizar el mantenimiento de la maquinaria en el área.
- Indicador No. 8. Evitar el acarreo del material hacia la barranca Martinica.
- Indicador No. 9. Prohibir a los trabajadores arrojar basura o escombros a la barranca.
- Indicador No. 10. Prohibir el uso del agua de los escurrimientos naturales durante el desarrollo de la obra.
- Indicador No. 11. Disponer la basura generada por los trabajadores de la obra, en contenedores autorizados.
- Indicador No. 12. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material se cubrirán con lonas.
- Indicador No. 13. Se contará con sanitarios móviles en el sitio del proyecto para los trabajadores de la obra.
- Indicador No. 14. Se destinarán lugares alejados de los escurrimientos naturales para la colocación de material de desecho, para su posterior traslado a los lugares autorizados por la autoridad municipal o estatal.
- Indicador No. 15. Se evitará el derrame en el suelo, o en cuerpos de agua presente en la zona, de residuos de grasas, aceites, solvente y sustancias peligrosas y se deberán manejar de acuerdo con el reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de residuos peligrosos y demás normatividad aplicable.
- Indicador No. 16. Se conservará el resto de la cubierta vegetal para evitar la erosión dentro del derecho de vía y los escurrimientos naturales, aledaños al proyecto.
- Indicador No. 17. Se prohibirá la caza, captura o maltrato de cualquier ejemplar de fauna silvestre que se encuentre en el sitio durante las actividades del proyecto.
- Indicador No. 18. El impacto causado por las excavaciones, cortes y rellenos será mitigado delimitando estrictamente estas obras a las especificaciones del proyecto para evitar que se extiendan y afecten el paisaje.
- Indicador No. 19. El equipo por utilizar deberá estar en óptimas condiciones de funcionamiento, para minimizar la emisión de ruido y emisiones a la atmosfera.
- Indicador No. 20. El traslado de material, maquinaria y equipo se realizará fuera de horas pico de circulación, para evitar molestias a los transeúntes y vehículos de la zona.
- Indicador No. 21. Se contará con dos letrinas móviles para el uso obligatorio de los trabajadores, conforme con la normatividad ambiental aplicable.
- Indicador No. 22. Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa y su disposición será de acuerdo con la norma.
- Indicador No. 23. Los residuos susceptibles de reutilizarse se separarán y enviarán a empresas que los reciclen.

VI. 3 Seguimiento y control (monitoreo)

Este apartado tiene la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas correctivas indicadas y proponer nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas

resulten insuficientes o inadecuadas. Igualmente, tiene la finalidad de detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar medidas de mitigación pertinentes.

Impactos residuales

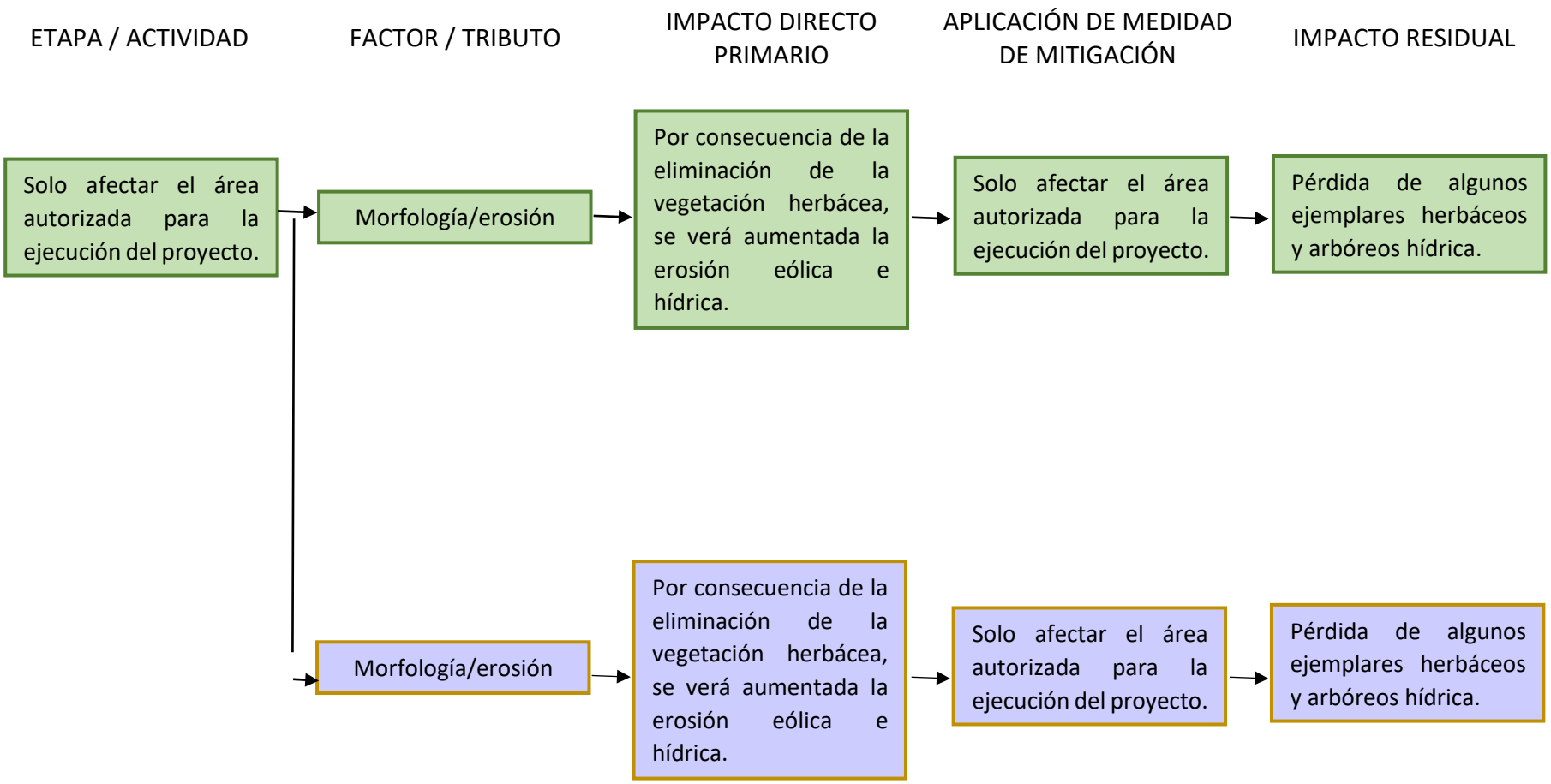
Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

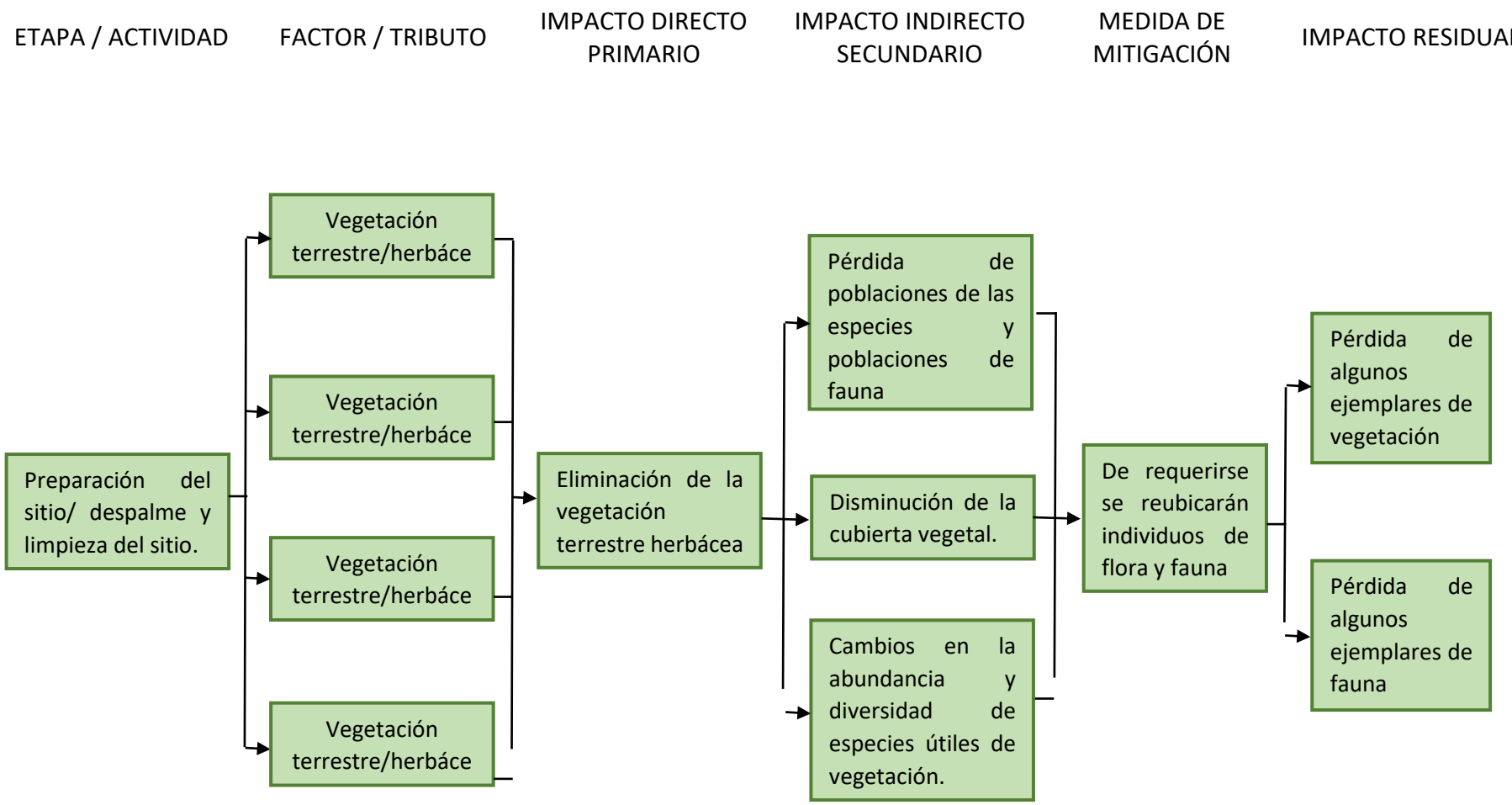
De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración va a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

A continuación, se presentan las redes de causa efecto, donde se presentan los impactos de las acciones del proyecto sobre los factores ambientales, así como la aplicación de medidas de mitigación y la resultante de impactos residuales.

REDES DE CAUSA EFECTO

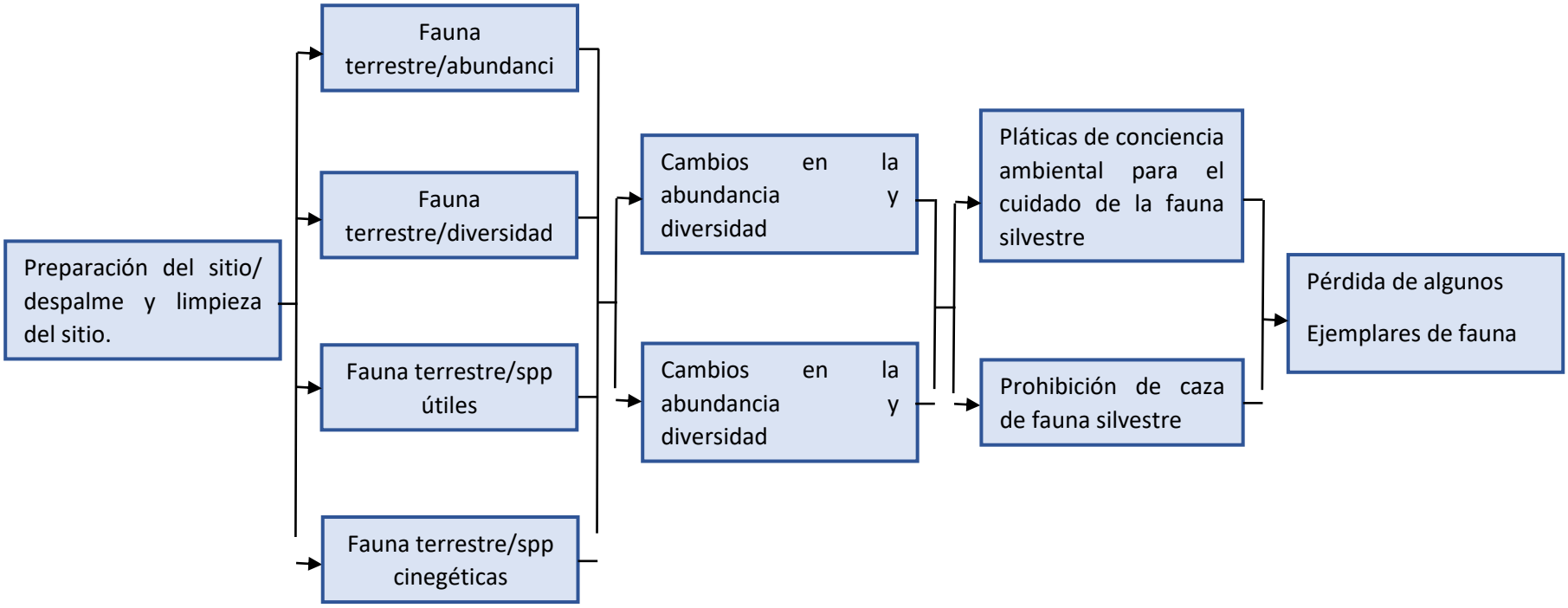


REDES DE CAUSA EFECTO



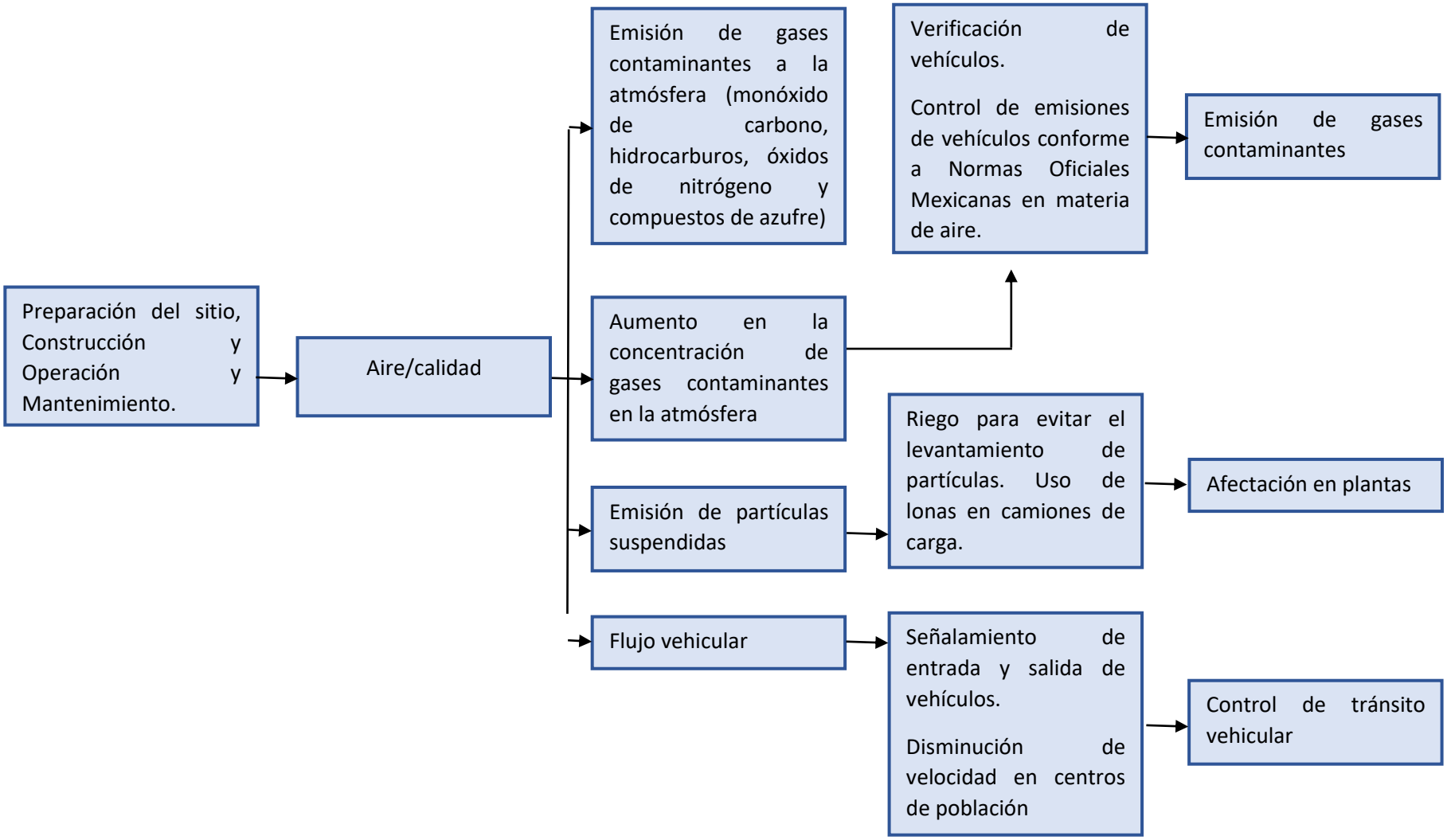
REDES DE CAUSA EFECTO

ETAPA / ACTIVIDAD	FACTOR / TRIBUTO	IMPACTO DIRECTO PRIMARIO	APLICACIÓN DE MEDIDAD DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL



REDES DE CAUSA EFECTO

ETAPA / ACTIVIDAD	FACTOR / TRIBUTO	IMPACTO DIRECTO PRIMARIO	APLICACIÓN DE MEDIDAD DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL



Con base en la realización de redes de causa efecto con la aplicación de las medidas de mitigación, se identificaron los impactos residuales. Por lo que se puede deducir que los impactos residuales son mínimos ya que en su mayoría los impactos son mitigados.

Medidas de Mitigación recomendadas para los impactos ambientales residuales.

AIRE

Impacto residual.

Se generarán gases contaminantes, producto de la combustión interna de los vehículos de carga y de personal; sin embargo, estos se verán diluidos, dada las condiciones de fuertes vientos en la zona.

Medida de Mitigación.

Para disminuir la cantidad de gases nocivos, se recomienda llevar un programa de Mantenimiento mecánico de maquinaria y equipo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

VEGETACIÓN.

Impacto residual.

Durante la Preparación del Sitio y Construcción se eliminarán algunos elementos de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea.

Medida de Mitigación.

Desarrollar y llevar a cabo el rescate de ejemplares jóvenes y asegurar su sobrevivencia, y plantarlos en un sitio aledaño al proyecto.

FAUNA

Impacto residual.

Durante la Preparación del Sitio y Construcción se eliminarán algunos elementos de la vegetación, trayendo como consecuencia el ahuyentamiento de la fauna silvestre; sin embargo, algunos ejemplares de fauna silvestre de lento desplazamiento se verán impactados.

Medida de Mitigación.

Se propone prohibir a los trabajadores molestar a la fauna silvestre.

RESIDUOS SÓLIDOS

Impacto residual

Se prevé la generación de residuos sólidos, los cuales, debido a la falta de cultura ecológica por parte de los trabajadores, posiblemente se verán depositados en el suelo.

Medida de Mitigación.

Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, de tal forma que se evite tirar basura en sitios no autorizados.

SUELO

Impacto residual (erosión).

Debido a la eliminación de la vegetación y por efecto del viento y lluvia, es probable que se presente el fenómeno de erosión eólica y/o hídrica.

Medida de Mitigación.

Cubrir el suelo con material plástico para evitar su arrastre al cauce del río

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

De acuerdo al artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental la Secretaria (SEMARNAT) 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 puedan producirse daños graves a los ecosistemas, brinda dentro de este marco cuatro criterios que deberán considerarse para que un proyecto produzca daños graves al ecosistema:

I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;

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 y demás disposiciones aplicables, y

IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

El presente proyecto como ha quedado demostrado no involucrará un área de afectación ni una cantidad de impactos que resulten en un desequilibrio ecológico. A pesar de que cumple la fracción II debido a que el proyecto se ubica sobre un cuerpo de agua perenne actualmente esa zona se encuentra impactada debido a que existe un puente aledaño al área donde se pretende construir el presente proyecto.

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

Tomando en cuenta el escenario actual del sitio, descrito en el capítulo IV, que ocupará el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de construcción y operación del proyecto. De igual manera, se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

VII. 1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

- Actualmente existe un puente angosto que no permite la circulación en dos sentidos para lo cual los conductores tienen que esperar un tiempo mientras el otro vehículo cruza el puente, lo cual provoca atrasos y perdida de tiempo, aunado a que el puente actual no tiene la resistencia para que lo crucen camiones muy pesados.
- Calidad del aire. Debido a la lenta circulación de los vehículos en el puente actual, se generan partículas de polvo y así como de aquellas provenientes de la combustión de vehículos automotores a la atmósfera.
- Vegetación. Actualmente en el derecho de vía sólo vegetación secundaria arbustiva propia del bosque mesófilo.
- Fauna. En las inmediaciones de la carretera y del puente se observa fauna propia de ambientes perturbados, por lo que la fauna ya fue ahuyentada con anterioridad.
- Ruido. Existen emisiones de ruido generado por el tránsito vehicular existe en la zona.
- Agua. El agua del río actualmente se encuentra de muy buena calidad, apta para contacto humano y riego.

VII. 2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación).

- Lo que se pretende con el proyecto es ampliar y mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo para dar solución al problema vial que se presenta, se consideró proyectar un nuevo puente vehicular que cruce el cauce actual a un costado del puente existente, para mejorar la conectividad de la zona.
- El desarrollo del proyecto permitirá una mayor fluidez del tráfico vehicular de manera segura, sin ningún riesgo.
- Se disminuirán las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo y de gases a la atmosfera proveniente de la combustión de las unidades automotoras que transiten por la zona.
- Vertimiento de desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) a lo largo del trazo del proyecto, provocando contaminación por su disposición inadecuada.

No se dará cumplimiento a los criterios establecidos en los instrumentos normativos, que se indican a continuación:

- NOM-041-SEMARNAT-1993, 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.
- NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- 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.
- Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna, sin regulación.
- El suelo será expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Muerte de fauna por destrucción de hábitat o atropellamiento.
- Perdida de la capa fértil del suelo.
- Disposición inadecuada de residuos peligrosos (derrames) como aceites, filtros, estopas impregnadas y por ende probable contaminación de cauce de la Barranca del río.
- Caza furtiva de fauna silvestre.
- Por no contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, la obra sería suspendida por la PROFEPA, lo que conllevaría pérdidas económicas y atraso en la realización de la obra.
- El personal que labore en el desarrollo del proyecto no tendrá respeto al ambiente debido a que no se les proporcionará un programa de educación ambiental.
- No se dará prioridad a la contratación de mano de obra local.
- Así mismo la construcción de dicha obra impactará los diferentes componentes ambientales y causará un desequilibrio ecológico puntual irreversible y no controlado de no ser implementadas las medidas de mitigación.

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

- Proyectar un puente vehicular nuevo que cruce el río y que será construido a un lado del puente existente, para mejorar de una manera segura y eficiente la comunicación entre las localidades aledañas al proyecto.
- El desarrollo del proyecto permitirá una mayor fluidez del tráfico vehicular de manera segura, sin ningún riesgo.
- Se disminuirán las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo.
- No se verterán desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) a lo largo del trazo del proyecto, con lo cual no se provocará contaminación por su disposición inadecuada.

Se dará cumplimiento a los criterios establecidos en los instrumentos normativos, que se indican a continuación:

- Plan Nacional de desarrollo 2019-2024, ya que el proyecto es un compromiso presidencial.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT).
- Regiones terrestres prioritarias de la CONABIO (LA MALINCHE RTP-106).
- Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

- Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental.
- Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en materia de prevención y control de la Contaminación Atmosférica. (RLEPAEPMPCCA
- Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Provocada por la Emisión de Ruido (RLEPAEPMPCCER).
- Reglamento de la Ley de para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.
- Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Chiconcuautla, Puebla.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: (LGEEPA).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental.
- de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996; que establece las condiciones particulares de descarga a cuerpos federales.
- Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993, 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.
- NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- 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.

- Los efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna, se harán de acuerdo a norma.
- Con la aplicación de las medidas de conservación de suelo y agua, el suelo no será expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción y operación de la obra.
- La fauna será protegida al ahuyentarla o en casos necesarios, reubicada. Y se colocaran letreros alusivos a su cuidado y conservación.
- La capa fértil del suelo será ocupada como arrope en las áreas donde no exista suelo fértil.
- Se llevará a cabo un manejo adecuado de acuerdo a norma de los residuos peligrosos como aceites, filtros, estopas impregnadas y por ende se evitará la contaminación de cauces.
- No se permitirá la caza furtiva de fauna.
- Al contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, la obra no sería suspendida por la PROFEPA, con lo que se evitarían pérdidas económicas y atraso en la realización de la obra. Así mismo se aplicaría el programa de vigilancia ambiental propuesto en el MIA-P.

- El personal que labore en el desarrollo del proyecto tendrá respeto al ambiente debido a que se les proporcionara un programa de educación ambiental.
- Se dará prioridad a la contratación de mano de obra local.
- Así mismo la construcción de dicha obra impactará los diferentes componentes ambientales y estos no causarán un desequilibrio ecológico irreversible y este será controlado al implementar las medidas de mitigación y compensación.
- Como se comentó, durante la construcción del proyecto se implementarán diferentes medidas de mitigación para evitar o disminuir el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, agua, aire, suelo, flora y fauna (Ver capítulo VI medidas de mitigación).
- Se establecerán rutas específicas de circulación, así como límite de velocidad por donde deben transitar vehículos, maquinaria y equipo de construcción.
- En los cortes y terraplenes se suavizarán las pendientes, y se cubrirán posteriormente con suelo fértil y evitar la erosión.

Como conclusión, realizando una evaluación de los escenarios anteriores, se considera como una alternativa viable el escenario propuesto en el presente estudio (desarrollo del proyecto observando las medidas preventivas y de mitigación propuestas), tomando en cuenta la existencia de una medida para cada impacto identificado y que no habrá impactos significativos.

El escenario sin proyecto asegura que no habrá ningún cambio o alteración en cuanto a la vegetación, fauna, cauce del río, aire y suelo, más, sin embargo, se continuaría sin contar con la infraestructura que requiere esta zona, lo que implicaría el no poder proporcionar una adecuada calidad de vida a los habitantes beneficiados con el proyecto.

La realización del proyecto propuesto en este estudio con las medidas indicadas en él garantiza que al finalizar su construcción no se habrá realizado ningún impacto o cambio radical al escenario actual, conservándose o reponiendo en lo posible los componentes ambientales existentes impactados, siendo una característica que no afecta drásticamente a la visibilidad o calidad del paisaje actual, por la modificación que ya ha sufrido y por la cercanía a la zona de viviendas de las localidad de la zona urbana; lo anterior aunado a que socialmente el escenario se relaciona con los beneficios que el proyecto conlleva para los habitantes beneficiados al contar un puente y caminos pavimentados más seguros.

En base a todo lo anterior y de acuerdo con nuestro análisis consideramos que no encontramos elementos de juicio que sean indicativos de que se puede modificar radicalmente el escenario encontrado; por lo que el escenario que se construye con el desarrollo del proyecto se convierte en un escenario factible y representa la imagen objetivo a lograr, considerando la implementación de medidas para evitar y reducir los impactos descritos y considerados de moderados o poco significativos.

VII. 4 Pronóstico ambiental.

Con la finalidad de mitigar impactos ambientales intrínsecos a la construcción del proyecto, se requiere considerar medidas de mitigación desde la perspectiva de prevención y/o remediación de los efectos negativos, implementándolas de forma puntual en cada una de las etapas o actividades del proyecto, así como su integración en programas globales que consideren las repercusiones causadas; lo cual permitirá la disminución de impactos ambientales. En todo proyecto con responsabilidad ambiental y visión sustentable se toman en cuenta las medidas de mitigación, las cuales no sólo sirven para minimizar los impactos generados por un proyecto; por el contrario, son una herramienta que ayuda a prevenir,

controlar, corregir o compensar los impactos ambientales generados. Con la finalidad de mitigar o atenuar estos posibles impactos, se recomienda llevar al cabo las siguientes acciones que ya se han señalado anteriormente:

- **Etapa De Planeación.**

Durante este periodo, los impactos obtenidos son los siguientes: el ruido y la salud pública, principalmente la demanda de servicios de salud en caso de presentarse accidentes en los trabajadores.

Debido a los niveles de ruido emitido según lo establecido en la NOM-017- STPS-2001 como medida de mitigación contra este factor, se recomienda el uso de equipo personal auditivo (tapones auditivos, conchas acústicas) y equipo facial (anteojos de protección, googles, pantalla facial) debido a las partículas emitidas al ambiente debido al proceso constructivo , principalmente para los trabajadores que realicen actividades en campo, los cuales están expuestos a niveles altos sonoros, partículas y objetos.

En el ámbito de la salud pública, se contará con botiquines de primeros auxilios como medida de mitigación, así como equipo de radiocomunicación, para coadyuvar en las tareas de logística debido a los posibles accidentes que pudieran suscitarse durante la ejecución de la obra.

Por lo anterior, durante la etapa de planeación presupuestal del proyecto deberán de considerar la adquisición de los equipos antes mencionados.

- **Etapa de preparación del sitio y construcción.**

Es la etapa donde ocurrirá la mayor afectación al ambiente por impactos adversos.

Agua.

El agua superficial se verá afectada principalmente por la eliminación de la cubierta vegetal secundaria existente, nivelación, excavaciones para cimentaciones, así como por los desechos y escombros que se pudieran disponer de manera inadecuada; como medida de mitigación, se recomienda deshierbar, rellenar con material adecuado, compactar y nivelar y acondicionar solamente las áreas para la construcción del puente, con lo cual se reducen los posibles efectos de arrastre o depósito de partículas, de igual manera, una medida importante para mitigar el efecto de la emisión de partículas sobre la calidad del agua superficial, es el adecuado almacenamientos de desechos, escombros y material removido, para evitar que la acción del viento o del agua de lluvia, pueda acarrear o transportar los materiales finos hacia el propio cauce. También se recomienda el preservar aquellas áreas contiguas provistas de vegetación.

En cuanto al agua subterránea, el impacto adverso más significativo, será el provocado por las actividades que involucran las excavaciones. Como medida de mitigación, se recomienda que se deban cumplir los requisitos de construcción que se mencionan en los Procedimientos para construcción de obras públicas en zonas sísmicas y sobre corrientes superficiales vigentes a nivel federal.

Atmósfera.

Este es un bien que se verá afectado principalmente por las actividades de remoción de la vegetación, nivelación, accesos, tráfico vehicular, movimiento de materiales, excavaciones, edificación, así como por la acumulación de desechos y escombros.

Como medidas de mitigación, se recomienda regar constantemente las áreas de tránsito y de trabajo, así como cubrir las cajas de los camiones de transporte de materiales, los cuales deberán de cumplir con el límite de emisiones acorde a la Normatividad Nacional.

El microclima es otro factor que recibirá un impacto adverso, provocado por las actividades de remoción de la vegetación, nivelación, así como el recubrimiento del suelo por superficies artificiales (pavimentaciones). Para mitigar los efectos de mayor absorción de la radiación solar, lo que a su vez provoca un cambio de temperatura en el nivel de suelo; se debe controlar o reducir al máximo la emisión de partículas sólidas a la atmósfera; son aplicables de esta manera, las medidas de control para mejorar la calidad del aire al reducir la emisión de partículas.

Suelo.

Este elemento se verá afectado principalmente por la eliminación de la vegetación secundaria existente, relleno, excavaciones, cimentación, así como con la generación y acumulación de desechos y escombros; como efecto inmediato se verá un incremento en la cantidad de partículas arrastradas o erosionadas, por efecto del viento o la lluvia; así mismo, con el desarrollo de estas actividades, podrían provocarse modificaciones de las características naturales del suelo.

Como medidas de mitigación de los impactos ambientales adversos que afectan este factor, sería de gran ayuda la aplicación de material de cobertera sobre los márgenes del rio mediante la colocación de las ramas resultantes de la remoción de la vegetación, lo que ayudará al restablecimiento de las condiciones naturales del suelo, para ayudar a un mejor escurrimiento e infiltración del agua de lluvia y evitar la erosión.

En cuanto a los desechos sólidos, se recomienda hacer la recolección adecuada para su posterior disposición en el lugar autorizado por las autoridades correspondientes. En cuanto a los escombros, se recomienda el que se depositen en las escombreras autorizadas, en ambos casos se deberá de cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003.

Flora

Los mayores impactos sobre este factor, corresponden al área del proyecto, así como a las actividades cuyo desarrollo involucra la colocación de una capa impermeable en la superficie del suelo; debido a que esta inhabilitará el estrato propicio para el desarrollo de la vegetación.

Fauna

Este factor recibirá un impacto mínimo adverso, sin embargo, es posible que existan escasos individuos los cuales serán afectados por el desarrollo de las actividades de remoción de la vegetación y construcción del proyecto, las cuales eliminan de manera directa las fuentes de alimentación y de refugio que forman el hábitat natural de la escasa fauna del área de proyecto. Dentro de las medidas de mitigación, la presencia y preservación de la fauna está ligada a la presencia de las áreas con cubierta vegetal nativa; lo que coadyuvará al mejoramiento de las condiciones naturales de la zona. Así mismo, es conveniente implementar un plan de rescate de las especies de fauna nativas existentes en el lugar, ayudando en la protección de las mismas siendo conveniente si es posible su captura para trasladarla a áreas seguras fuera del área de influencia del proyecto, principalmente los mamíferos pequeños.

Salud Pública (Seguridad e higiene)

En este periodo se afectará la calidad sanitaria del ambiente, salud ocupacional y los servicios de salud. Los riesgos químicos, se potencializan debido a la utilización de solventes, adhesivos, e hidrocarburos, principalmente durante la pavimentación y operación del puente vehicular.

En cuanto a las medidas de mitigación se recomienda el establecimiento de un programa de chequeo médicos continuo, aunado a exámenes médicos periódicos al personal laboral; para prevenir y atenuar los riesgos en la salud. Así mismo, se deberá exigir el uso del equipo de seguridad adecuado según lo establecido en la NOM-017-STPS-2001, principalmente mascarillas, guantes, overoles, zapatos industriales, respiradores, arnés de seguridad y lentes.

Se recomienda llevar a cabo un programa de servicios y mantenimiento continuo de los equipos de seguridad; lo cual permitirá un incremento en la seguridad de las áreas de trabajo, que auxiliará en la prevención de riesgos potenciales, se sugiere la elaboración de un programa para la prevención de accidentes (PPA). En cuanto a los riesgos potenciales a la salud, se han identificado las infecciones gastrointestinales, alérgicas (provocadas por materiales de construcción, polen). La medida de paliación, que se propone es el uso de letrinas portátiles para evitar el fecalismo al aire libre, así como el uso de protección personal. También son aplicables, todas las medidas de mitigación para mejoramiento de la calidad del aire.

Factores Socioeconómicos.

En esta área, el factor más afectado será la demanda de servicios, principalmente durante la etapa de instalación de construcción y operación. Como medida de mitigación, se recomienda el uso racional del agua, energía eléctrica, combustibles y medios de comunicación, aunado a la optimización de los procesos, lo que derivará en ganancias económicas y ambientales.

Factores Estéticos.

Este elemento se verá impactado principalmente por las actividades de remoción de la vegetación, nivelación, obras de infraestructura, así como por la acumulación de desechos urbanos y de manejo especial (escombros); que modificarán desde el punto de vista estético la conformación del paisaje natural de la zona. Como medida de mitigación se propone la disposición adecuada que cumpla con la normatividad existente a los desechos urbanos y de manejo especial (escombros) generados, como proceso paralelo se recomienda la optimización de los procesos desde una correcta capacitación de la mano de obra.

Educación ambiental.

Se debe llevar a cabo un Programa de Educación Ambiental para sus trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (desmontes que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concienciación para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de especies vegetales y animales), evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en el frente de trabajo.

Generación de residuos peligrosos.

En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes, considerados como residuos peligrosos. Para el manejo de los residuos peligrosos, se deberá aplicar el Programa de manejo de residuos peligrosos ya especificado anteriormente.

- **Etapa De Operación.**

Factores Abióticos

Agua.

En lo que respecta al agua superficial, se ha identificado se podría verse impactada por la disposición de residuos sólidos urbanos denominados "basura", originada por los transeúntes, así como de los hidrocarburos impregnados en el pavimento y su posible arrastre al cauce superficial por las lluvias. Como medida de mitigación, se recomienda la correcta implementación de los drenes pluviales con la finalidad de evitar desvíos, acarreos y erosión del terreno.

En cuanto al agua subterránea, procurar las medidas conforme a las aguas superficiales, previniendo la infiltración a mantos subterráneos como recarga natural; las medidas de mitigación aplicables en este caso son las mismas que para el agua superficial.

Atmósfera

Durante este periodo, se podría afectar la atmósfera principalmente debido al incremento del tránsito vehicular al convertir el puente en uno más seguro, al emitir gases de combustión, la derivación o generación de calor "Incremento de la temperatura", y suspensión de partículas "polvo" y la emisión de ruido por la misma causa.

Suelo

Con el fin de disminuir los efectos negativos a este factor debido a la generación de residuos sólidos; se pueden poner en práctica las siguientes medidas de prevención, control, mitigación y corrección:

I. Establecimiento de un programa permanente de limpieza.
II. Establecimiento de un programa permanente de mantenimiento.
III. Disposición adecuada de los desechos sólidos.
IV. Colocación de contenedores en lugares estratégicos
V. Disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en lugares autorizados.

Factores Bióticos

Al iniciar la operación del proyecto, se estará en condiciones de incrementar el tráfico vehicular de la zona, lo cual afectará el estado de condición de las plantas, debido al incremento de contaminantes atmosféricos y temperatura, así como por la disminución de humedad.

Flora

El impacto incidirá en todos los estratos vegetativos y corresponderá principalmente al incremento de emisiones atmosféricas producidas por el tráfico vehicular. Dentro de las medidas de mitigación, se recomienda realizar limpieza, conservación y mantenimiento de las áreas verdes que se ubiquen en la zona del proyecto. Son aplicables, todas las medidas de mitigación que se mencionaron en el rubro suelo.

Fauna.

Las actividades de esta etapa, incidirán de igual forma en los escasos individuos faunísticos presentes en la zona, provocando desplazamiento de éstas hacia áreas más densas en vegetación. Los mamíferos, aves y reptiles serán afectados, siendo las aves las de más fácil adaptación al medio.

Recordando que el área de estudio se encuentra impactada debido a las actividades humanas ya que es una zona agrícola y áreas cubiertas por vegetación arbustiva secundaria propia de un bosque mesófilo, se proponen como medidas de mitigación:

I. Fomentar el crecimiento de vegetación nativa, que sirva como área de refugio.
II. Implementar un programa de limpieza, conservación y mantenimiento de las áreas verdes para mantener y en lo posible incrementar los sitios de refugio para la fauna.
III. Programas de cultura y protección de la flora y fauna del lugar, evitando su captura o cacería, para lo cual se deberán colocar cuando menos dos letreros con contenidos preventivos y prohibitivos.

Salud Pública.

Durante este periodo se disminuirá la afectación de la calidad sanitaria del ambiente, ya que los vehículos fluirán con mayor frecuencia y velocidad que anteriormente, con lo cual se disminuirán las emisiones a la atmosfera por fuentes móviles en el sitio.

Factores Socioeconómicos.

Principalmente este factor se verá afectado con el inicio del funcionamiento del proyecto carretero, debido a un incremento de la demanda del servicio de recolección de residuos sólidos dispuestos de manera inadecuada sobre el derecho de vía, aunque dicha disposición ya existe se prevé que se incremente de una manera no sustantiva ya que los usuarios no harán alto total.

Impacto Visual.

El impacto visual será moderado ya que se trata de una obra de 29.12 metros de longitud que será construido aun constado de un puente existente, por lo que el impacto visual será muy poco significativo.

- **Factores de incidencia e Integridad Funcional del Sistema.**

En la etapa operativa los valores de importancia se contemplan con un balance general positivo. En esta fase los impactos ambientales más significativos se asocian al uso del servicio otorgado. Los efectos positivos serán inducidos por la realización de los programas de mantenimiento y supervisión.

El análisis del conjunto arroja valores positivos. Lo anterior significa que el desarrollo del proyecto en los términos en que ha sido conceptualizado y siempre y cuando se lleven a cabo las medidas preventivas, de mitigación y de compensación propuestas, no sólo no generará impactos negativos al ambiente, sino que inducirá cambios benéficos en el mismo.

En términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto no causaría daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo del sitio, mucho menos a nivel regional, ni pondrá en riesgo la continuidad de los procesos naturales existentes.

Las acciones realizadas durante la etapa de construcción implican generación de empleo y pago de impuestos y derechos. Pero también significa la prevención de impactos negativos sobre el ambiente.

Con base en estos resultados, y siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo designadas para el sitio, tanto en los instrumentos de planeación sectorial como en los de planeación ambiental, se considera que el proyecto es afín a las variables del entorno existente, así como su marco regulatorio de ejecución. Sin embargo, es necesario puntualizar, que la aplicación oportuna y eficiente de las medidas de prevención, mitigación y de compensación propuestas, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente, son requisito indispensable para mantener los impactos potenciales estimados bajo control.

Lo antes referido nos indica que las afectaciones tendrán un carácter y ámbito puntual, y que la incidencia de éstos no desagregará factores ambientales de la zona, por lo que los mismos tendrán un perfil seguro a nivel del sitio. Al no ser bioacumulativas, no afectarán la flora y fauna incluyendo a los habitantes de la zona, por lo que no repercutirán a otro nivel de la cadena trófica. El proyecto no causará daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo de la zona ambiental, ni mucho menos la región, ni la continuidad de los procesos naturales existentes.

Lo anterior se estima, que el diseño del proyecto tomó en cuenta la información ambiental, regional y local, mediante la cual se identificaron áreas de impacto ambiental adversas, así como flujos y procesos que deben mantenerse en beneficio de la dinámica y equilibrio naturales. Tales áreas, flujos y procesos no serán alterados en su esencia y por tanto puede afirmarse que no se compromete la sustentabilidad local ni regional.

Con base a lo mencionado, siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo de la zona donde se ubica el sitio, se considera que el proyecto es afín, derivado de las medidas de prevención, mitigación y de compensación que se lleven a cabo, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente.

Impactos residuales. En cuanto a este aspecto los impactos residuales del proyecto podrían definirse como los resultantes de las actividades resultantes del tráfico vehicular (calidad del aire, micro clima) y transeúntes de la zona (suelo). El programa de obra del proyecto contempla seguir los lineamientos ambientales vigentes para evitar y en su caso mitigar las alteraciones que se pudiesen ocasionar por el desarrollo de la obra. La apropiada ejecución del mismo, permitirá el adecuado aprovechamiento de las áreas potenciales. Lo que compensará el impacto de las actividades del proyecto sobre la vegetación y restaurará y mejorará las condiciones de la flora existente en el predio antes de la implementación del proyecto.

Por lo anterior se estima que el sistema se mantendrá íntegro y funcional ya que su afectación será de manera puntual y no rebasará el área del proyecto, aunado a que la afectación solo será durante el tiempo de construcción.

VII. 5 Evaluación de alternativas

a) Ubicación. En este punto debe considerarse que el presente proyecto se trata de la construcción de una obra nueva aledaña a una existente. Por lo que, se pretende ampliar y mejorar una vía de comunicación mediante la construcción de un puente nuevo y tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades que usan esta vía de comunicación, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios; con lo que se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura. *Por lo anterior, no se tiene contemplado sitios alternativos para la construcción del proyecto.*

b) De tecnología. Los procesos constructivos indicados en el Capítulo II de esta manifestación de Impacto ambiental han sido elegidos por constituir aquellos que representan mayor eficiencia y eficacia no sólo en términos de la finalidad misma del proyecto, sino en términos del uso racional de recursos naturales (insumos), disminución de la generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos; así como su manejo integral.

c) De la superficie a ocupar. Actualmente existe un puente que tiene un ancho de calzada de 4.5 m. El proyecto consiste en la construcción de un puente.

d) De características en la naturaleza. En este sentido, la presente alternativa representa la mejor elección en el sentido de que la ampliación propuesta no afectará vegetación primaria, pues en las colindancias actuales del camino existen principalmente terrenos agrícolas y vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo.

e) De compensación de impactos. En el Capítulo VI se han detallado ya el conjunto de medidas de mitigación de impactos, así como su programa de vigilancia ambiental y monitoreo.

f) Análisis de las alternativas. Por todo lo anterior, se reitera que la propuesta presentada en este documento constituye la mejor alternativa, pues no se trata de la construcción de una nueva carretera si no de la construcción de un nuevo puente que se ubicara a un costado de uno ya existente y tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades del municipio y municipios aledaños, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios.

VII. 6 Conclusiones

LA EVALUACIÓN FINAL nos dice que el proyecto denominado: "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA", en ninguna de sus etapas provocará impacto ambiental significativo relevante, ni impacto ambiental sinérgico; ni mucho menos desequilibrio ecológico grave o daño grave a los ecosistemas, por lo anterior se concluye que:

El uso actual del suelo en el sitio en donde se proyecta la construcción del proyecto corresponde a áreas agrícolas de temporal y vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de poco valor ecológico.

El proyecto por construir facilitará y mejorará la integración regional y consecuentemente incrementará la calidad de vida de los habitantes de la región.

Para poder determinar la calidad del sistema ambiental, se identificaron los componentes bióticos y abióticos, recursos o áreas relevantes dentro del sistema utilizando criterios de evaluación que permiten determinar las fuentes de cambio y los flujos de cambio del sistema.

Al realizar el levantamiento en campo se constató que la vegetación secundaria en el sitio de construcción del proyecto encuentra fuertemente perturbada, ya que desde hace ya algunos años en el sitio y sus colindancias existe tránsito vehicular, además de la cercanía con las localidades, y el desarrollo de actividades agropecuarias.

La zona de construcción (225.4 m2) se hará directamente a un costado de un puente existente y la vegetación secundaria remanente ya se encuentra impactada por las actividades agrícolas de temporal presentes en la zona.

La construcción del nuevo proyecto que comunicará de manera más eficiente a las comunidades beneficiadas deberá ser la puerta de entrada a mejores programas de apoyo social que contribuyan al mejoramiento del nivel de vida de los habitantes de la zona.

El resultado obtenido con la tabla de criterios de evaluación nos indica que el sistema ambiental actualmente presenta grados de perturbación alta en los elementos identificados.

En el área del proyecto, no se identificaron especies catalogadas bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La construcción del proyecto no pondrá en riesgo la biodiversidad local y los recursos naturales ahí existentes, pues actualmente es una zona en la que existe una carretera y un puente y el medio se encuentra impactado fuertemente.

El balance general de la valoración de los Impactos Ambientales da como resultado que el 100 % de ellos se consideran "irrelevantes" y "moderados" y no existen impactos críticos y severos. Lo anterior, combinado con la ejecución de 9 Programas de Prevención y Mitigación que aquí se proponen, garantizará la sustentabilidad de la "CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050 DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA.".

Finalmente, la presente Manifestación de impacto Ambiental, es presentada de conformidad con lo estipulado en la **"Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN Modalidad: particular"** emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) consultado en el siguiente link:

http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120999/Gu_a_MIA_Particular_Comunicaciones.pdf

Por lo anterior y bajo protesta de decir verdad que lo expuesto en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 23.0 M UBICADO EN EL KILÓMETRO 13+050

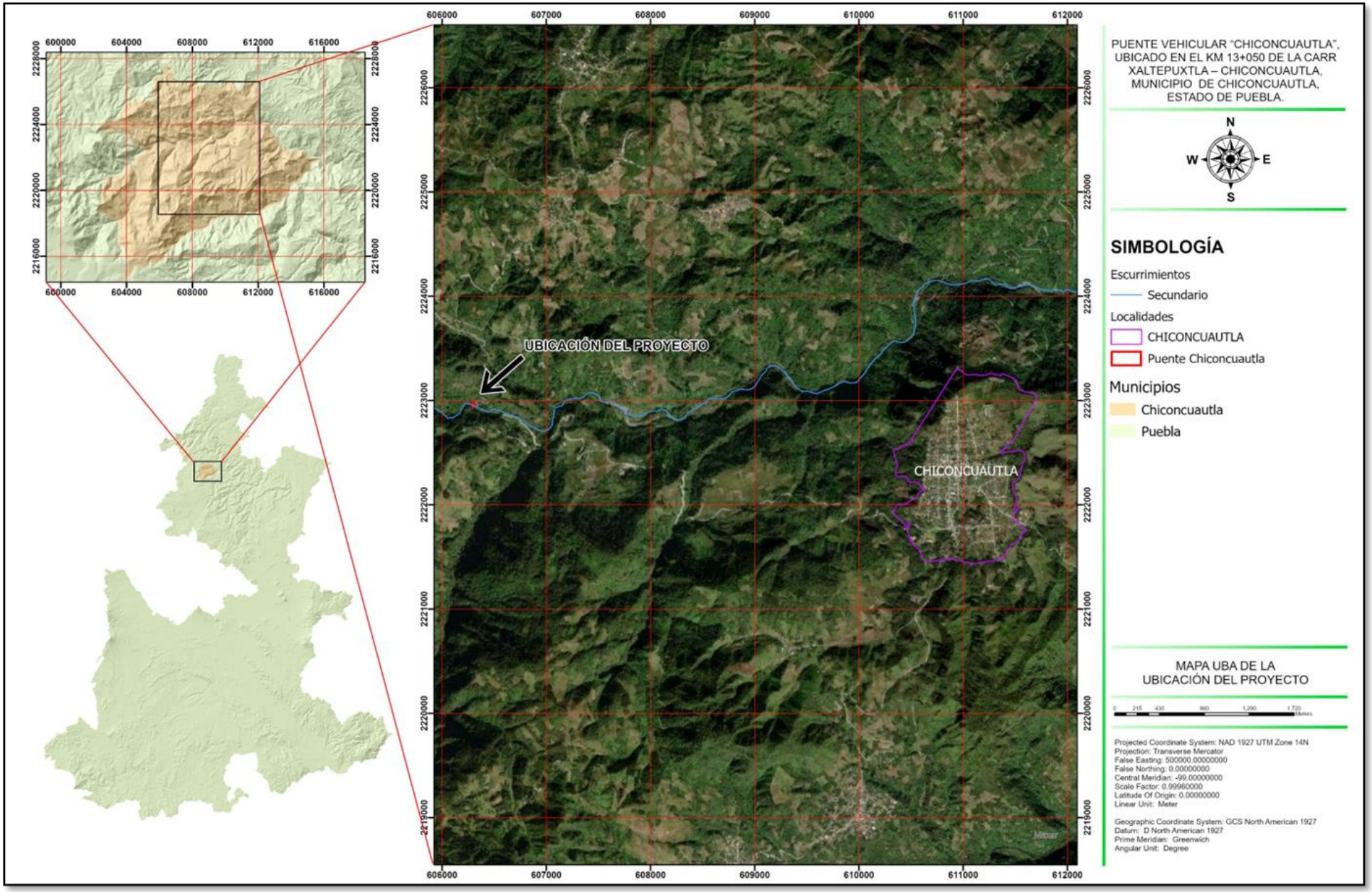
DE LA CARRETERA XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, DEL MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, EN EL ESTADO DE PUEBLA., se concluye que, aplicando las medidas de mitigación previstas por el promovente, así como, las sugeridas por esta empresa consultora; las afectaciones al medio atribuibles al proyecto en estudio serán mínimas; por lo que este proyecto se considera **VIABLE.**

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

VIII. 1 Presentación de la información.

De conformidad con al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el presente documento se entrega en cuatro ejemplares impresos. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio. El tipo de archivo entregado es en formato Word.

VIII. 1. 1 Cartografía. Se anexan mapas y planos





PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N
W E
S

SIMBOLOGÍA

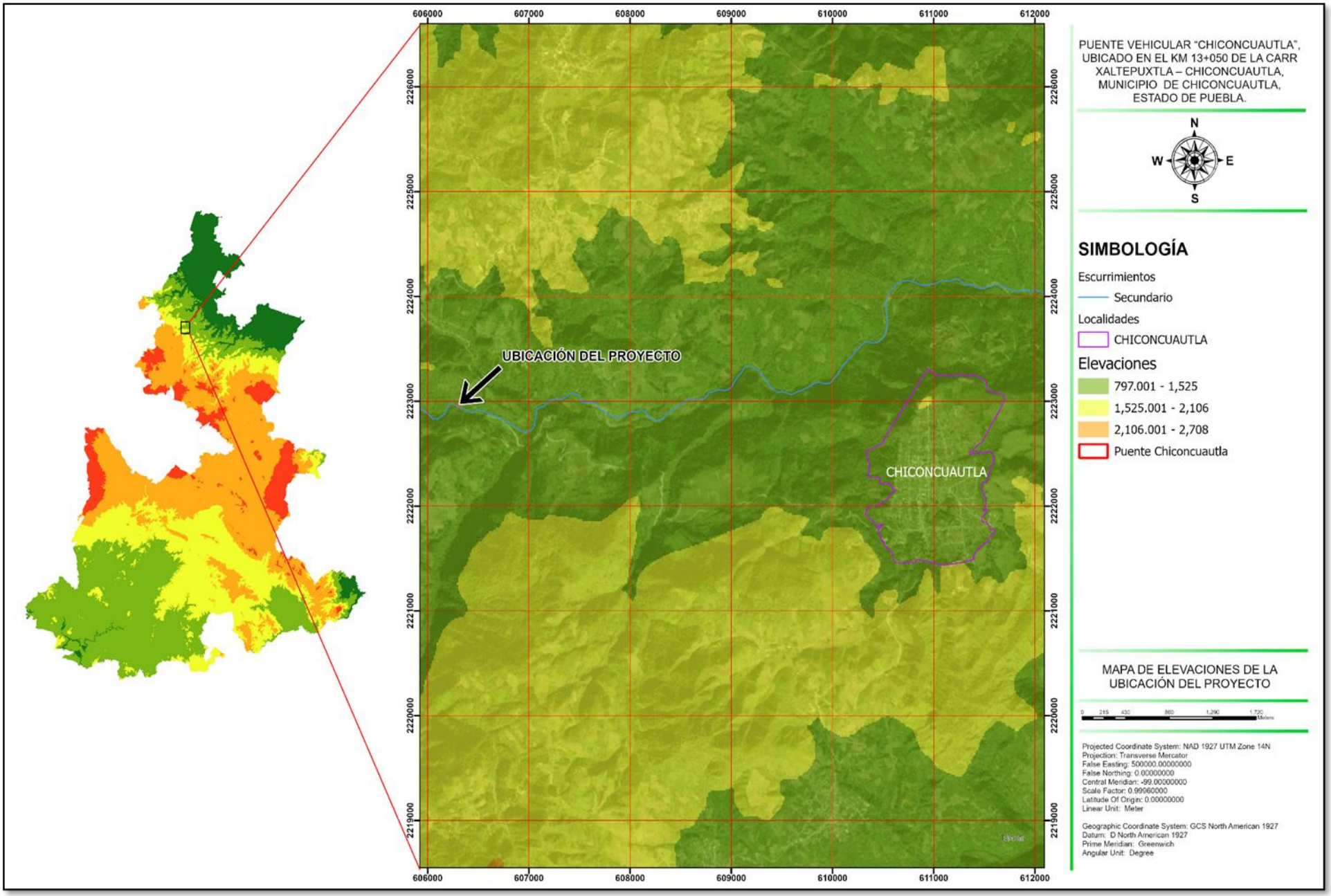
Escurrimientos
Secundario
Puente Chiconcuautla

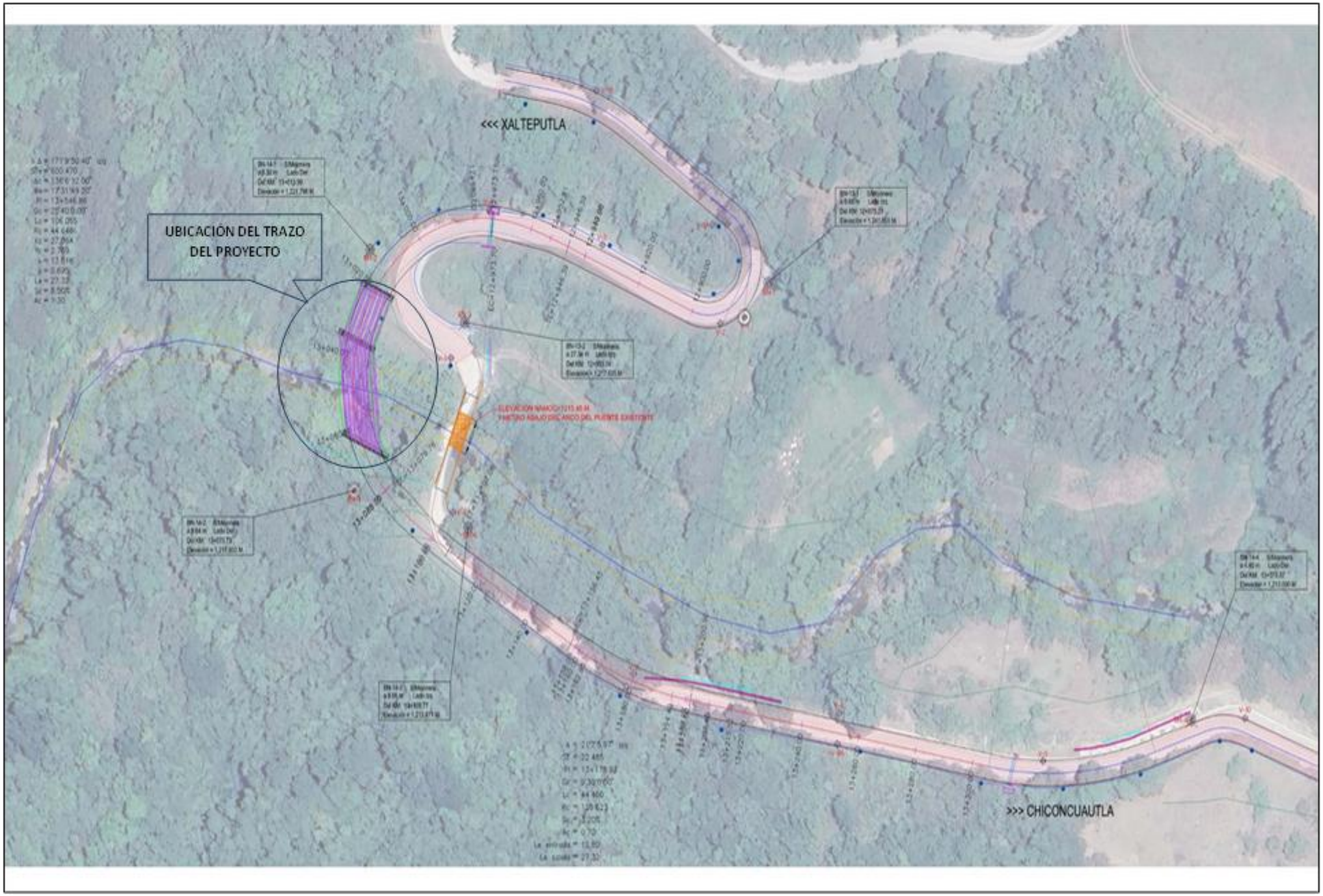
MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

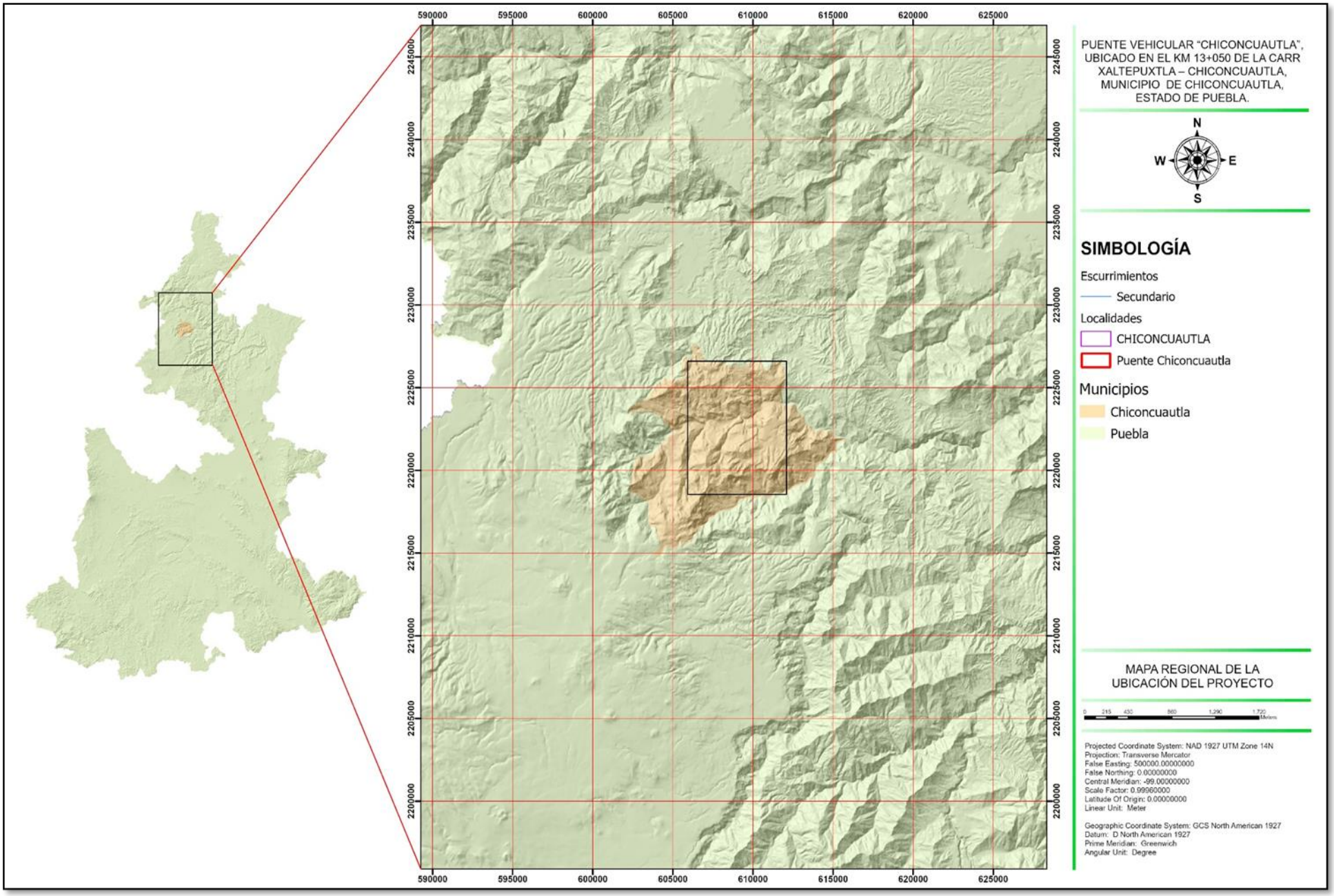
0 10 20 40 60 80 Meters

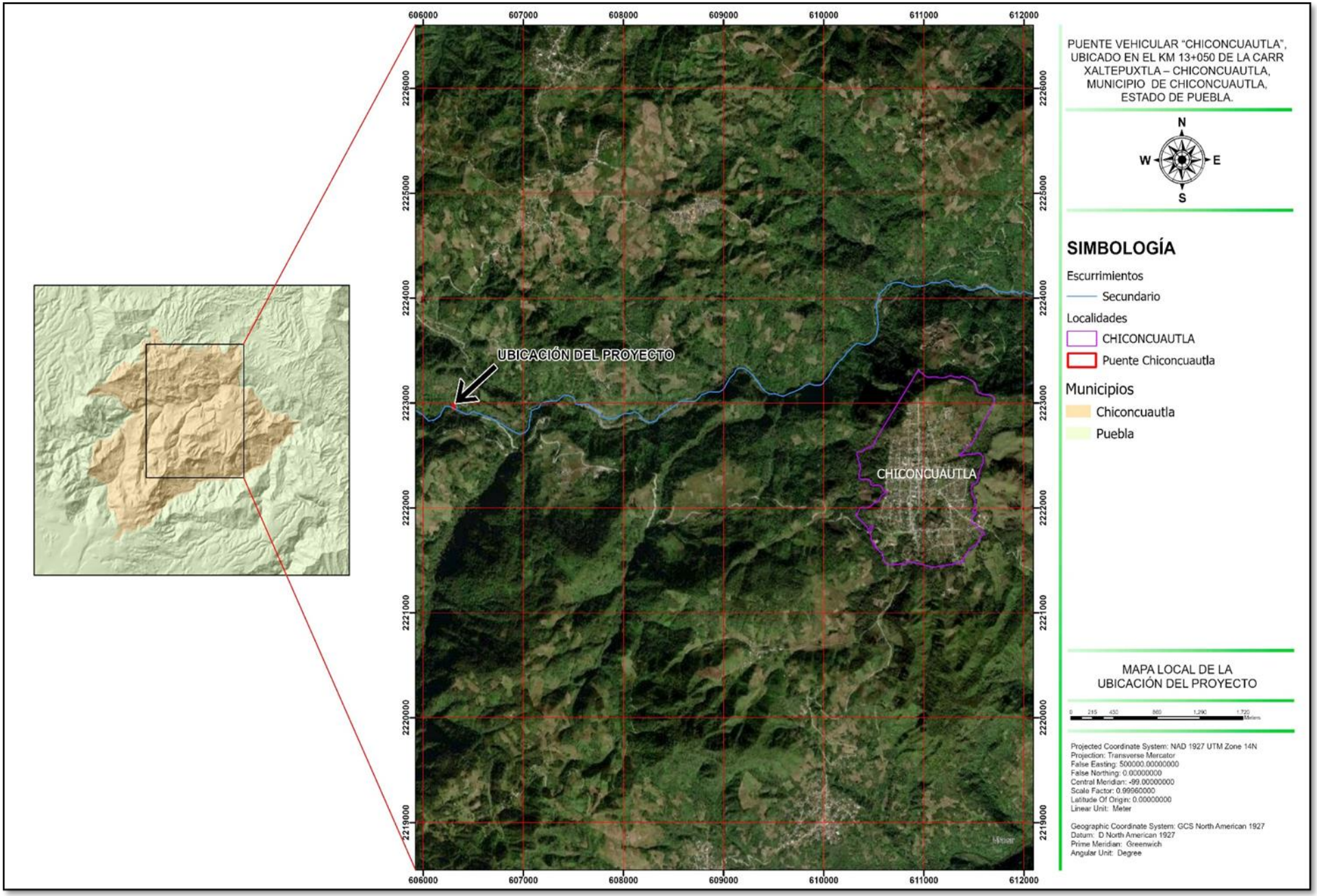
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

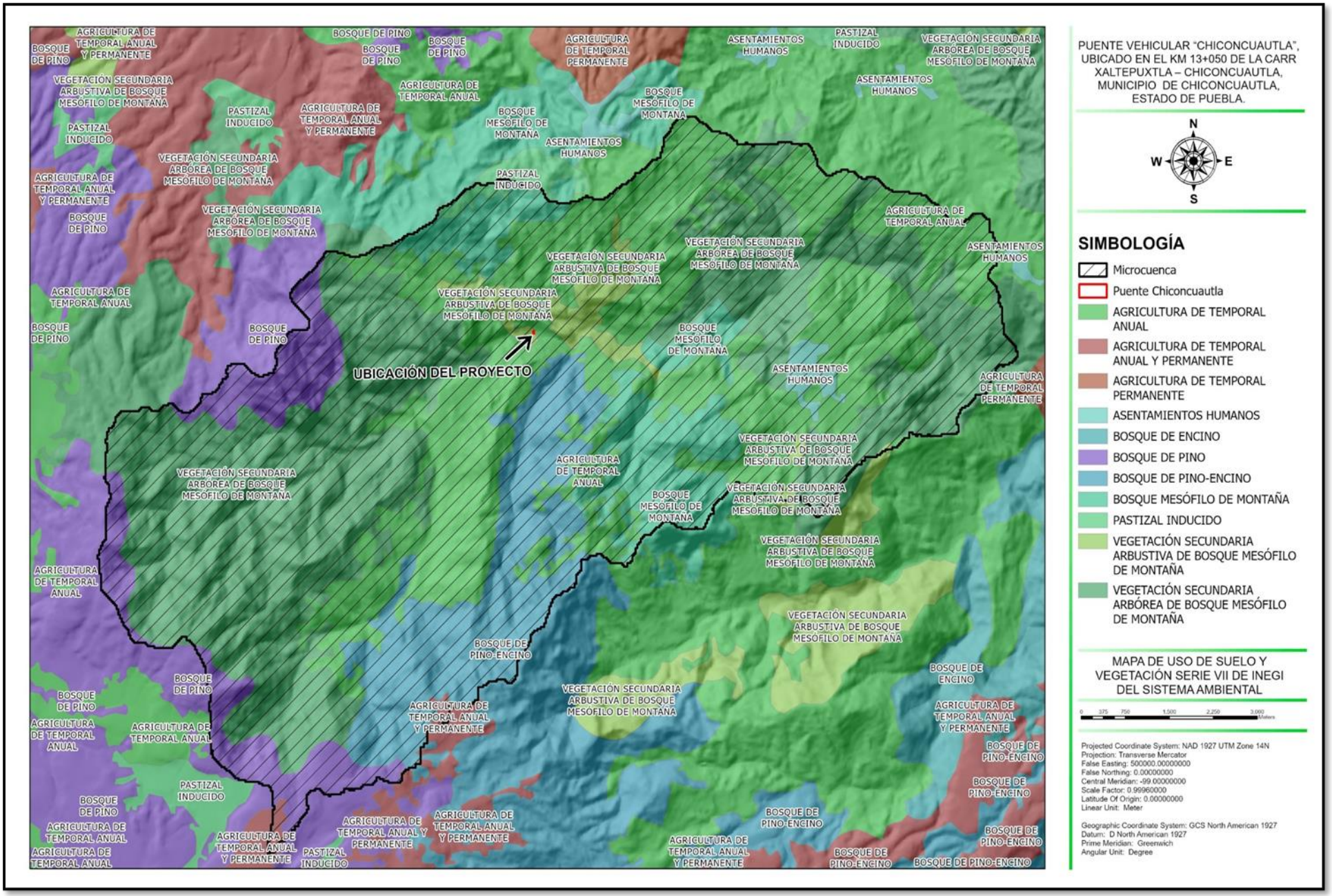
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

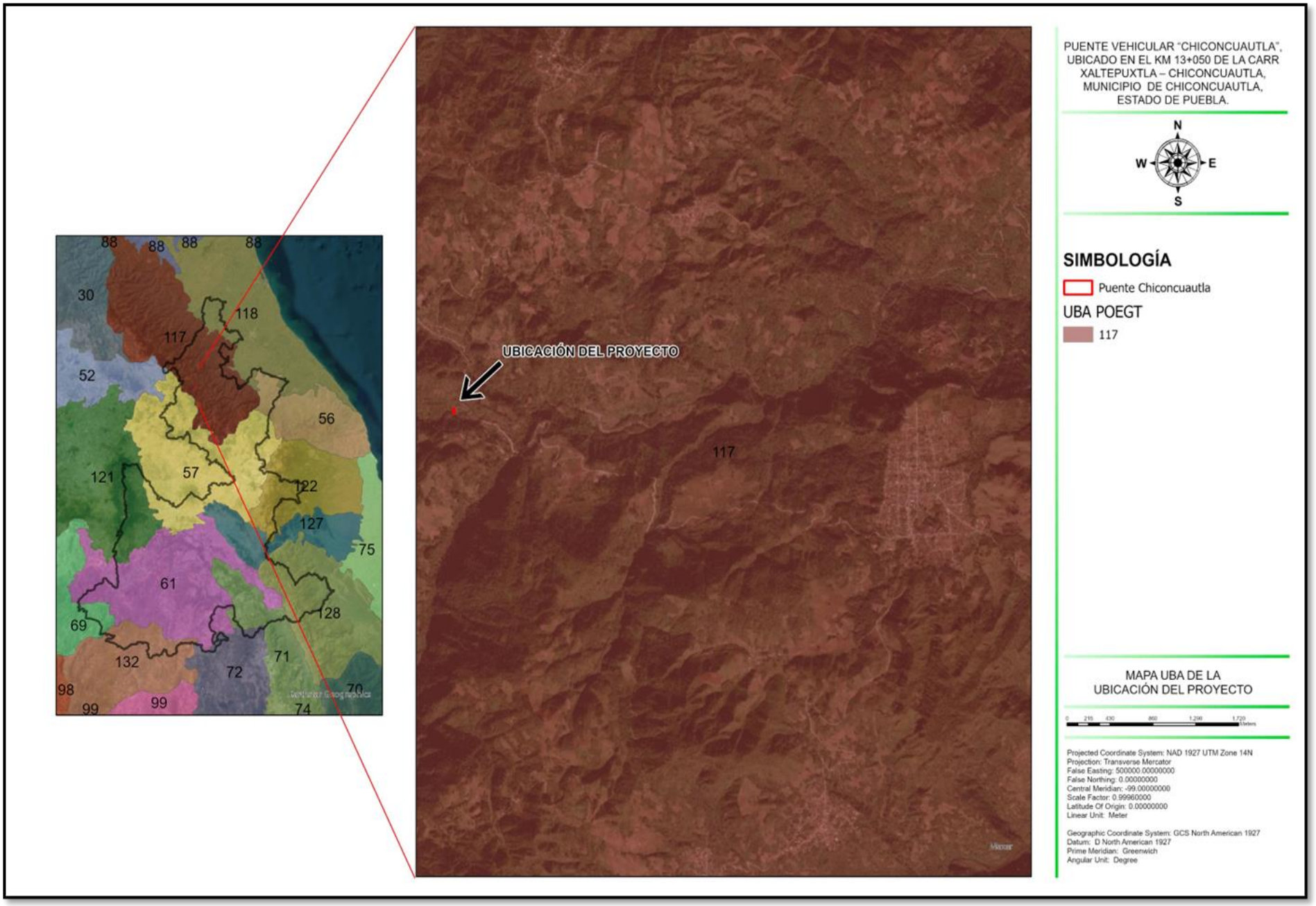

606000
607000
608000
609000
610000
611000
612000
2226000
2225000
2224000
2223000
2222000
2221000
2220000
2219000
UBICACIÓN DEL PROYECTO
CHICONCUAUTLA
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Escurrimientos
Secundario
Localidades
CHICONCUAUTLA
Elevaciones
797.001 - 1,525
1,525.001 - 2,106
2,106.001 - 2,708
Puente Chiconcuautla
MAPA DE ELEVACIONES DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

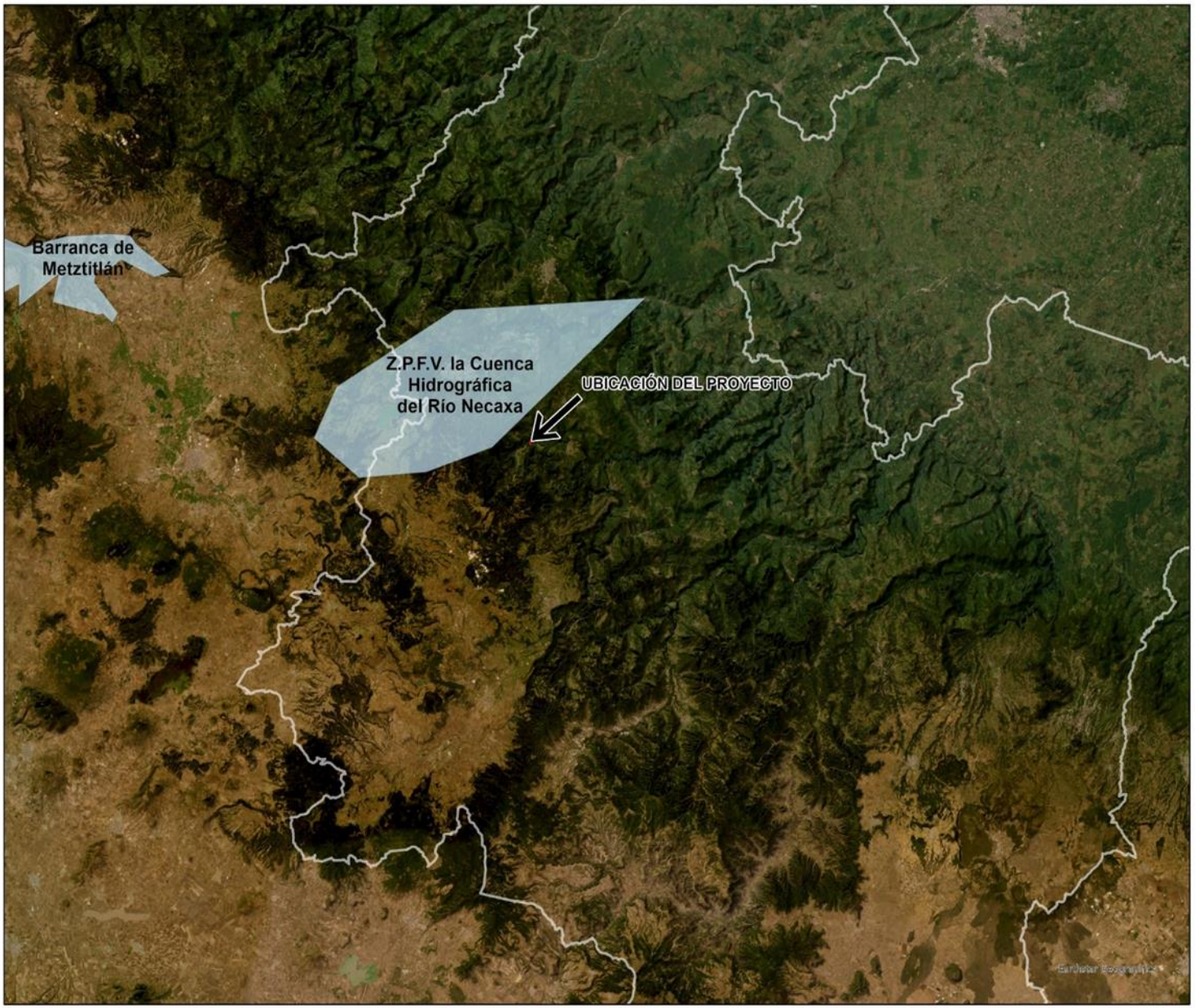

<<< XALTEPUTLA
UBICACIÓN DEL TRAZO DEL PROYECTO
>>> CHICONCUAUTLA


590000
595000
600000
605000
610000
615000
620000
625000
2245000
2240000
2235000
2230000
2225000
2220000
2215000
2210000
2205000
2200000
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Escurrimientos
Secundario
Localidades
CHICONCUAUTLA
Puente Chiconcuautla
Municipios
Chiconcuautla
Puebla
MAPA REGIONAL DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


606000
607000
608000
609000
610000
611000
612000
2226000
2225000
2224000
2223000
2222000
2221000
2220000
2219000
UBICACIÓN DEL PROYECTO
CHICONCUAUTLA
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Escurrimientos
Secundario
Localidades
CHICONCUAUTLA
Puente Chiconcuautla
Municipios
Chiconcuautla
Puebla
MAPA LOCAL DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO
0 215 430 860 1,290 1,720 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


UBICACIÓN DEL PROYECTO
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE
AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE
ASENTAMIENTOS HUMANOS
BOSQUE DE ENCINO
BOSQUE DE PINO
BOSQUE DE PINO-ENCINO
BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA
PASTIZAL INDUCIDO
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA
MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VII DE INEGI DEL SISTEMA AMBIENTAL
0 375 750 1,500 2,250 3,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


88
88
88
88
30
118
117
52
56
121
57
122
127
75
61
128
69
132
72
71
98
99
99
74
70
UBICACIÓN DEL PROYECTO
117
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Puente Chiconcuautla
UBA POEGT
117
MAPA UBA DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree



PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N
W E
S

SIMBOLOGÍA

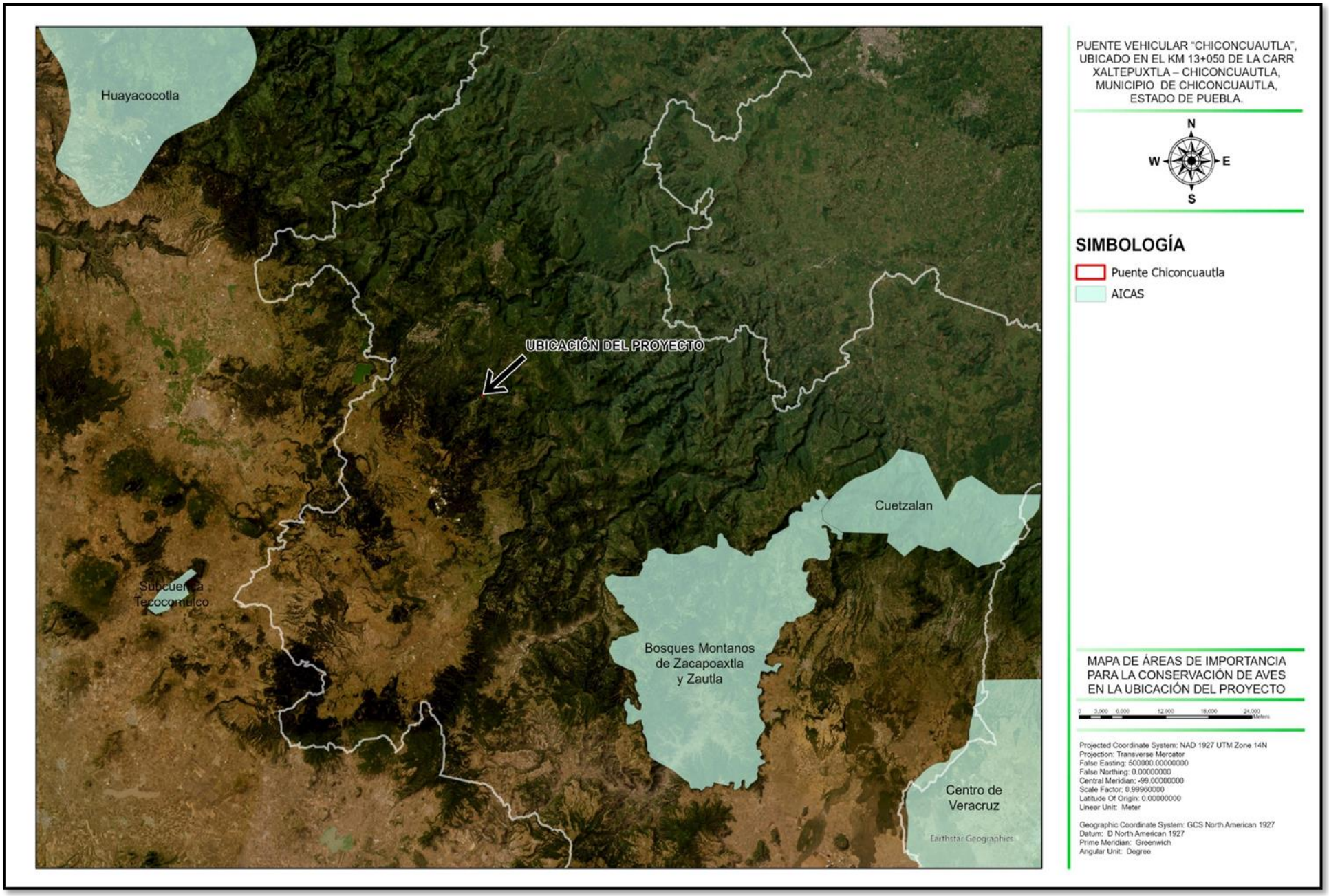
- Puente Chiconcuautla
- ANP Federales

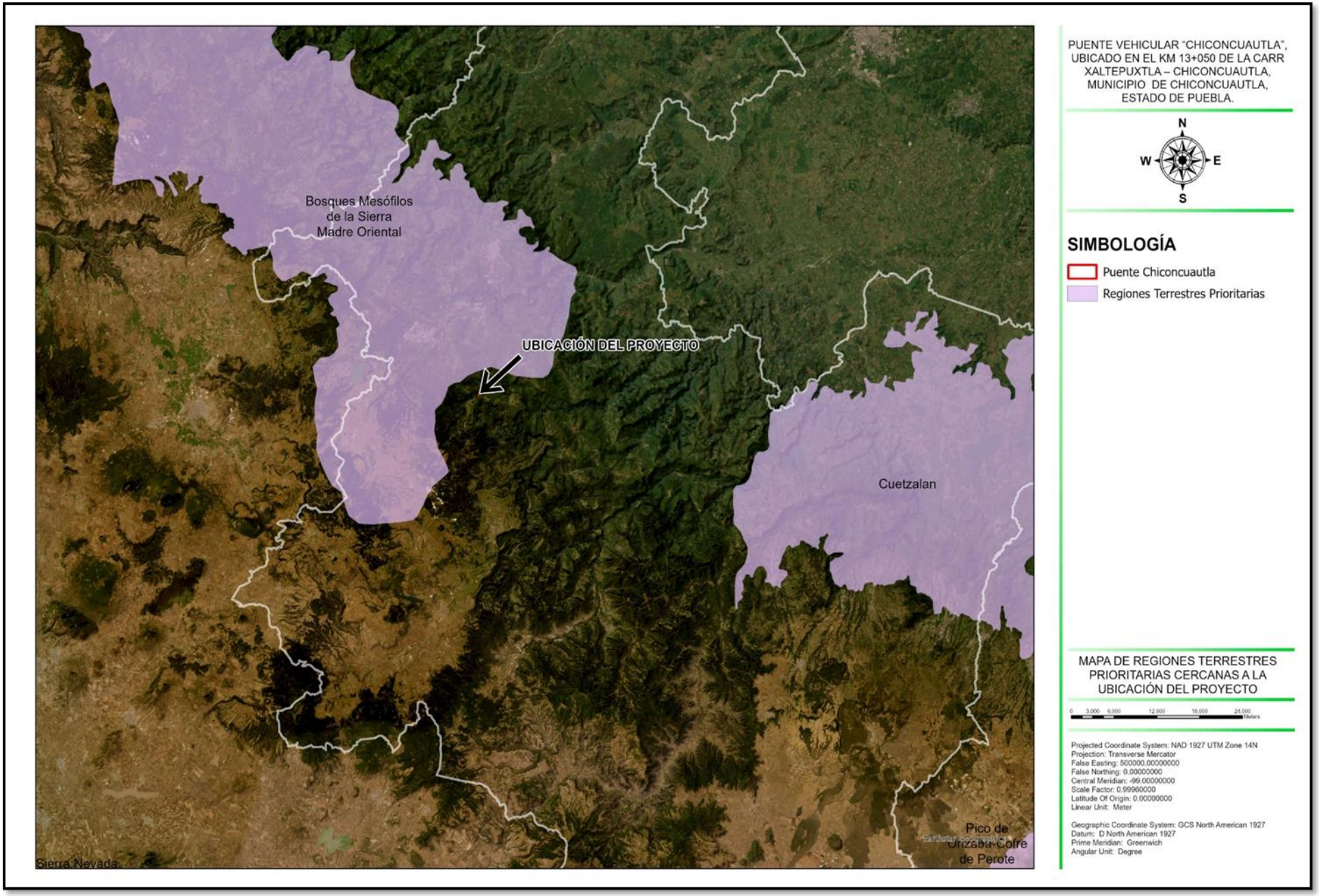
MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CERCANAS A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

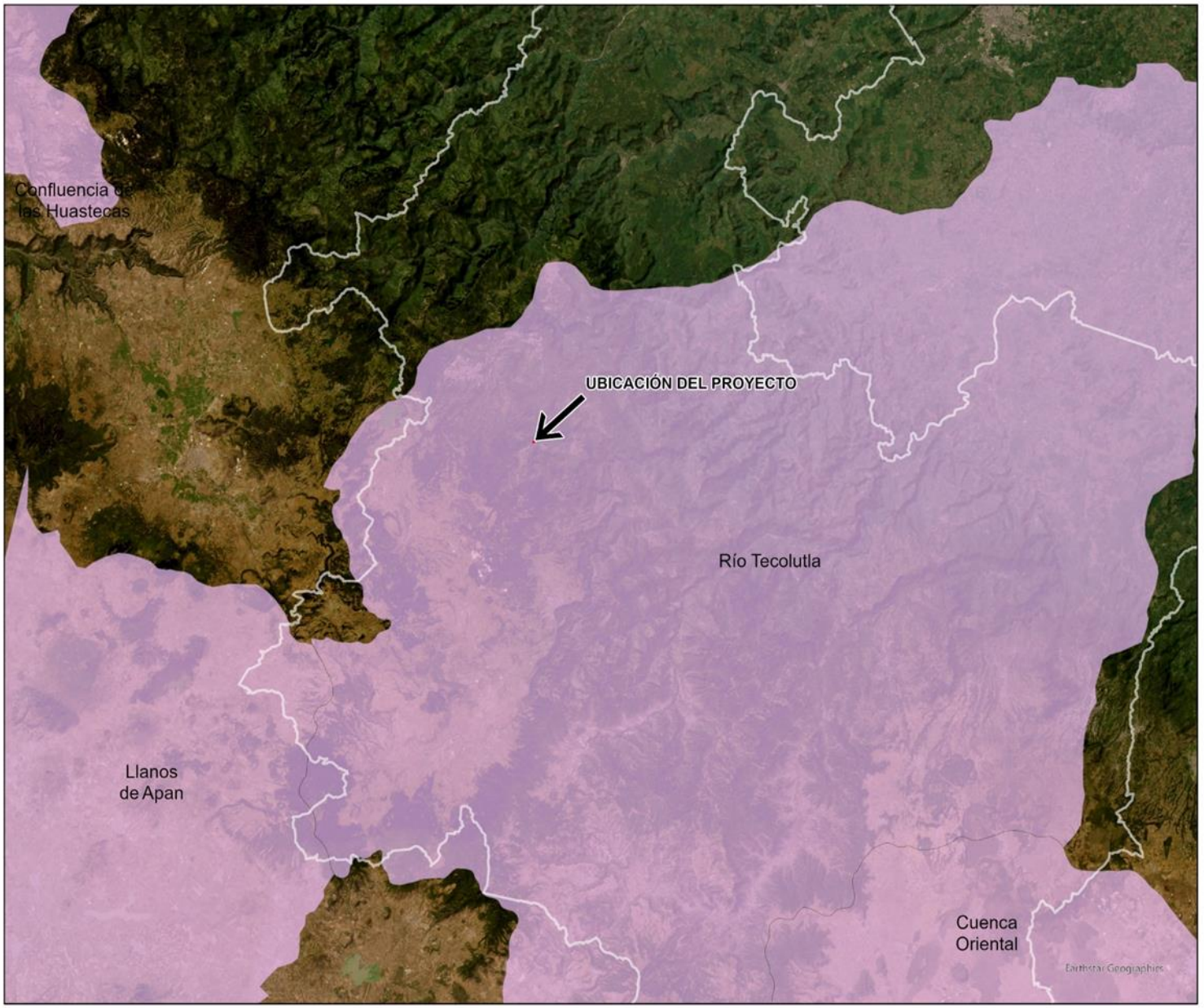
0 3,000 6,000 12,000 18,000 24,000 Meters

Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


Huayacocotla
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Cuetzalan
Subcuenca Tecocomulco
Bosques Montanos de Zacapoaxtla y Zautla
Centro de Veracruz
Earthstar Geographics
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Puente Chiconcuautla
AICAS
MAPA DE ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES EN LA UBICACIÓN DEL PROYECTO
0 3,000 6,000 12,000 18,000 24,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


Bosques Mesófilos
de la Sierra
Madre Oriental
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Cuetzalan
Pico de
Orizaba-Cofre
de Perote
Sierra Nevada
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Puente Chiconcuautla
Regiones Terrestres Prioritarias
MAPA DE REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS CERCANAS A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO
0 3,000 6,000 12,000 18,000 24,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree



PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N
W E
S

SIMBOLOGÍA

- Puente Chiconcuautla
- Regiones Hidrológicas Prioritarias

MAPA DE REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS CERCANAS A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

0 3,000 6,000 12,000 18,000 24,000 Meters

Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Puente Chiconcuautla
Área de Influencia (50m)
MAPA DE USO DE ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (50m)
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree



PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.

N
W E
S

SIMBOLOGÍA

Puente Chiconcuautla

Área de Influencia (50m)

Uso de Suelo

AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL

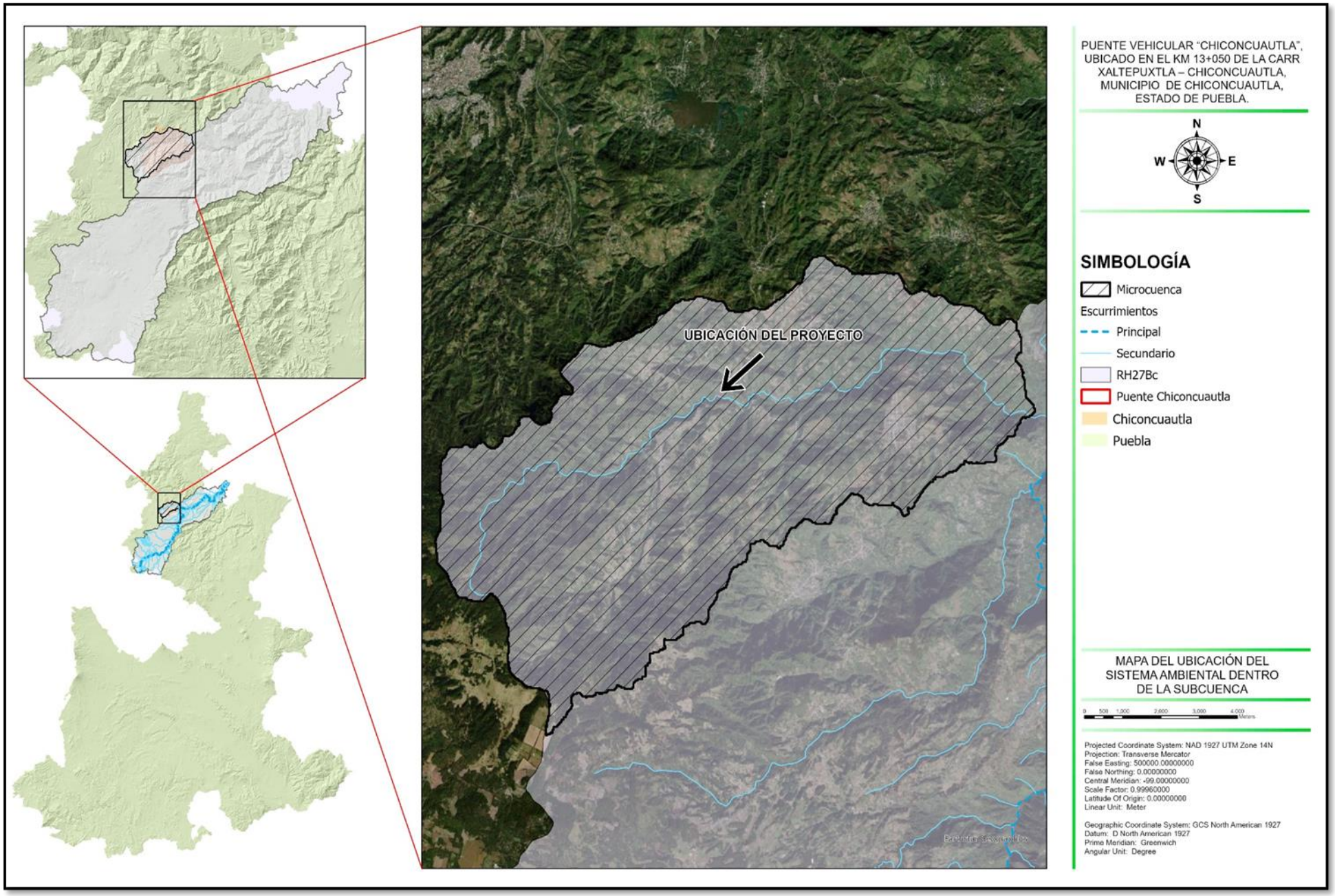
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA

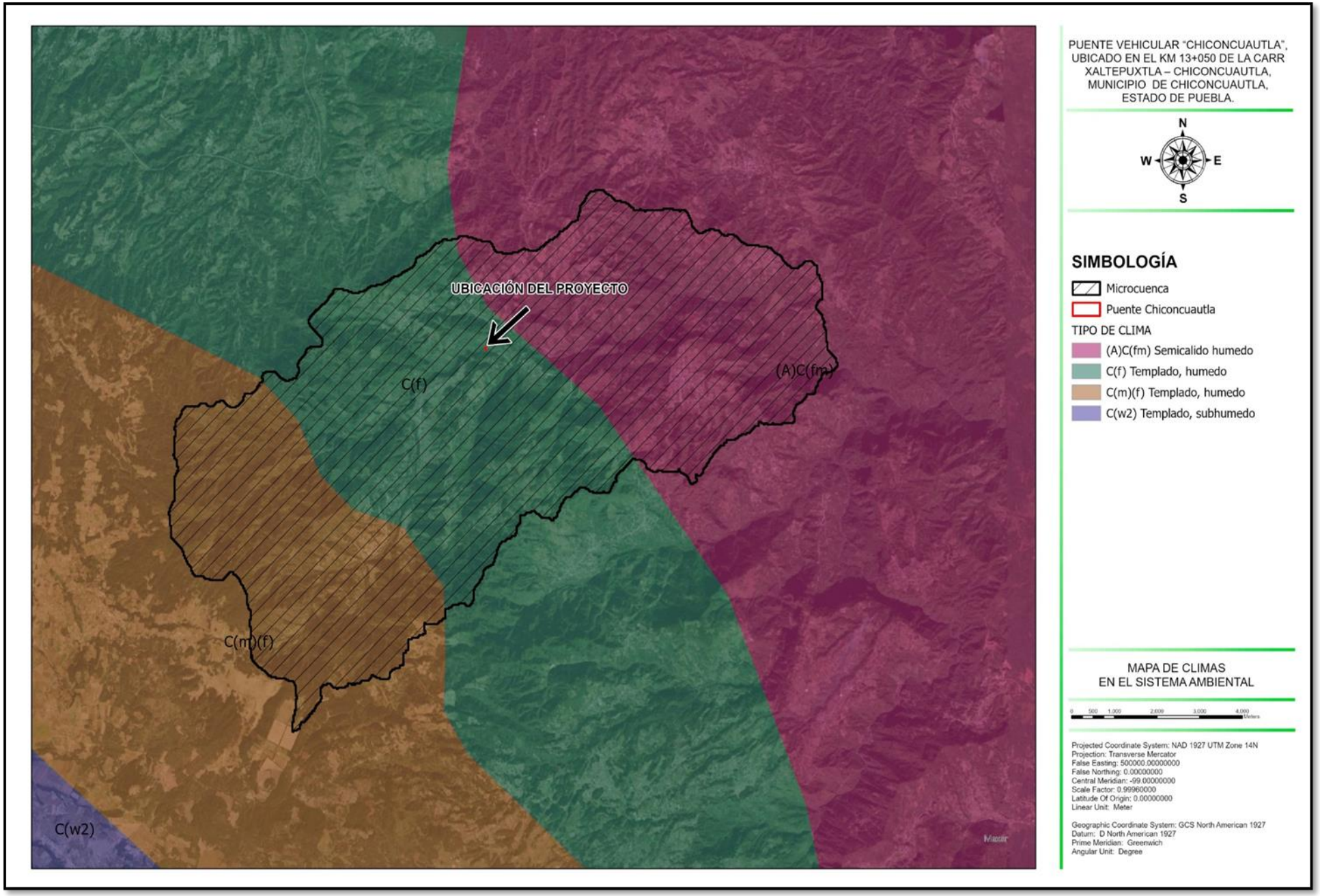
MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN SERIE VII DE INEGI EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

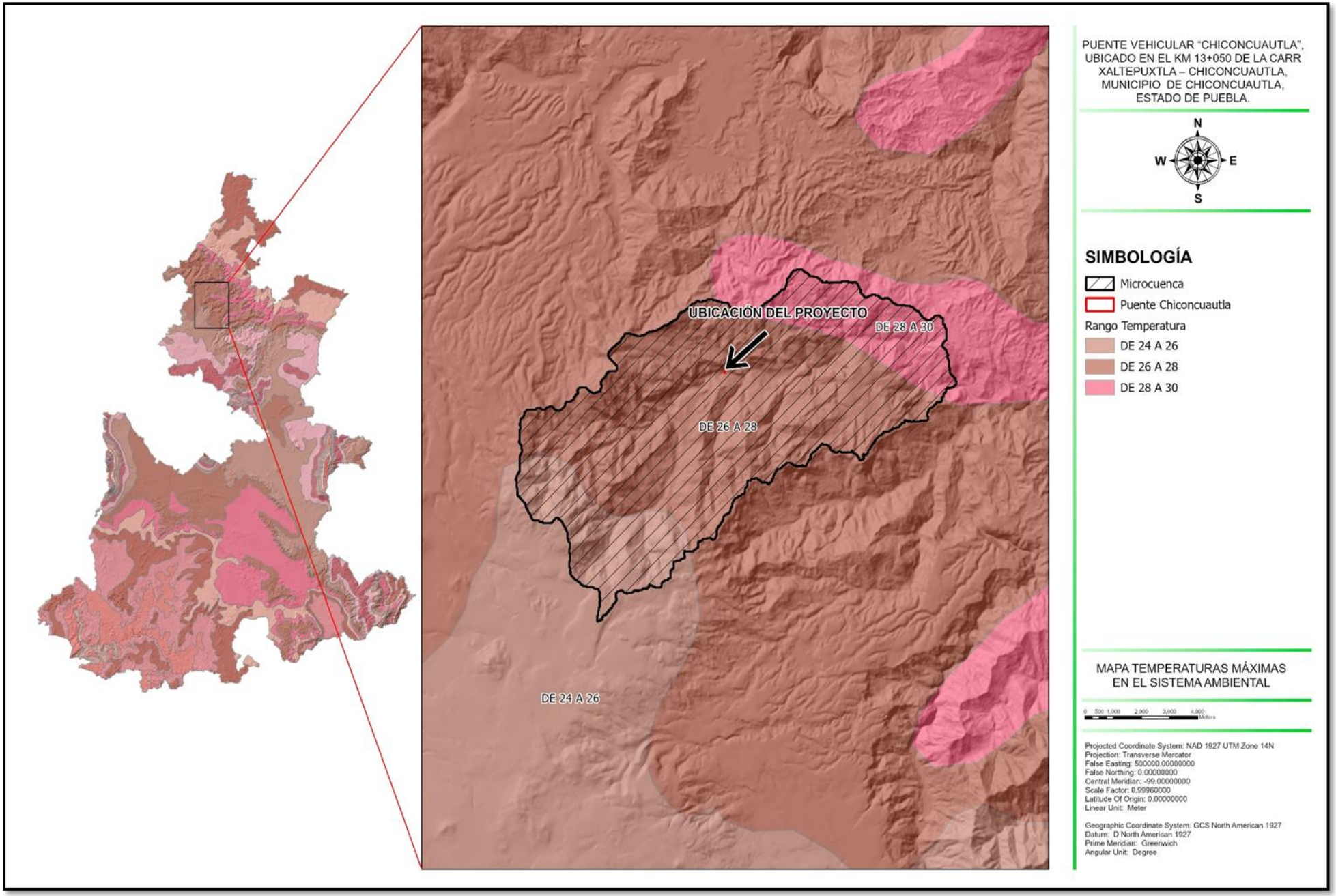
0 5 10 20 30 40 Meters

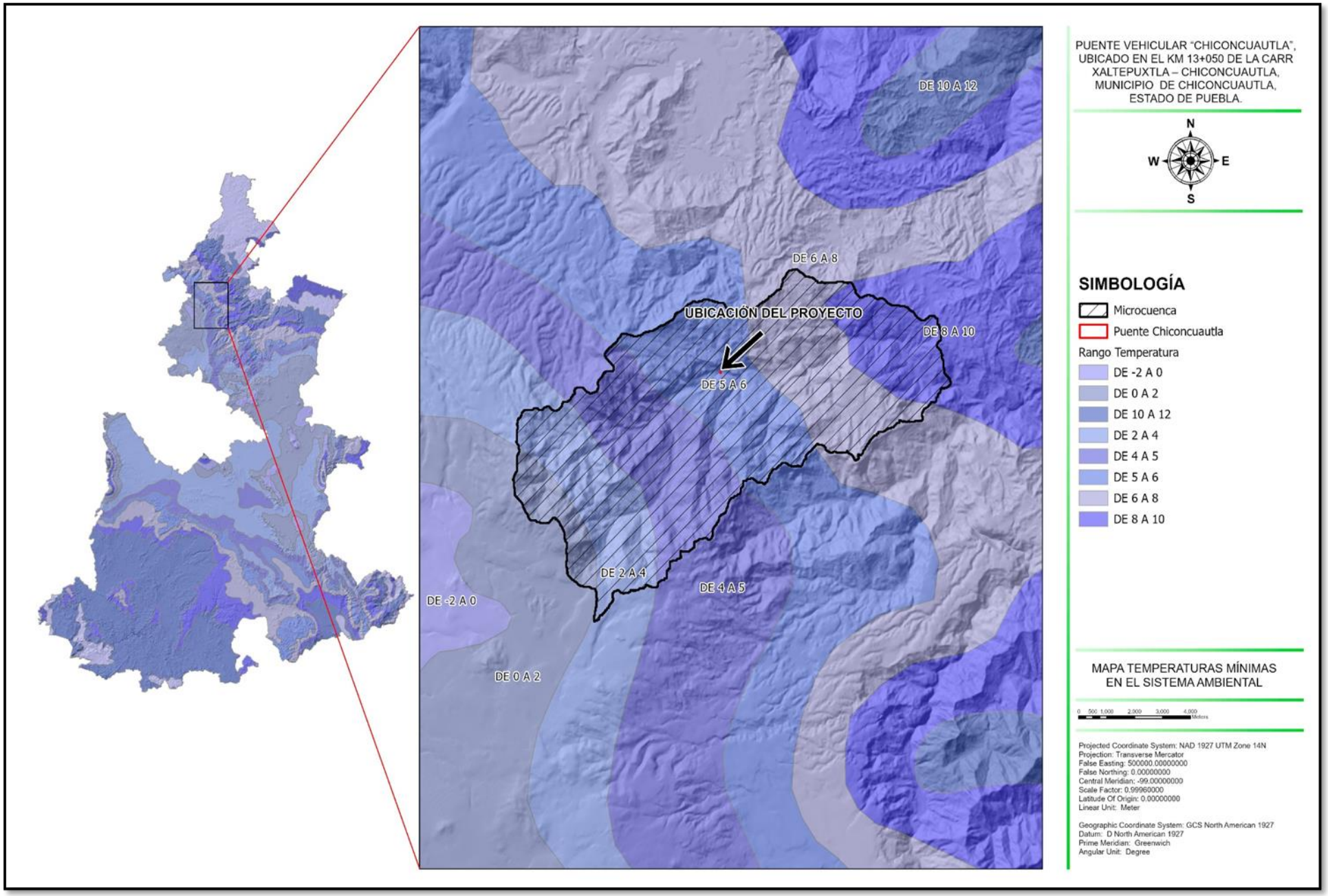
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter

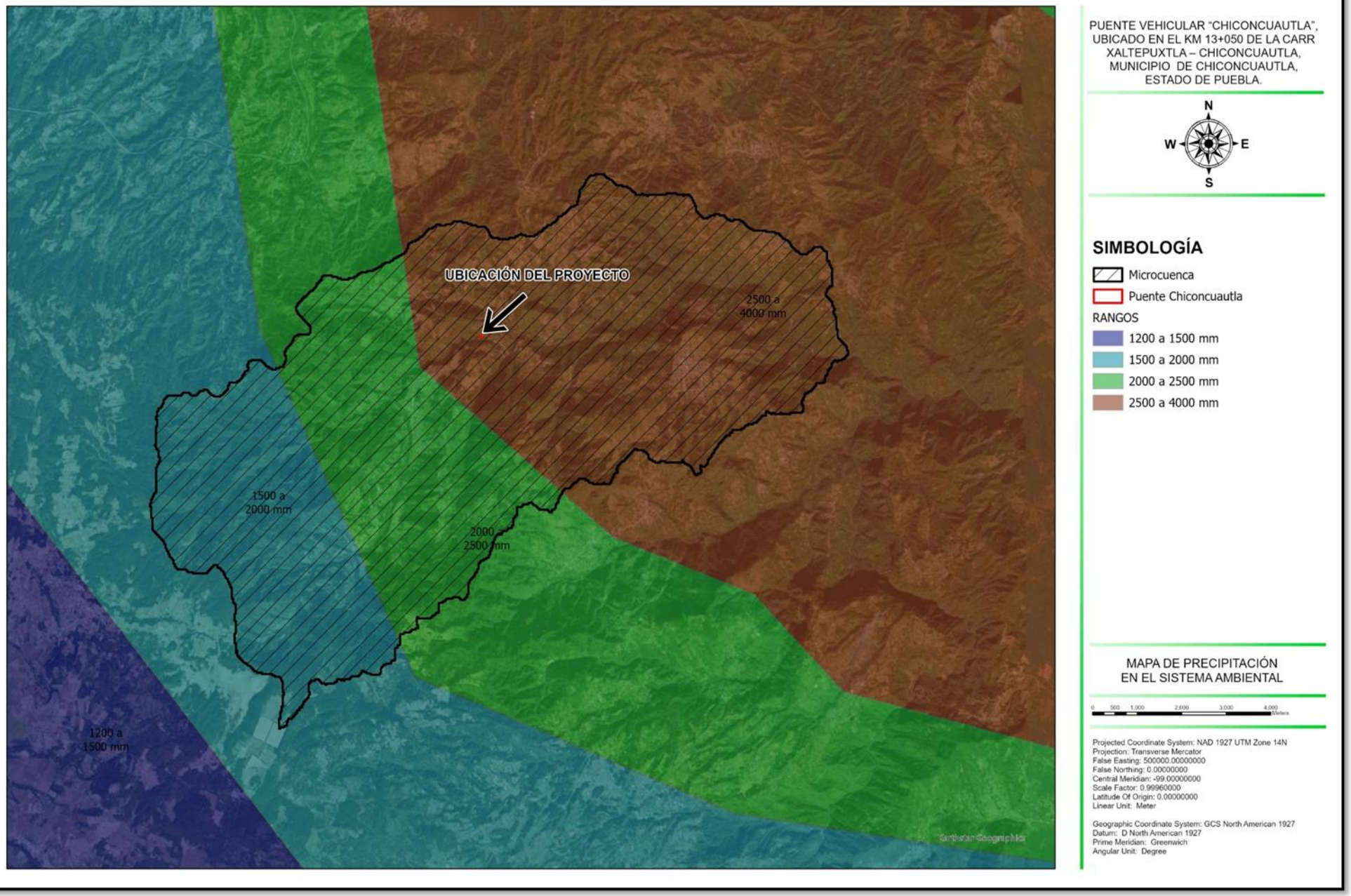
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

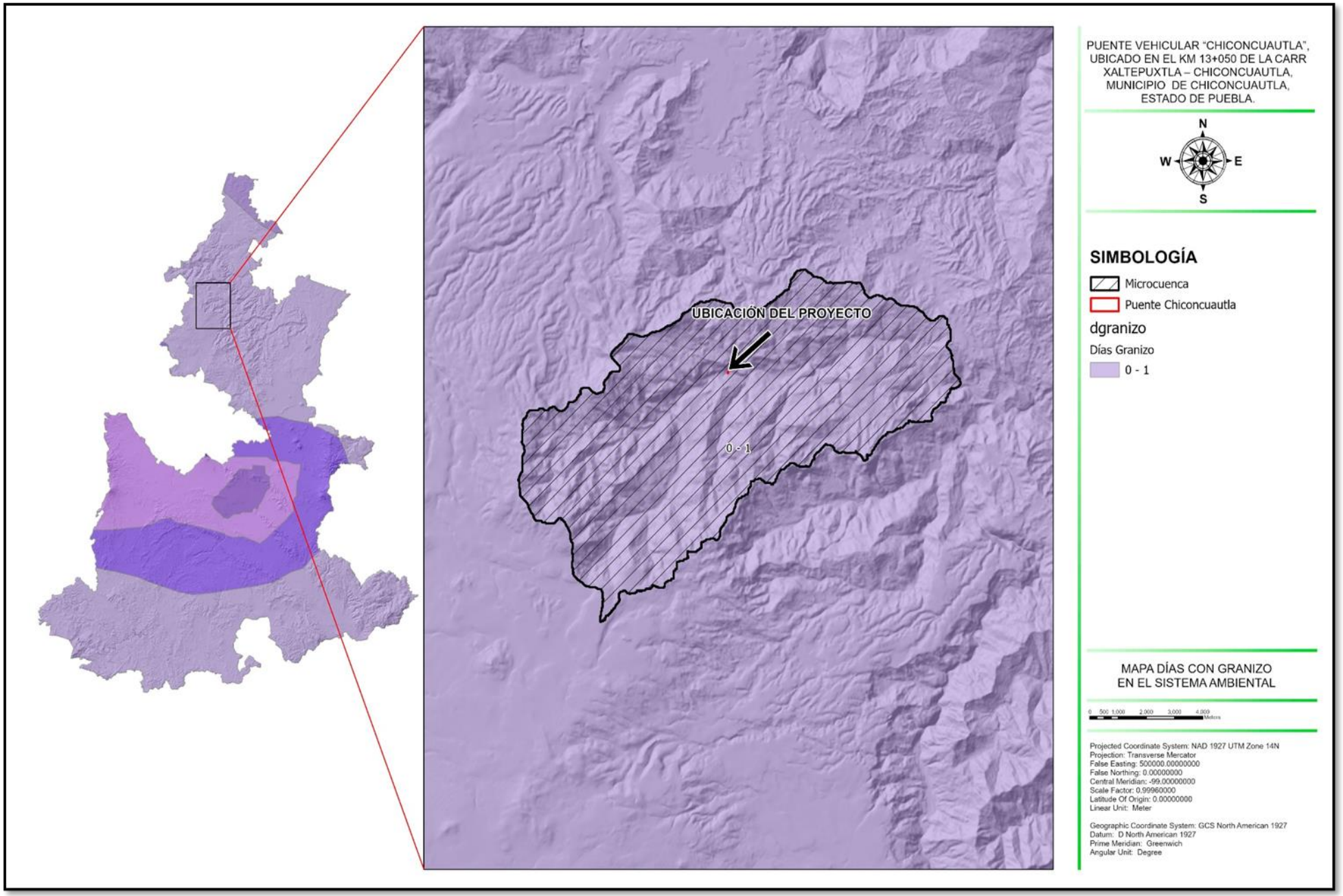

UBICACIÓN DEL PROYECTO
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Escurrimientos
Principal
Secundario
RH27Bc
Puente Chiconcuautla
Chiconcuautla
Puebla
MAPA DEL UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DENTRO DE LA SUBCUENCA
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

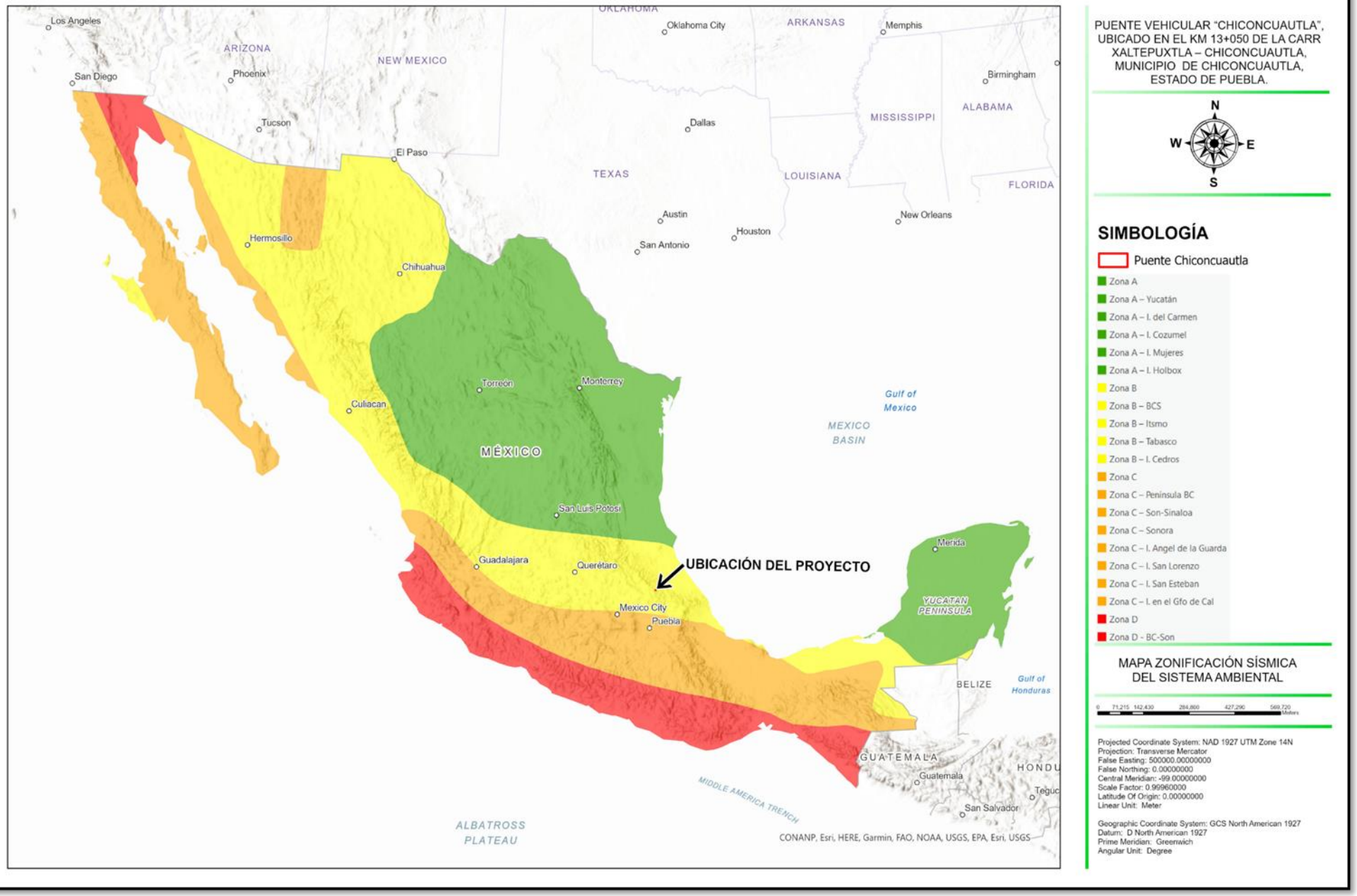

UBICACIÓN DEL PROYECTO
C(f)
(A)C(fm)
C(m)(f)
C(w2)
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
TIPO DE CLIMA
(A)C(fm) Semicalido humedo
C(f) Templado, humedo
C(m)(f) Templado, humedo
C(w2) Templado, subhumedo
MAPA DE CLIMAS
EN EL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

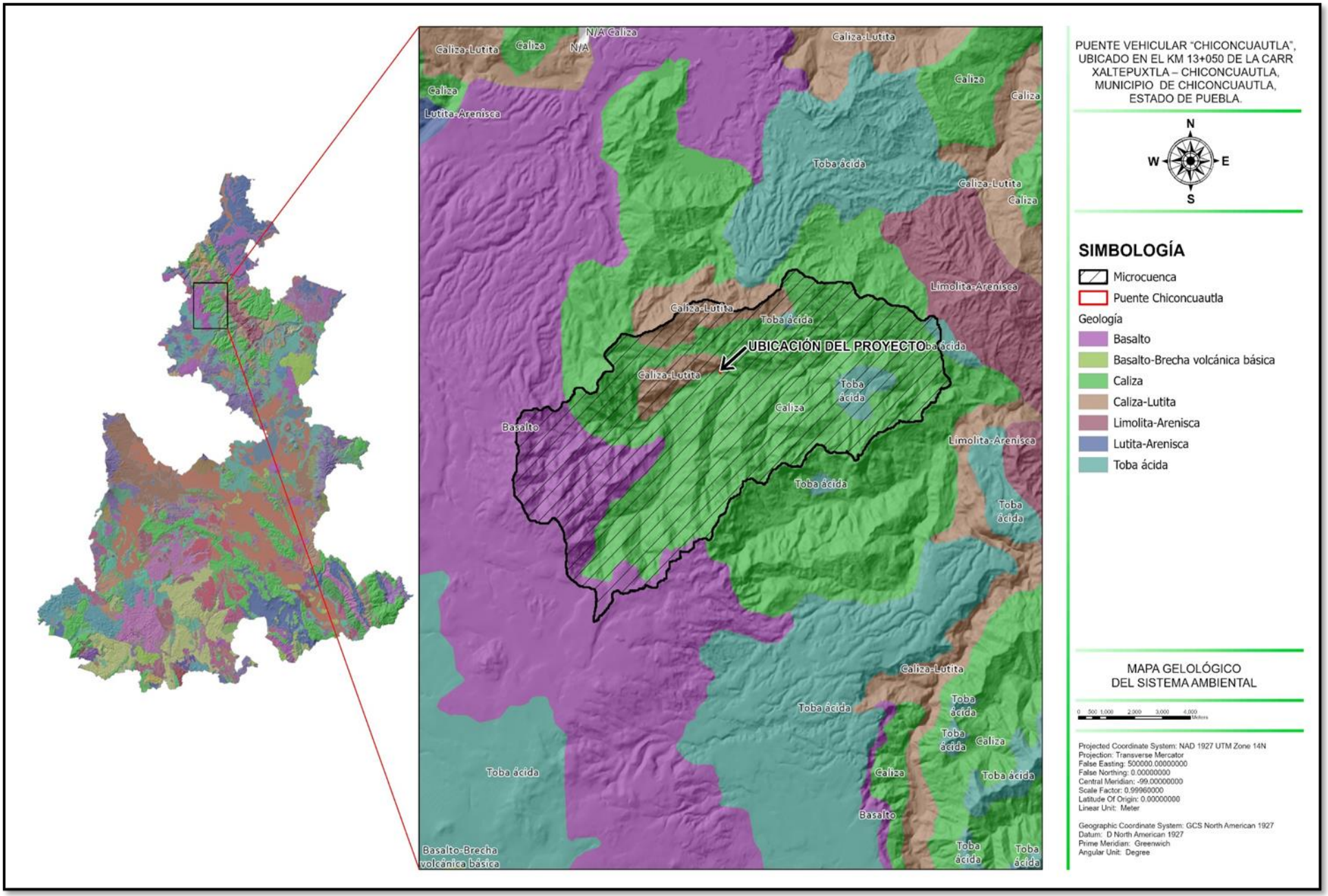

PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
Rango Temperatura
DE 24 A 26
DE 26 A 28
DE 28 A 30
UBICACIÓN DEL PROYECTO
DE 28 A 30
DE 26 A 28
DE 24 A 26
MAPA TEMPERATURAS MÁXIMAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000
Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

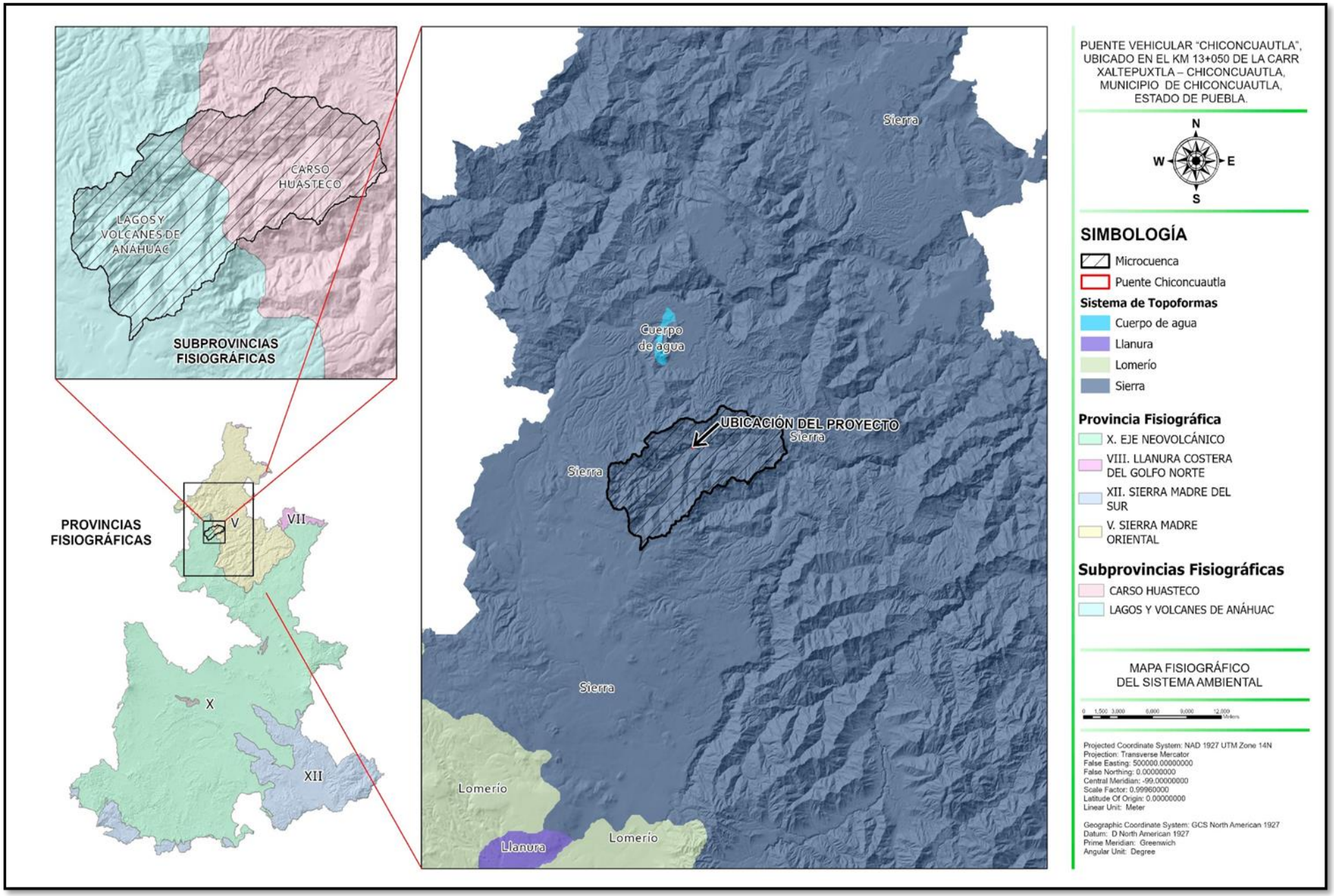

DE 10 A 12
DE 6 A 8
UBICACIÓN DEL PROYECTO
DE 8 A 10
DE 5 A 6
DE 2 A 4
DE 4 A 5
DE -2 A 0
DE 0 A 2
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
Rango Temperatura
DE -2 A 0
DE 0 A 2
DE 10 A 12
DE 2 A 4
DE 4 A 5
DE 5 A 6
DE 6 A 8
DE 8 A 10
MAPA TEMPERATURAS MÍNIMAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

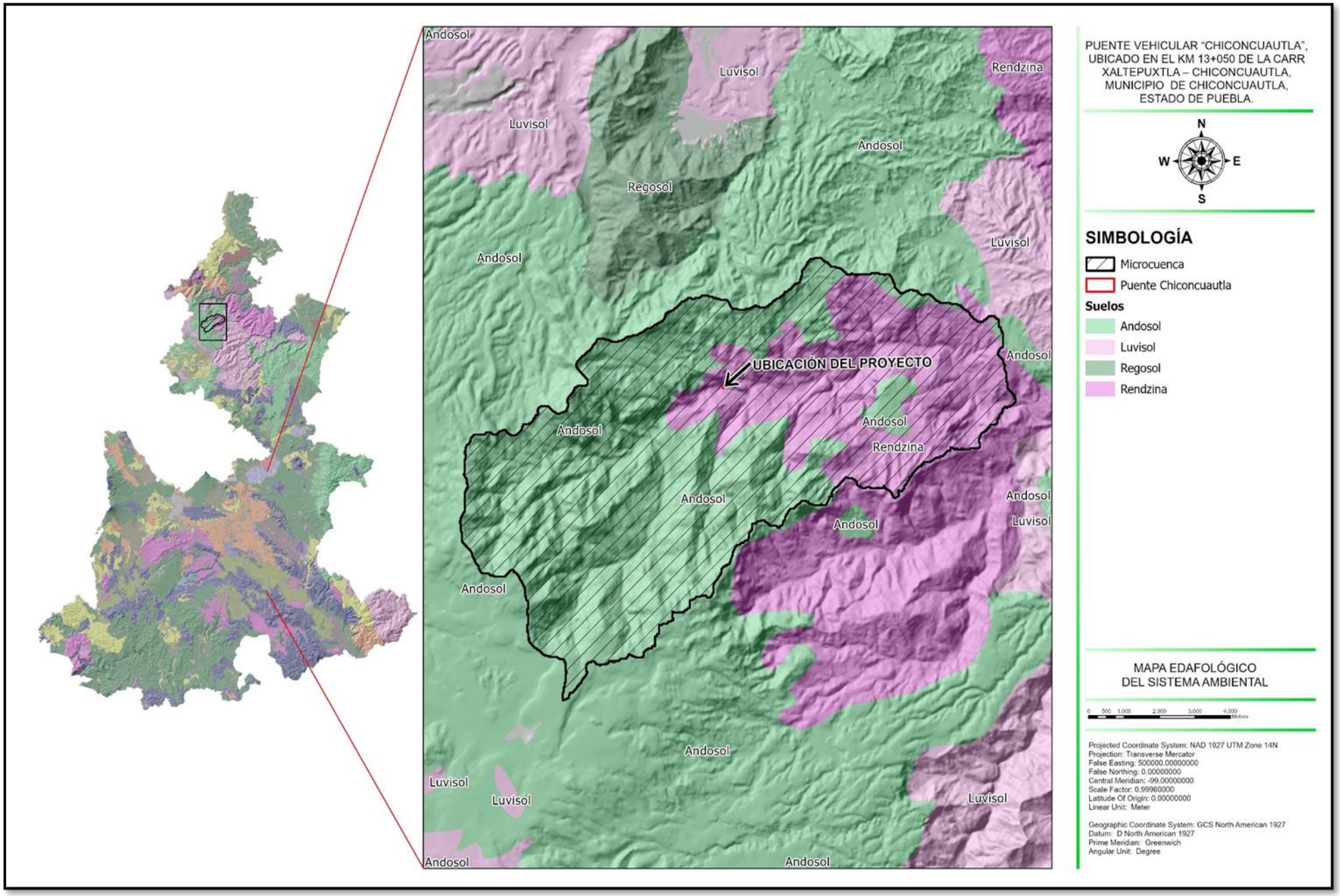

UBICACIÓN DEL PROYECTO
2500 a 4000 mm
1500 a 2000 mm
2000 a 2500 mm
1200 a 1500 mm
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
RANGOS
1200 a 1500 mm
1500 a 2000 mm
2000 a 2500 mm
2500 a 4000 mm
MAPA DE PRECIPITACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

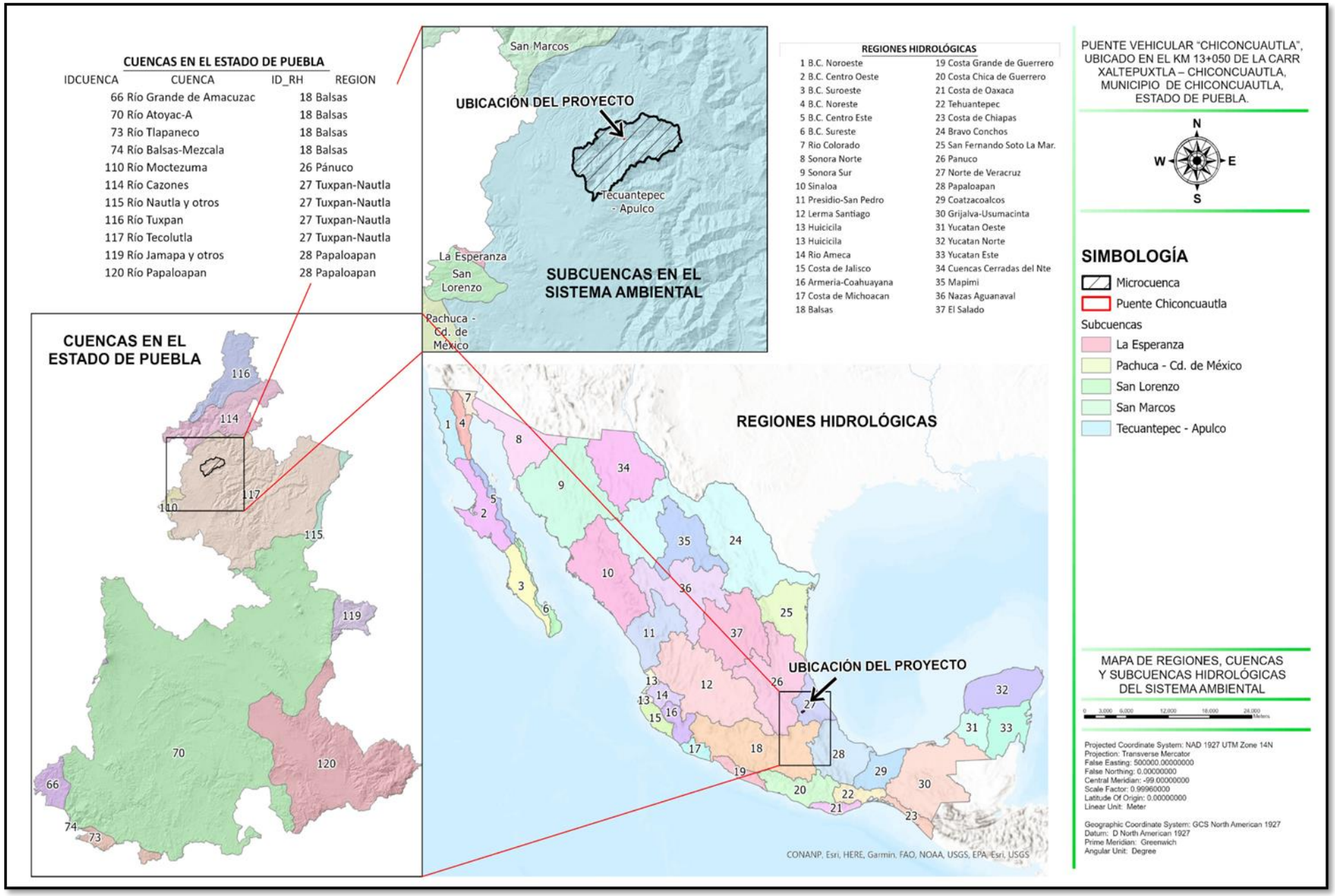

UBICACIÓN DEL PROYECTO
0 - 1
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
dgranizo
Días Granizo
0 - 1
MAPA DÍAS CON GRANIZO EN EL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

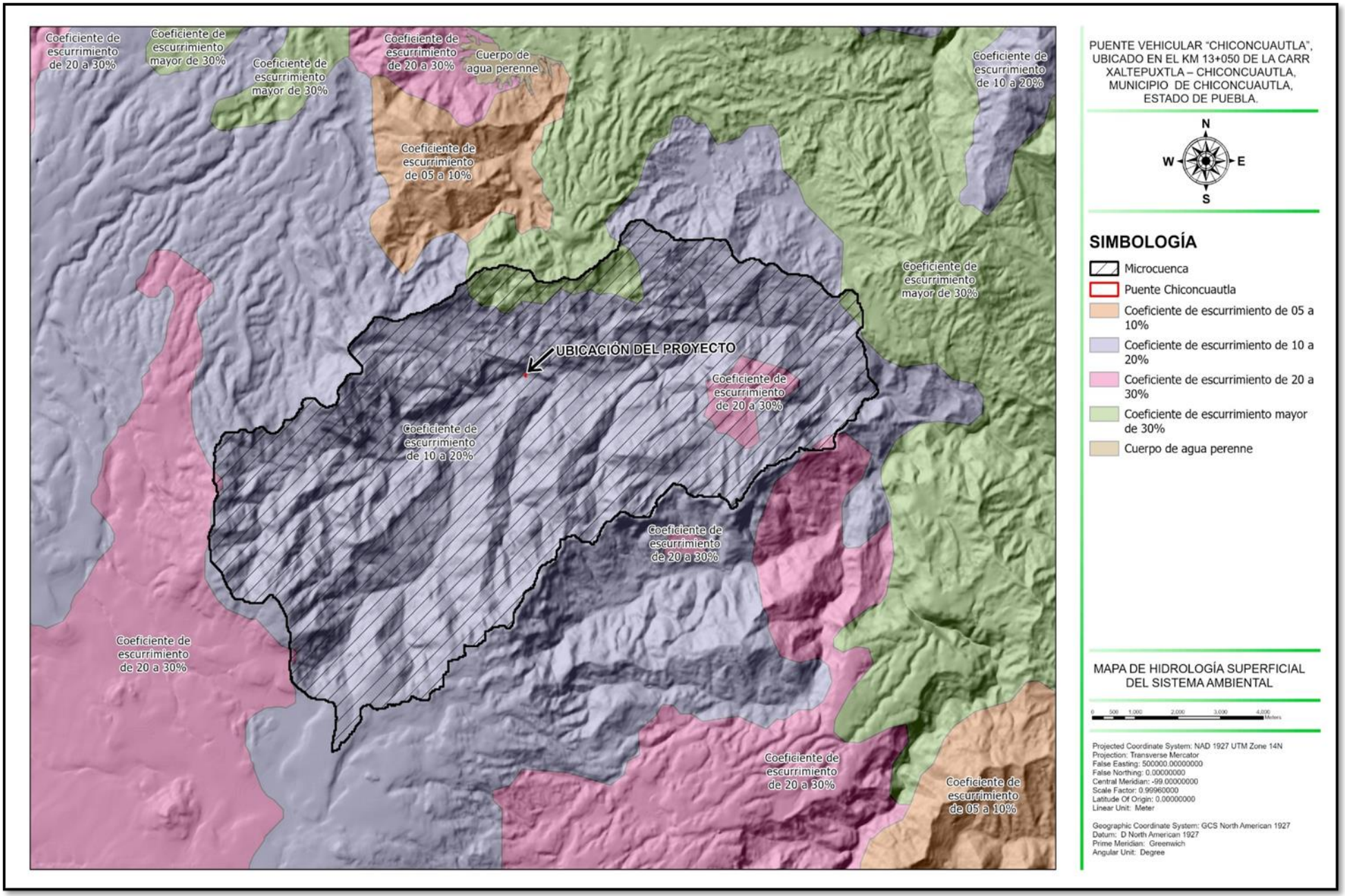

Los Angeles
San Diego
Phoenix
Tucson
El Paso
ARIZONA
NEW MEXICO
OKLAHOMA
Oklahoma City
ARKANSAS
Memphis
Birmingham
ALABAMA
MISSISSIPPI
Dallas
TEXAS
LOUISIANA
FLORIDA
Austin
Houston
San Antonio
New Orleans
Hermosillo
Chihuahua
Torreón
Monterrey
Culiacan
MÉXICO
Gulf of Mexico
MEXICO BASIN
San Luis Potosí
Guadalajara
Querétaro
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Mexico City
Puebla
Merida
YUCATAN PENINSULA
BELIZE
Gulf of Honduras
GUATEMALA
Guatemala
HONDU
Tegu
San Salvador
MIDDLE AMERICA TRENCH
ALBATROSS PLATEAU
CONANP, Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, EPA, Esri, USGS
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Puente Chiconcuautla
Zona A
Zona A – Yucatán
Zona A – I. del Carmen
Zona A – I. Cozumel
Zona A – I. Mujeres
Zona A – I. Holbox
Zona B
Zona B – BCS
Zona B – Itsmo
Zona B – Tabasco
Zona B – I. Cedros
Zona C
Zona C – Peninsula BC
Zona C – Son-Sinaloa
Zona C – Sonora
Zona C – I. Angel de la Guarda
Zona C – I. San Lorenzo
Zona C – I. San Esteban
Zona C – I. en el Gfo de Cal
Zona D
Zona D - BC-Son
MAPA ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL SISTEMA AMBIENTAL
0 71,215 142,430 284,860 427,290 569,720 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

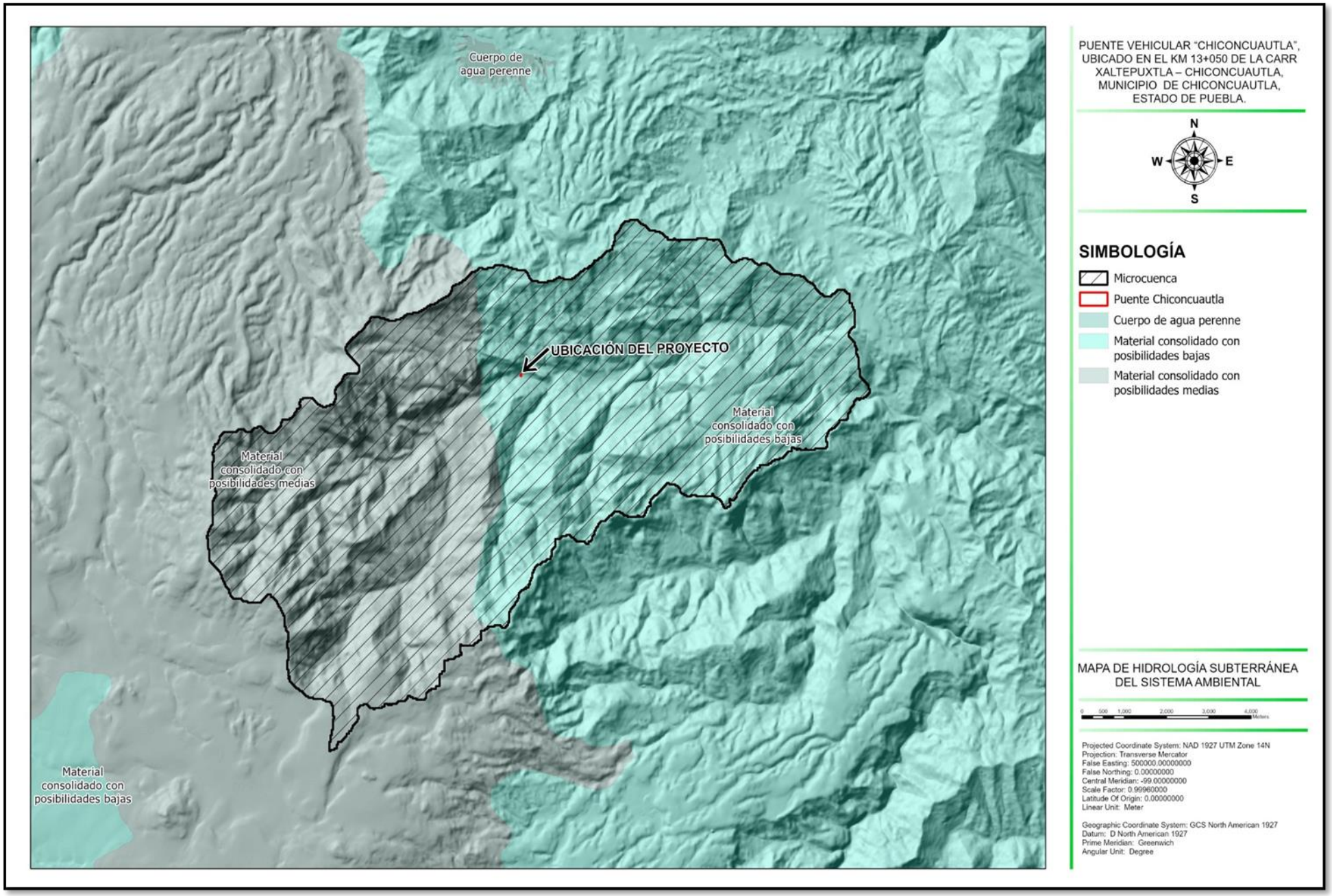

PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
Geología
Basalto
Basalto-Brecha volcánica básica
Caliza
Caliza-Lutita
Limolita-Arenisca
Lutita-Arenisca
Toba ácida
UBICACIÓN DEL PROYECTO
MAPA GELOLÓGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

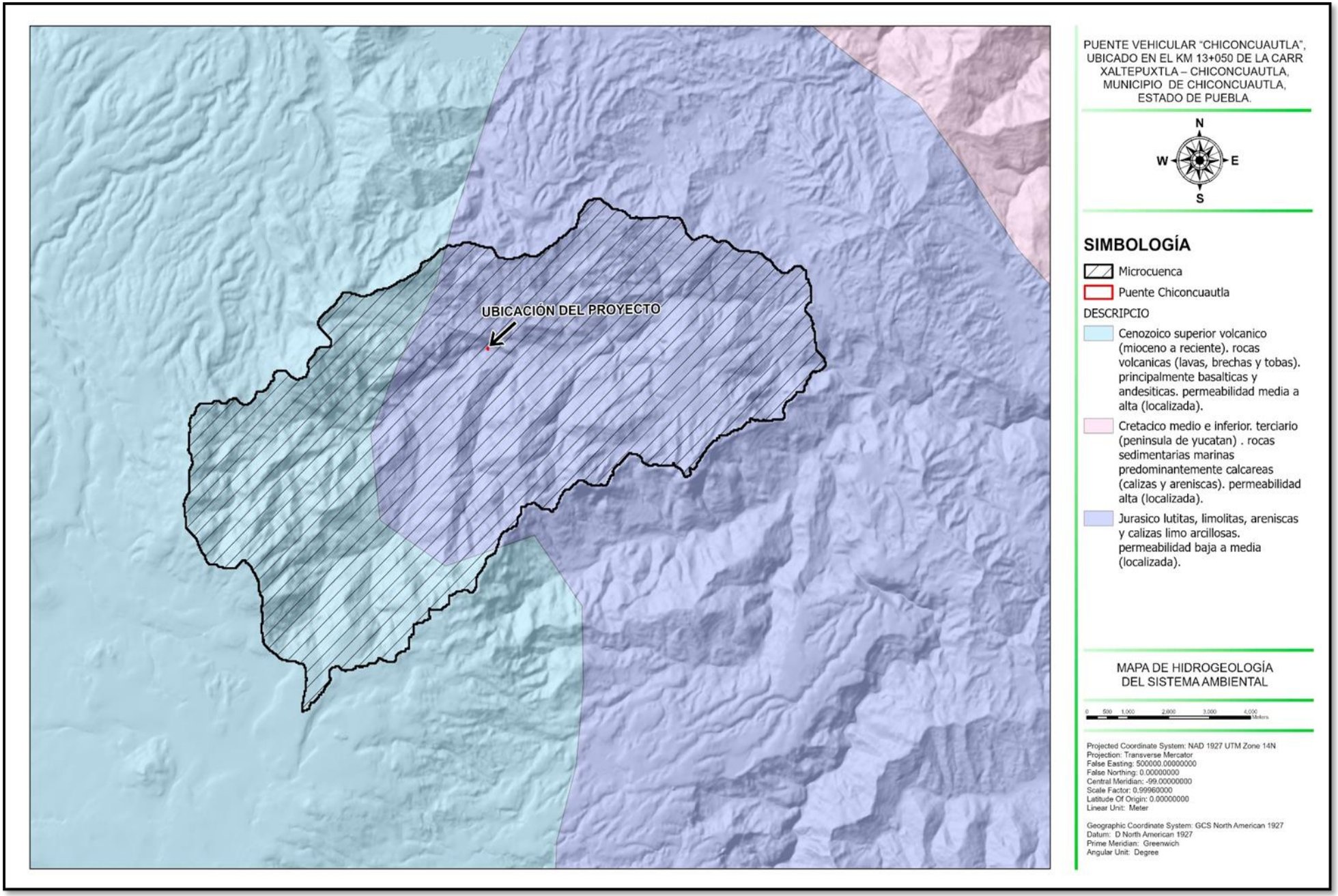

CARSO HUASTECO
LAGOS Y VOLCANES DE ANÁHUAC
SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS
PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS
V
VII
X
XII
Sierra
Cuerpo de agua
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Sierra
Sierra
Sierra
Lomerío
Llanura
Lomerío
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
Sistema de Topoformas
Cuerpo de agua
Llanura
Lomerío
Sierra
Provincia Fisiográfica
X. EJE NEOVOLCÁNICO
VIII. LLANURA COSTERA DEL GOLFO NORTE
XII. SIERRA MADRE DEL SUR
V. SIERRA MADRE ORIENTAL
Subprovincias Fisiográficas
CARSO HUASTECO
LAGOS Y VOLCANES DE ANÁHUAC
MAPA FISIOGRÁFICO DEL SISTEMA AMBIENTAL
0 1,500 3,000 6,000 9,000 12,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

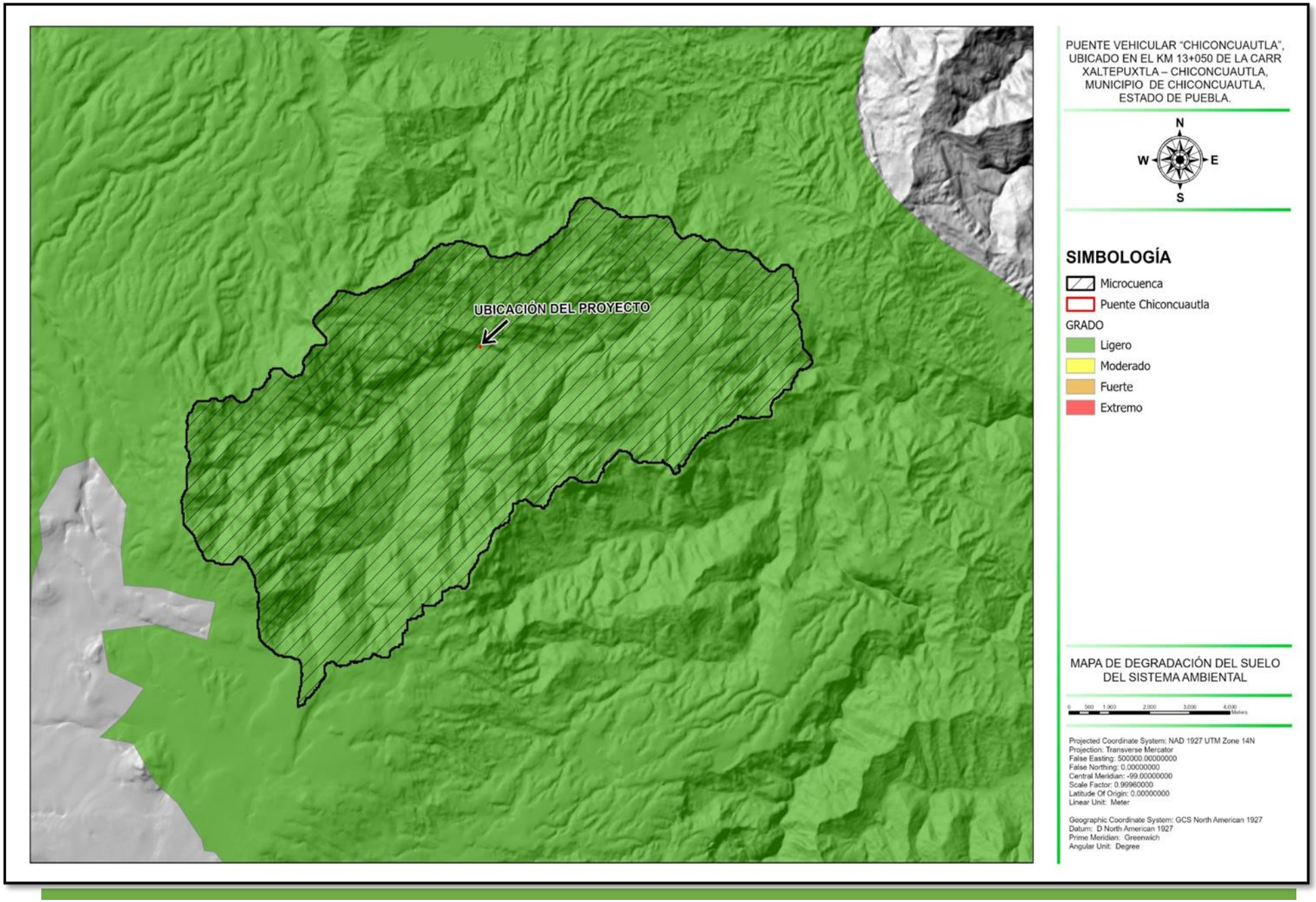

Andosol
Luvisol
Rendzina
Regosol
UBICACIÓN DEL PROYECTO
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
Suelos
Andosol
Luvisol
Regosol
Rendzina
MAPA EDAFOLÓGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


CUENCAS EN EL ESTADO DE PUEBLA
IDCUENCA CUENCA ID_RH REGION
66 Río Grande de Amacuzac 18 Balsas
70 Río Atoyac-A 18 Balsas
73 Río Tlapaneco 18 Balsas
74 Río Balsas-Mezcala 18 Balsas
110 Río Moctezuma 26 Pánuco
114 Río Cazones 27 Tuxpan-Nautla
115 Río Nautla y otros 27 Tuxpan-Nautla
116 Río Tuxpan 27 Tuxpan-Nautla
117 Río Tecolutla 27 Tuxpan-Nautla
119 Río Jamapa y otros 28 Papaloapan
120 Río Papaloapan 28 Papaloapan
San Marcos
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Tecuantepec - Apulco
La Esperanza
San Lorenzo
Pachuca - Cd. de México
SUBCUENCAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL
REGIONES HIDROLÓGICAS
1 B.C. Noroeste
2 B.C. Centro Oeste
3 B.C. Suroeste
4 B.C. Noreste
5 B.C. Centro Este
6 B.C. Sureste
7 Rio Colorado
8 Sonora Norte
9 Sonora Sur
10 Sinaloa
11 Presidio-San Pedro
12 Lerma Santiago
13 Huicicila
13 Huicicila
14 Rio Ameca
15 Costa de Jalisco
16 Armeria-Coahuayana
17 Costa de Michoacan
18 Balsas
19 Costa Grande de Guerrero
20 Costa Chica de Guerrero
21 Costa de Oaxaca
22 Tehuantepec
23 Costa de Chiapas
24 Bravo Conchos
25 San Fernando Soto La Mar.
26 Panuco
27 Norte de Veracruz
28 Papaloapan
29 Coatzacoalcos
30 Grijalva-Usumacinta
31 Yucatan Oeste
32 Yucatan Norte
33 Yucatan Este
34 Cuencas Cerradas del Nte
35 Mapimi
36 Nazas Aguanaval
37 El Salado
CUENCAS EN EL ESTADO DE PUEBLA
REGIONES HIDROLÓGICAS
UBICACIÓN DEL PROYECTO
CONANP, Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS, EPA, Esri, USGS
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
Subcuencas
La Esperanza
Pachuca - Cd. de México
San Lorenzo
San Marcos
Tecuantepec - Apulco
MAPA DE REGIONES, CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%
Coeficiente de escurrimiento mayor de 30%
Coeficiente de escurrimiento mayor de 30%
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%
Cuerpo de agua perenne
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Coeficiente de escurrimiento de 05 a 10%
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Coeficiente de escurrimiento mayor de 30%
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%
Coeficiente de escurrimiento de 05 a 10%
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
Coeficiente de escurrimiento de 05 a 10%
Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%
Coeficiente de escurrimiento mayor de 30%
Cuerpo de agua perenne
MAPA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


Cuerpo de agua perenne
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Material consolidado con posibilidades bajas
Material consolidado con posibilidades medias
Material consolidado con posibilidades bajas
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
Cuerpo de agua perenne
Material consolidado con posibilidades bajas
Material consolidado con posibilidades medias
MAPA DE HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DEL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


UBICACIÓN DEL PROYECTO
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
DESCRIPCIO
Cenozoico superior volcanico (mioceno a reciente). rocas volcanicas (lavas, brechas y tobas). principalmente basalticas y andesiticas. permeabilidad media a alta (localizada).
Cretacico medio e inferior. terciario (peninsula de yucatan) . rocas sedimentarias marinas predominantemente calcareas (calizas y areniscas). permeabilidad alta (localizada).
Jurasico lutitas, limolitas, areniscas y calizas limo arcillosas. permeabilidad baja a media (localizada).
MAPA DE HIDROGEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree


UBICACIÓN DEL PROYECTO
PUENTE VEHICULAR "CHICONCUAUTLA", UBICADO EN EL KM 13+050 DE LA CARR XALTEPUXTLA – CHICONCUAUTLA, MUNICIPIO DE CHICONCUAUTLA, ESTADO DE PUEBLA.
N
W
E
S
SIMBOLOGÍA
Microcuenca
Puente Chiconcuautla
GRADO
Ligero
Moderado
Fuerte
Extremo
MAPA DE DEGRADACIÓN DEL SUELO DEL SISTEMA AMBIENTAL
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000
Meters
Projected Coordinate System: NAD 1927 UTM Zone 14N
Projection: Transverse Mercator
False Easting: 500000.00000000
False Northing: 0.00000000
Central Meridian: -99.00000000
Scale Factor: 0.99960000
Latitude Of Origin: 0.00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS North American 1927
Datum: D North American 1927
Prime Meridian: Greenwich
Angular Unit: Degree

VIII. 1. 2 Fotografías

Aspectos generales del sitio actual donde se construirá el puente.







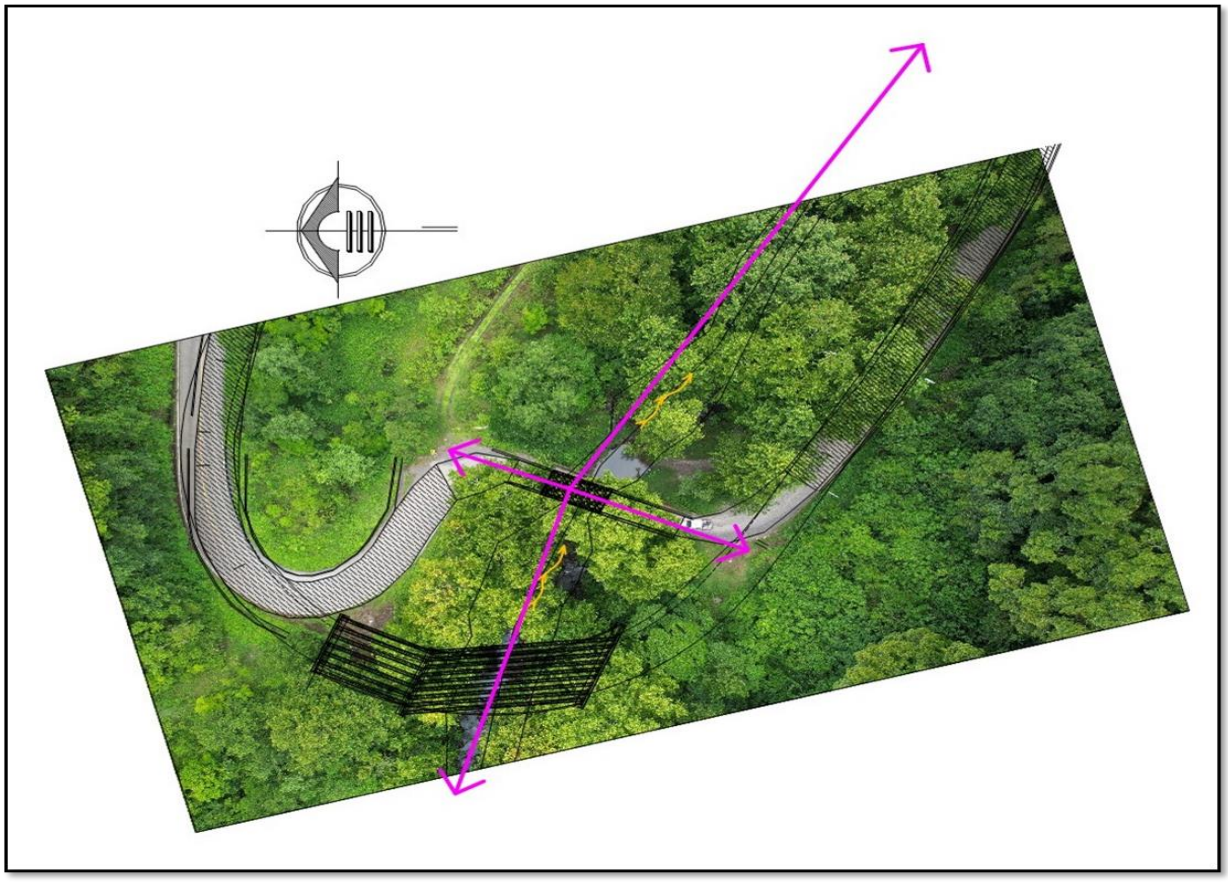


Foto de ubicación del puente a construir sobre imagen tomada con dron donde se puede apreciar la vegetación a afectar.

VIII. 1. 3 Videos

No se consideró necesario incluir videos. En caso de requerirlos la autoridad, se remitirán de inmediato.

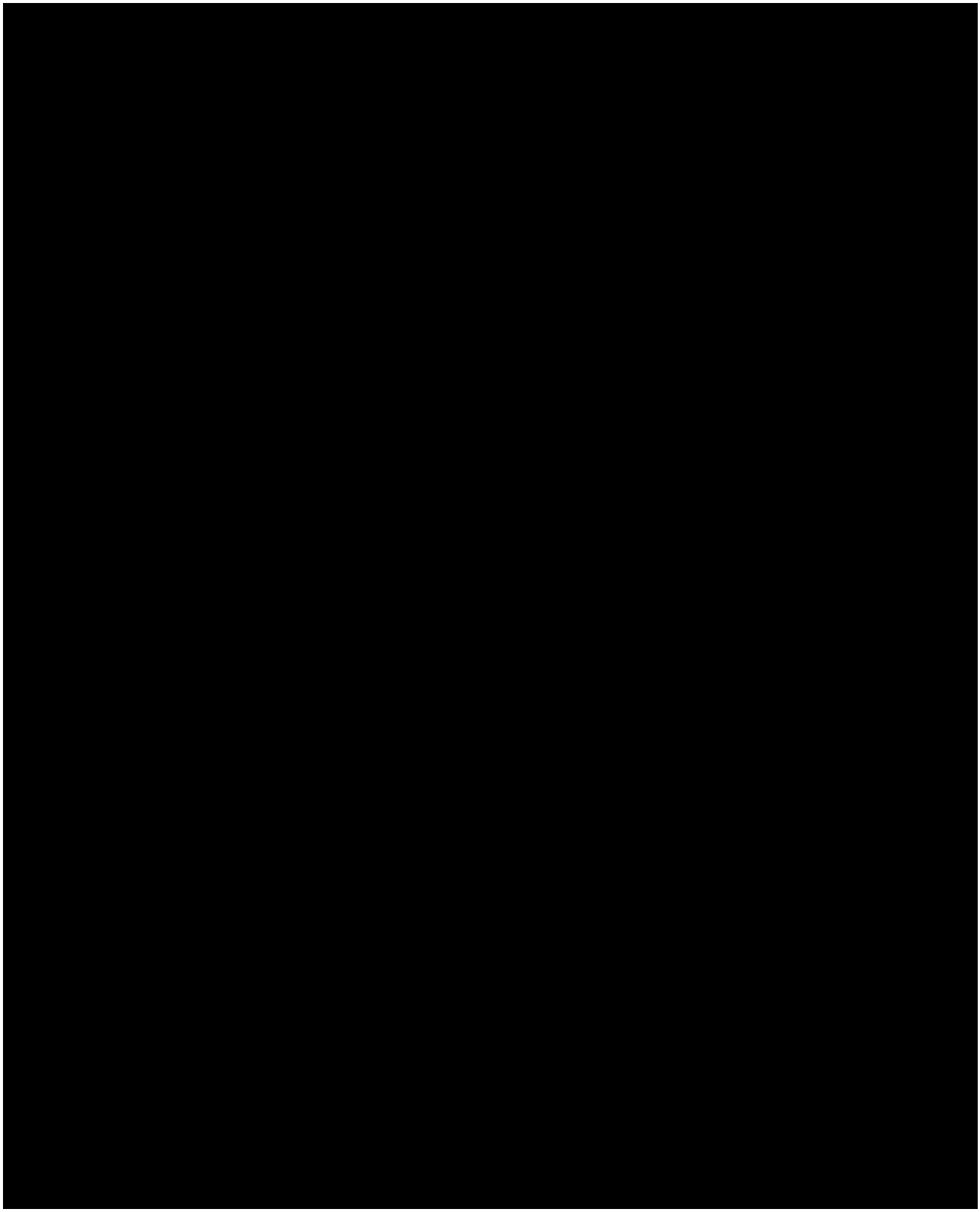
VIII. 2 Otros Anexos Estudio geotécnico, estudio hidráulico y estudio hidrológico.

VIII.2.1 Memorias.

Por las características del proyecto y del ecosistema ya que corresponde a un ecosistema perturbado y transformado no se requerido de la realización de ningún inventario forestal y tampoco se requirió de análisis estadístico de la flora y de la fauna ya que como se comentó esta no será afectada.

VIII.2.2. CREDENCIAL DE ELECTOR Y NOMBRAMIENTO DEL PROMOVENTE.

VIII.2.3. CREDENCIAL ELECTOR, CEDULA PROFESIONAL DEL TÉCNICO RESPONSABLE.





VIII. 3 Glosario de términos

Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Duración. El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Medidas de prevención. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental 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.

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

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.

Componentes ambientales relevantes. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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.

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 sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA.

Arizmendi, M. y A. Valiente. 2006. Aves de la Reserva de la Biósfera Tehuacán Cuicatlán. UNAM-FES-CONABIO-CUICATLÁN A.C.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos. Última Reforma DOF 15-10-2012.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla.

Ley de Planeación. Última Reforma DOF 9-04-2012.

Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable. Última Reforma DOF 04-06-2012.

Ley General De Vida Silvestre. Última reforma publicada DOF 06-06-2012.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA. Vigésimo primera edición actualizada, Tomo I, Editorial Porrúa, Ave. República Argentina, 15. México 20

Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Última reforma publicada DOF 04-06-2012.

Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos. Última reforma publicada DOF 30-05-2012.

Diario Oficial de la Federación, 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006.

Diario Oficial de la Federación, 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006.

Diario Oficial de la Federación, 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

Diario Oficial de la Federación, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Diario Oficial de la Federación, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

Diario Oficial de la Federación, 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.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Reglamento De La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Nuevo Reglamento DOF 21-02-2005.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. DOF 30-11-2006.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. En Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Última reforma publicada DOF30-05-2000.

Reglamento de la Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos. Última reforma publicada DOF 30-11-2006.

Rzedowski J. Vegetación de México. Primera edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 2006.

INEGI, SEMARNAP. "Estadísticas de Medio Ambiente". Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos, 1999. Pág. 70-88.

Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024. Portal del Gobierno Federal: WWW.Plan Nacional de Desarrollo.gob.mx.

SEMARNAT (2007), Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), actualización Diario Oficial de la Federación, 5 de Julio de 2007, México.

SEMARNAT (2006) Ley General de Vida Silvestre, actualizada al 2 de Septiembre del 2010. México.

SEMARNAT (2005) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Actualizada al 30 de mayo de 2005, México.

NORMAS Oficiales Mexicanas, NOM's. 2003.

NOM-059-ECOL_SEMARNAT-2010

• V. Conesa Fdez-Vitora. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ra Edición. Ed. Mundi-Prensa. 1997.

Páginas de internet consultadas:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía www.inegi.gob.mx
- Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Puebla. www.enciclopediadelosmunicipiosdemexico.
- http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_puebla