



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

**MODALIDAD REGIONAL VÍAS GENERALES DE
COMUNICACIÓN**

**PROYECTO: VIALIDAD PROLONGACIÓN JOSÉ
MARÍA TRUCHUELO**

Municipio de Corregidora, Estado de Querétaro

Mayo 2017.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1 Datos generales del proyecto	5
I.2. Datos generales del promovente	9
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	10
II.1. Información general del proyecto.....	10
II.2 Características particulares del proyecto	12
II.3. Descripción de las obras y actividades	16
II.4. Requerimiento de personal e insumos.....	22
II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.....	22
II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto	23
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	25
III.1. Información sectorial.....	25
III.2. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la Región	25
III.3. Análisis de los instrumentos normativos	67
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	72
IV.1 Delimitación del área de estudio preliminar	72
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.....	74
IV.3. Construcción de escenarios futuros	105
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	106
V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional	106
V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales	108
V.3 Impactos ambientales generados.....	109
V.4. Evaluación de los impactos ambientales.....	111
V.5. Delimitación del área de influencia	117
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	118
VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación	118
VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas	118

VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación	118
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	124
VII.1. Programa de monitoreo.....	124
VII.2. Conclusiones.....	124
VII.3. Bibliografía	125
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	128

INDICE DE TABLAS E IMÁGENES

Tablas	Página
Tabla 1. Coordenadas planas (UTM) del eje de la vialidad (Datum-WGS84)	5
Tabla 2. Coordenadas planas de la vialidad	6
Tabla 3. Cronograma general de actividades del proyecto.	15
Tabla 4. Colindancias del proyecto	17
Tabla 5. Características de UBA 52	26
Tabla 6. Estrategias de UBA 52	27
Tabla 7. Lineamientos y Acciones señaladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, que incide en el proyecto pretendido	32
Tabla 8. Políticas, lineamientos, estrategias, criterios de regulación ecológica y usos compatibles e incompatibles que aplican a UGA´s 2 y 11	46
Tabla 9. Lineamientos específicos que aplican a UGA´s 2 y 11	47
Tabla 10. Estrategias específicas que aplican a UGA´s 2 y 11	49
Tabla 11. Criterios de regulación ecológica que aplican a UGA´s 2 y 11	51
Tabla 12. Normas Oficiales mexicanas aplicables al proyecto	66
Tabla 13. Coordenadas del proyecto dentro del PN El Cimatario	68
Tabla 14. Tipos de clima presentes	72
Tabla 15. Características de bordos en parte norte de zona de estudio	81
Tabla 16. Ubicación geográfica (UTM) de los sitios de muestreo.	87
Tabla 17. Índice de diversidad del área de estudio.	90
Tabla 18. Índice de diversidad de la microcuenca por estrato.	93
Tabla 19. Valor de importancia por estrato.	95
Tabla 20. Listado de las especies de fauna que habitan en la zona.	97
Tabla 21. Ubicación geográfica de los puntos de conteo.	99
Tabla 22. Abundancia en aves.	99
Tabla 23. Resultado del muestreo e índice de diversidad del grupo aves.	99
Tabla 24. Resultado del muestreo e índice de diversidad del grupo mamíferos.	100
Tabla 25. Resultados del muestreo e índice de diversidad del grupo reptiles.	100
Tabla 26. Crecimiento Histórico de la Zona Metropolitana de Querétaro	103
Tabla 27. Principales acciones del proyecto	107
Tabla 28. Impactos en factor abiótico, biótico y socioeconómico	108
Tabla 29. Criterios para evaluación de impactos	109
Tabla 30. Medidas de mitigación por impactos por etapa de preparación del sitio	116
Tabla 31. Medidas de mitigación por impactos en etapa de construcción	117
Tabla 32. Medidas de mitigación por impactos en etapa de operación y mantenimiento	118
Tabla 33. Medidas de mitigación por costos	119
Tabla 34. Especímenes a reubicar	120
Imágenes	Página
Imagen 1. Diseño de los espacios de la vialidad.	12
Imagen 2. Ubicación del proyecto en el contexto regional	13
Imagen 3. Acceso norte del proyecto (Calle José María Truchuelo)	14
Imagen 4. Polígonos ubicados dentro del ANP	18
Imagen 5. Imagen: Proyecto en el POEGT	30
Imagen 6. Imagen: Proyecto en el POEREQ	31
Imagen 7. Trazo del proyecto en el POEL Corregidora	45
Imagen 8. Trazo del proyecto en el polígono del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Oriente	63
Imagen 9. Usos de suelo del proyecto en el Programa Parcial de Desarrollo	64

Urbano de la Zona Oriente	
Imagen 10. Trazo del proyecto y polígono del Parque Nacional El Cimatario	69
Imagen 11. Sistema Ambiental Regional y proyecto	71
Imagen 12. Tipo de rocas en trazo	73
Imagen 13. Mapa estructural que muestra la ubicación del graben de Querétaro y de los sistemas de fallas que se intersectan en esta zona formando un arreglo ortogonal de horsts, grabens y semigrabens.	74
Imagen 14. Edafología en el Sistema Ambiental y proyecto	76
Imagen 15. Hidrología superficial y subterránea en Sistema Ambiental y proyecto	78
Imagen 16. Hidrología superficial de la zona del trazo del proyecto	79
Imagen 17. Sistema El Cimatario y ubicación del proyecto	80
Imagen 18. Uso de suelo y vegetación Serie V	83
Imagen 19. Zonificación forestal	85
Imagen 20. Uso de suelo y vegetación	86
Imagen 21. Ejemplar de Erythrina en la microcuenca.	92
Imagen 22. <i>Registro de Mammillaria mathildae Kraehenb. & Krainz.</i>	92
Imagen 23. <i>Pyrocephalus rubinus</i>	98
Imagen 24. Excretas de <i>Urocyon cinereoargenteus</i>	101
Imagen 25. Ubicación del proyecto en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro	102

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

I.1 Datos generales del proyecto

Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)

I.1.1 Nombre del proyecto.

Datos del sector y tipo de proyecto

Sector "COMUNICACIONES Y TRANSPORTE"

Subsector "INFRAESTRUCTURA CARRETERA"

Tipo de proyecto "VIAS GENERALES DE COMUNICACIÓN"

Modalidad: Regional

Estudio de riesgo: No aplica

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal:

Prolongación José María Truchuelo s/n

Código postal: No aplica

Entidad federativa: Querétaro

Municipio(s) o delegación(es): Corregidora

Localidad(es): Condominio San Agustín.

Coordenadas geográficas y/o UTM.

Tabla 1. Coordenadas planas (UTM) del eje de la vialidad (Datum-WGS84)

No.	X	Y	Radio
1	354953.9862	2267686.9395	
2	354974.7839	2267739.2257	
centro	355211.4023	2267645.1067	254.6500
3	355034.1374	2267827.9285	
4	355571.4901	2268348.9482	
centro	355498.9761	2268423.7353	104.1700
5	355603.0799	2268420.0225	
6	355607.3680	2268540.2567	
centro	355503.2642	2268543.9696	104.1700
7	355600.3559	2268581.7133	
8	355483.1854	2268883.1214	
centro	355625.5934	2268938.4816	152.7900
9	355482.0108	2268990.7199	
centro	355338.4283	2269042.9582	152.7900
10	355469.8827	2269120.8333	
centro	355601.3371	2269198.7084	152.7900
11	355449.3568	2269182.9991	
12	355442.7040	2269247.3623	

centro	355546.3219	2269258.0727	104.1700
13	355502.3686	2269352.5158	
14	355601.1461	2269398.4863	
centro	355572.7032	2269459.6018	67.4100
15	355640.0704	2269457.1992	
16	355678.2094	2270526.5799	
centro	355325.8434	2270539.1469	352.5900
17	355639.8492	2270699.5216	
centro	355953.8551	2270859.8963	352.5900
18	355601.2807	2270863.2186	
centro	355248.7064	2270866.5408	352.5900
19	355590.5090	2270953.0896	
20	355503.4841	2271296.7720	
centro	356014.1668	2271426.0834	526.8000
21	355494.6086	2271339.0345	
22	355484.6001	2271398.7710	
centro	354965.0419	2271311.7221	526.8000
23	355477.3775	2271434.3212	
24	355405.5143	2271734.6341	
centro	354893.1787	2271612.0350	526.8000
25	355394.1964	2271774.8216	
26	355369.6934	2271850.2361	

Tabla 2. Coordenadas planas del polígono de la vialidad (Datum-WGS84)

No.	X	Y	Radio
1	355367.7245	2271821.5072	
centro	355359.7633	2271808.7942	radio 15.0000
2	355349.3293	2271819.5707	
3	355385.3427	2271854.6585	
4	355409.6511	2271779.8430	
centro	354893.1787	2271612.0350	radio 543.0500
5	355421.3181	2271738.4158	
6	355493.1813	2271438.1030	
centro	354965.0419	2271311.7221	radio 543.0500
7	355500.6267	2271401.4562	
8	355508.1219	2271356.7207	
centro	356010.4207	2271440.8779	radio 509.3000
9	355516.7026	2271315.8621	
10	355607.4736	2270957.3852	
centro	355248.7064	2270866.5408	radio 370.0900
11	355618.7800	2270863.0537	

centro	355953.8551	2270859.8963	radio 335.0900
12	355655.4342	2270707.4815	
13	355325.8434	2270539.1469	
14	355695.6983	2270525.9562	
15	355657.6093	2269457.9775	
centro	355572.7532	2269461.004	radio 81.9100
16	355608.5800	2269384.0223	
17	355509.2251	2269337.7831	
centro	355546.3219	2269258.0727	radio 87.9200
18	355458.8678	2269249.0331	
19	355465.5207	2269184.6699	
centro	355601.3371	2269198.7084	radio 136.5400
20	355483.8635	2269129.1157	
centro	355338.4283	2269042.9582	radio 169.0400
21	355497.2816	2268985.1641	
centro	355625.5934	2268938.4816	radio 136.5400
22	355498.3312	2268889.0093	
23	355616.5541	2268584.8941	
centro	355503.1515	2268540.8096	radio 121.6700
24	355624.7442	2268536.4730	
25	355620.5688	2268419.3988	
centro	355498.9761	2268423.7353	radio 121.6700
26	355583.6720	2268336.3843	
27	355046.3194	2267815.3647	
centro	355211.4023	2267645.1067	radio 237.1500
28	354991.0447	2267732.7577	
29	354979.3688	2267703.4040	
centro	354990.7560	2267709.9809	radio 13.1500
30	354985.8957	2267697.7620	
31	354984.2325	2267693.5807	
32	354936.5650	2267712.5412	
33	354938.2282	2267716.7226	
centro	354943.0885	2267728.9414	radio 13.1500
34	354955.3073	2267724.0812	
35	354963.1690	2267743.8457	
centro	355211.4023	2267645.1067	radio 267.1500
36	355025.4360	2267836.9027	
37	355562.7887	2268357.9223	
centro	355498.9761	2268423.7353	radio 91.6700
38	355590.5879	2268420.4680	
39	355595.0337	2268545.1263	

centro	355503.4220	2268548.3935	radio 91.6700
40	355588.8630	2268581.6082	
41	355473.1659	2268879.2264	
centro	355625.5934	2268938.4816	radio 163.5400
42	355471.9087	2268994.3953	
centro	355338.4283	2269042.9582	radio 142.0400
43	355460.6338	2269115.3542	
centro	355601.3371	2269198.7084	radio 163.5400
44	355438.6638	2269181.8938	
45	355432.0109	2269246.2571	
centro	355546.3219	2269258.0727	radio 114.9200
46	355497.8328	2269362.2620	
47	355595.8018	2269407.8563	
centro	355572.6332	2269457.6390	radio 54.9100
48	355627.5083	2269455.6819	
49	355665.7173	2270527.0255	
Centro	355325.8434	2270539.1469	radio 340.0900
50	355628.7171	2270693.8360	
Centro	355953.8551	2270859.8963	radio 365.0900
51	355588.7813	2270863.3363	
Centro	355278.7064	2270866.5408	radio 340.0900
52	355578.3914	2270950.0213	
53	355496.6112	2271272.9915	
Centro	356019.4114	2271405.3712	radio 539.3000
54	355487.5251	2271316.2568	
55	355473.9979	2271396.9947	
Centro	354965.0419	2271311.7221	radio 516.0500
56	355466.9226	2271431.8194	
57	355395.0594	2271732.1323	
Centro	354893.1787	2271612.0350	radio 516.0500
58	355383.9726	2271771.4998	
59	355367.7245	2271821.5072	

El Proyecto se realizará en el municipio de Corregidora, en su colindancia con el Municipio de Querétaro.

1.1.3 Duración del proyecto.

El proyecto se realizará en el segundo semestre (julio- diciembre) de 2017

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social.

Comisión Estatal de Infraestructura del Gobierno del Estado de Querétaro

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

CEC851227GI3

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

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3. Nombre del consultor que elaboró el estudio.

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

II.1. Información general del proyecto

El proyecto que se manifiesta consiste en la construcción de una vialidad que comunicará y dará servicio a una población estimada de un millón y medio de habitantes de la Zona Metropolitana de la ciudad de Santiago de Querétaro e inclusive de otros municipios, ya que conectará la carretera estatal No. 30 ó Libramiento Sur con la No. 411 que conduce a los municipios de Huimilpan y Amealco, Qro.

La obra consiste en la construcción de una vialidad en una longitud aproximada de 4.600 km con una sección de 30 m, de esto resulta una superficie del proyecto de 13.80 ha, de esta superficie, 13,978.91 m² (1.39 ha) se ubica dentro del Parque de los que 1,165.22 m² son terrenos clasificados como forestales y 12,813.69 m² presentan un uso de suelo diverso.

La superficie sobre la cual se pretende construir la carretera estatal denominada Prolongación José María Truchuelo”, se localiza en el municipio de Corregidora, Qro., de manera específica en el perímetro Oeste del Parque Nacional El Cimatario y entre los desarrollos habitacionales San Agustín y Vista Real, colinda al Norte con el libramiento Sur.

Debido a que parte de la superficie que demanda la obra se ubica dentro del Parque Nacional El Cimatario y además, una porción del área se clasifica como terreno forestal y el resto con uso de suelo diverso al forestal, es necesario solicitar autorización en materia de impacto ambiental modalidad regional-vías generales de comunicación.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en una vialidad urbana de 4 carriles ubicada al sur de la ciudad de Querétaro.

Esta obra está plenamente justificada en los programas de desarrollo y planeación urbana locales, los cuales tienen un contexto regional y metropolitano, en donde mejorar la conectividad y dar certeza legal a la zona, permitirá no solo una mejor comunicación entre dos municipios (Corregidora y Querétaro), propiciando el desarrollo económico en la región, sino contribuir a que el área natural protegida federal involucrada pueda tener un manejo que asegure el cumplimiento de su decreto.

II.1.2. Justificación y objetivos

En atención al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que en su artículo 5º refiere que “quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”, el proyecto de estudio aplica a las siguientes fracciones del artículo citado:

- B) Vías generales de comunicación.
- O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, y
- S) Obras en áreas naturales protegidas.

El municipio de Corregidora está conurbado con el municipio de Querétaro y forma parte de la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ). Esta zona metropolitana es sumamente importante, ya que por su localización está en un punto clave entre el centro y el norte de México. En este contexto, la conectividad es un factor detonante del crecimiento de la ciudad, en el cual se puede consolidar con una estructura de comunicación de nivel regional.

Esto beneficia y facilita el traslado de Corregidora. La urbanización del municipio responde a dos factores principales: la adquisición de grandes superficies de suelo ejidal para el establecimiento de áreas industriales, así como desarrollos habitacionales y la infraestructura vial con la que cuenta la zona, que favorece la movilidad de personas y bienes, no solamente al interior del municipio, sino con el resto de la región Centro Occidente y Norte de México.

Objetivo general.

Mejorar la movilidad existente en el sur de la ciudad de Querétaro, favoreciendo la integración de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro y coadyuvando a la mejora de las condiciones ambientales y el ordenamiento territorial del área natural protegida federal.

Objetivos específicos

- Dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que refiere que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
- I.- ... vías generales de comunicación.
- VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
- XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.
- Cumplir con lo establecido en el artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental respecto al contenido de presente Estudio.
- Vincular el presente proyecto, con lo señalado en el Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Código Urbano del Estado de Querétaro, la Ley General de Asentamientos Humanos, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Regional, Local, así como el Plan Municipal de Desarrollo de Corregidora y el Plan de Desarrollo Urbano de La Zona Oriente, municipio de Corregidora, Qro.
- Prevenir, mitigar, restaurar y en su caso compensar el impacto ambiental hacia los recursos naturales que traerá consigo el cambio de uso de suelo solicitado.
- Durante el desarrollo y ejecución de las diferentes etapas del proyecto, aplicar de manera eficaz y eficiente las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas y en su caso que sean enriquecidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a fin de reducir al mínimo posible los impactos ambientales pronosticados e identificados en el presente estudio.
- Articular los objetivos de la política social con los de la política de desarrollo urbano y ordenamiento territorial del municipio de Corregidora a fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

- Promover a través de la educación ambiental, la corresponsabilidad de la sociedad para con el cuidado del medio ambiente.
- Generar fuentes de empleo en las diferentes etapas del proyecto, temporales y permanentes, reduciendo de esta manera el delinquir por falta de oportunidades ofreciendo una ocupación digna.
- Establecer una política ordenada de ocupación, con los instrumentos necesarios que incentiven su aprovechamiento general de las áreas vacías dentro de la mancha urbana del Programa Parcial de la Zona Oriente de Corregidora, para hacer frente ante la amenaza de la especulación.
- Financiar la elaboración del Plan de Manejo del Parque, ya que si bien es cierto, no está de manera directa vinculada con los aspectos ambientales pero si con la certeza jurídica de que el Parque siga manteniendo esa categoría como ANP, por lo que se trabajará en coordinación con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para implementar mesas de trabajo que permitan el andamiaje jurídico del Parque y del Decreto que reduzcan el riesgo de que por la vía judicial o juicios de amparo, a los propietarios de terrenos que aún no han sido indemnizados, les sean devueltos sus derechos sobre las tierras provocando con ello la pérdida de superficie protegida como ha sucedido de manera lenta pero continua en años recientes.

II.1.3. Inversión requerida

Las diferentes obras contenidas en el proyecto están calculadas en el orden de los \$150,000'000,000.00.

II.2 Características particulares del proyecto

- Carretera
- Longitud total: 4.600 km
- Sección: 30 m.
- Carriles: 4 de 3.50 m cada uno que resulta en 14 m
- Áreas verdes: 2 m cada una que suman 4 m
- Camellón: 1 con sección de 2 m
- Andador: 1 con ancho de 5 m
- Una ciclovía de 2.50 m
- Una banqueta de 2.50 m

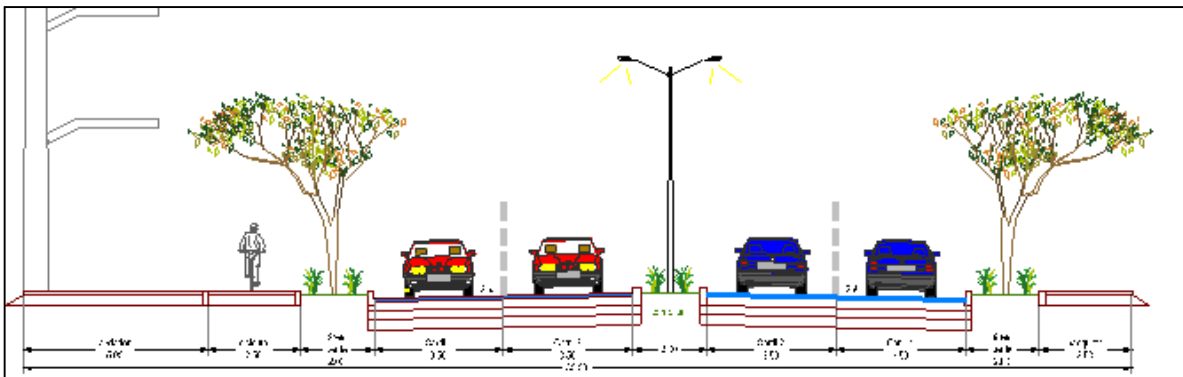


Imagen 1. Diseño de los espacios de la vialidad.

II.2.1. Descripción de las obras y actividades

La realización de la obra implica las siguientes actividades

- Desmante
- Excavaciones.
- Rellenos.
- Obras y actividades provisionales del proyecto.

En el apartado II.3. Descripción de las obras y actividades se hace una descripción detallada.

II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

Debido a la colindancia e inserción de la superficie de la vialidad en la zona urbana y vías de comunicación terrestre que existen a sus alrededores, condiciones que implican que en su perímetro se cuente con infraestructura suficiente para la prestación de servicios públicos, no será necesario implementar actividades u obras provisionales, la única que puede considerarse como provisional es la colocación de letrinas para los empleados.

II.2.3. Ubicación del proyecto

El terreno propuesto se localiza a un costado del Libramiento Sur aproximadamente en el km 3+100 con dirección a El Pueblito, el trazo se ubica entre los límites territoriales de los municipios de Querétaro y Corregidora, de manera específica, el inicio Norte o km 0 de la vialidad comienza en la calle José María Truchuelo la cual, se encuentra frente al Boulevard de Las Américas y el final de la misma al Sur a un costado de la localidad El Progreso, en el municipio de Corregidora, Qro.

La particularidad de que el terreno colinda al Norte con el citado Libramiento y al Sur con la carretera estatal No. 411, así como el hecho de que su trazo surca asentamientos humanos y terrenos que actualmente cuentan con una política de desarrollo urbano en los instrumentos de planeación (ordenamiento ecológico y desarrollo urbano), provocó que la superficie propuesta prácticamente quede inmersa en la zona conurbada.



Imagen 2. Ubicación del proyecto en el contexto regional.

II.2.3.1 Superficie total requerida

La superficie total requerida asciende aproximadamente a 138,000 m²

II.2.3.2. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

Para acceder al sitio desde la ciudad de Querétaro, primeramente se toma el Boulevard Bernardo Quintana con dirección Sur, al llegar al Centro Cívico del Municipio de Querétaro, éste Boulevard adquiere el nombre de Libramiento Sur (Carretera Estatal 30), se conduce con dirección hacia el poniente, aproximadamente 4.100 km hasta llegar a la Glorieta denominada Camino Real, se retorna en ésta con rumbo oriente y a una distancia aproximada de un km se encuentra en la margen derecha el acceso al Condominio San Agustín o calle José María Truchuelo, inicio de la vialidad que se pretende ejecutar y limite físico del Parque.



Imagen 3. Acceso norte del proyecto (Calle José María Truchuelo).

Otra vía de acceso (por el lado sur del proyecto), es a través del Fraccionamiento Vista Real, en específico por la vialidad conocida como Paseo Vista Real.

II.2.3.3. Descripción de los servicios requeridos

Los servicios requeridos involucran

Agua. Solo se requerirá para el consumo de los trabajadores. Así que cada trabajador llevará su líquido o se puede abastecer en las tiendas de conveniencia de los alrededores.

Energía y combustibles. El combustible diésel y gasolina necesarios para la maquinaria será adquirido de la estación de servicio más próxima al área del proyecto (un kilómetro y medio sobre el Libramiento Sur) por lo que no se requiere de su almacenamiento.

II.3. Descripción de las obras y actividades

II.3.1. Programa general de trabajo

Las etapas de construcción, operación y funcionamiento están previstas para un periodo de 12 meses.

Tabla 3. Cronograma general de actividades del proyecto.

ETAPAS	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio												
Delimitación de superficies	■											
Desmante	■	■										
Despalme	■	■										
Aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental	■	■	■									
Para la biodiversidad (Rescate y reubicación de flora y ahuyentamiento de fauna, capacitación)	■	■	■									
Para el agua (Construcción de obras de regulación y drenaje, manejo de residuos para evitar contaminación, uso de agua tratada)	■	■	■									
Para el suelo (Construcción de obras mecánicas para la retención de suelos, aplicación de riegos previos para reducir el riesgo de erosión eólica)	■	■	■									
Construcción												
Nivelación			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rellenos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Excavaciones			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asfaltado			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Operación y funcionamiento												
Apertura												■

Durante el inicio, el transcurso y al final de cada actividad en sus diferentes etapas, se prevé estar ejecutando las medidas de mitigación y prevención propuestas, así mismo de manera temporal se evaluará y verificará el grado de cumplimiento bajo la supervisión de la instancia correspondiente.

Este margen de tiempo permitirá reponer, corregir o modificar alguna de las medidas propuestas que a juicio de la parte normativa sea necesario efectuar.

Se prevé que antes de iniciar con la etapa de operación y funcionamiento haya una evaluación final de las medidas de prevención y mitigación realizadas con el objetivo de

finiquitar con un informe final las mismas, para poder liberar el proyecto en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo.

II.3.2. Selección del sitio o trayectorias

La trayectoria seleccionada obedece a la necesidad de unir el sur de la ciudad de Querétaro (zona del Libramiento Sur, en los municipios de Corregidora y Querétaro), con la zona oriente del Municipio de Querétaro, y posteriormente con el resto del Municipio de Corregidora y Huimilpan, a través de la carreta 411.

II.3.2.1. Estudios de campo

Durante la realización del Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales y del presente estudio, se realizaron transectos para conocer la estructura de la vegetación que se propone remover y la fauna que ahí existe. De esta manera se levantaron 7 sitios circulares que se distribuyeron por todo el trazo del proyecto en el mes de Abril de 2017 teniendo especial cuidado en que fueran representativos, estos fueron de una dimensión de 201 m² (r=8 m). El tamaño de muestra representó aproximadamente el 4.81 % de la superficie total forestal solicitada.

Para evaluar la fauna, la técnica utilizada para identificar las especies de la región fue por observación directa y la búsqueda de evidencias indirectas de fauna silvestre, principalmente pequeños mamíferos. Para localizar la fauna de la zona se utilizaron transectos, los cuales fueron en líneas rectas establecidas a lo largo del camino. Además de utilizar material bibliográfico especializado en el tema, también se realizaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información sobre la fauna de la zona.

En cada sitio de muestreo de flora, al principio y durante el traslado de un sitio a otro, se registró el canto, excretas, observaciones y número de ejemplares por grupo faunístico en un área de 1,000 m² que resulta de un radio de 17.84 m.

II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas

Debido a que hacia ambos lados del sitio definido, se encuentran por un lado el resto del Parque Nacional El Cimatario (oriente) y zonas habitacionales ya establecidas (poniente), no se consideraron trayectorias alternativas.

II.3.2.3. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad

Una gran cantidad de los terrenos que conforman el trazo total de la vialidad (13.80 ha) son pequeñas propiedades (12.41 ha) y el resto (1.39 ha) forman parte del Parque.

Se anexa relación de propietarios, áreas afectadas y escrito donde manifiestan su conformidad y autorizan a la CEI para que se gestione la autorización en materia de impacto ambiental; de igual manera se adjunta Oficio de conformidad de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro y del municipio de Corregidora, Qro.

II.3.2.4. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

El uso del suelo en la trayectoria de la obra es urbano colindando con los fraccionamientos San Agustín y Vista Real.

Tabla 4. Colindancias del proyecto.

Rumbo	Ejido, propiedad o vía terrestre
Norte	Libramiento Sur
Sur	Carretera Estatal No. 411
Oeste	Pequeñas propiedades y Condominio San Agustín
Este	Parque Nacional El Cimatario y pequeñas propiedades

II.3.2.5. Urbanización del área

El sitio colinda con zonas urbanas del Municipio de Corregidora hacia el poniente y sur del trazo y el Municipio de Querétaro al norte.

Así mismo su parte norte conecta con la vialidad el Libramiento Sur, el, cual conecta de manera directa a la Delegación de Josefa Vergara y Hernández en el Municipio de Querétaro.

II.3.2.6. Área natural protegida

El proyecto afecta una pequeña porción del Parque Nacional El Cimatario, el cual se decretó como área natural protegida con una extensión territorial de 2,447-87-40 ha, pertenecientes a los municipios de Querétaro, Corregidora y Huimilpan en el Estado de Querétaro, mediante Decreto Presidencial del 7 de Julio de 1982, en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 y 27 de julio del mismo año, por el Presidente Constitucional José López Portillo.

La afectación antes referida se constituye por dos polígonos ubicados en el límite poniente del mismo. Estos dos polígonos tienen 1,165.22 m² y 12,813.69 m² de superficie respectivamente, sumando de este modo 13,978.91 m² dentro del Parque, la cual constituye un 0.06% de la superficie total del Parque.

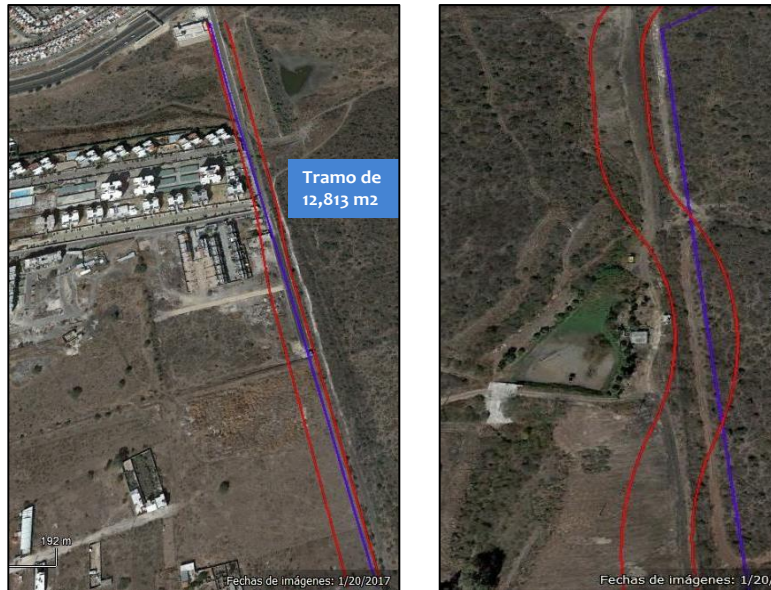


Imagen 4. Polígonos ubicados dentro del ANP

II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria

Fuera de la zona dentro del Parque Nacional El Cimatario, el resto del trazo no afecta zonas que se consideren prioritarias para la conservación, solamente hay afectación de terrenos considerados como forestales (28,055.61 m²), los cuales se someterán al respectivo Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales

II.3.3. Preparación del sitio y construcción

El proyecto implica varias etapas, las cuales son las siguientes:

II.3.3.1. Preparación del sitio

Esta etapa involucra las acciones preliminares antes del inicio de la construcción en sí. En ella se delimita y acondiciona el trazo del proyecto.

Desmante. Referido a la remoción de la vegetación que existe en el área solicitada, en esta actividad se contempla el rescate y reubicación de especies y de ser el caso, de aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ésta se efectuará de manera mecánica sin utilizar el fuego como herramienta.

La superficie que estará sujeta al desmante (cambio de uso de suelo forestal) es muy reducida ya que representa aproximadamente el 21 % del área total (13.80 ha), de éste 21 %, solamente 1,165 m² (0.11 ha) se localizan dentro del Parque Nacional El Cimatario y serán objeto de remoción de vegetación y 1.28 ha que también forman parte del ANP son distintos a los terrenos forestales, la vegetación a intervenir se encuentra perturbada e inclusive, existen tramos desnudos que no soportan vegetación natural sino especies introducidas, el trazo de la vialidad sigue el perímetro del Parque motivo por el cual éste no se verá drásticamente impactado.

Las especies que sean susceptibles a trasplante serán llevados al Vivero del Municipio de Querétaro, donde se resguardarán y se les dará mantenimiento previo a su replantación en los sitios definidos en el Programa para el rescate, reubicación y manejo de las especies de flora y fauna silvestre.

Actualmente, no se tiene un control del ingreso al Parque en ésta zona lo que provoca que personas ajenas se introduzcan y realicen actos vandálicos, finalmente se hace mención de cuatro puntos que se consideran de suma importancia: la construcción de la vialidad representará un punto de control de ingreso, eliminará el punto ciego que representa en la Avenida Truchuelo, fungirá como una barrera corta fuegos y evitará la expansión de la mancha urbana la cual desde tiempo atrás, se da de manera lenta pero continua en detrimento de la superficie inicialmente decretada como ANP.

Despalme. Significa la remoción del material superficial del terreno lo cual se hará de acuerdo con lo establecido en el proyecto ejecutivo o en las normas internas del constructor o la dependencia que reglamenta la construcción con el objetivo de evitar la mezcla de material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. Se estima que, asumiendo una capa superficial promedio de 0.20 m de materia orgánica mezclada con suelo, será necesario el retiro de 27,600 m³.

Excavaciones. Considerando que existe un tramo con pendiente moderada, se prevé la necesidad de realizar cortes al terreno en una superficie mínima localizada fuera del Parque Nacional El Cimatario.

Rellenos. Implica la actividad de rellenos y compensaciones que son necesarias para preparar el sitio de desplante para la carretera, el material a utilizar puede provenir de las mismas excavaciones o en su defecto, de bancos de abastecimiento de material pétreo que estén debidamente autorizados en los alrededores del sitio.

Obras y actividades provisionales del proyecto. Debido a la colindancia e inserción de la superficie de la vialidad en la zona urbana y vías de comunicación terrestre que existen a sus alrededores, condiciones que implican que en su perímetro se cuente con infraestructura suficiente para la prestación de servicios públicos, no será necesario implementar actividades u obras provisionales, la única que puede considerarse como provisional es la colocación de letrinas para los empleados.

II.3.3.2. Construcción

Etapas de construcción. Además de las obras de drenaje, alumbrado, revegetación y colocación de mallas, alcantarillas y muros de contención, la construcción específica de la vialidad se realizará de conformidad con el siguiente proceso.

- a) La profundidad de excavación o cajeo, será tal que garantice al menos la sección completa del pavimento flexible propuesto.
- b) Primeramente, se deberá de eliminar por completo la capa de suelo vegetal.
- c) En caso que por proyecto se considere colocar capas de terraplén, después de haber eliminado la capa vegetal, el suelo descubierto se compactará en capas de no más de 0.20 m de espesor, hasta alcanzar el 95% de su PVSM +/- 2% con respecto a la prueba AASHTO estándar. Los materiales utilizados deberán ser de los tipos indicados en N-CMT-1-01/02 inciso B, además deberán cumplir con las normas de calidad especificadas en N-CMT-1-

01/02 inciso D, y para su ejecución se deberán seguir los lineamientos indicados en N-CTR-CAR-1-01-009/09 inciso G.

d) Enseguida, sobre la superficie descubierta y debidamente compactada, o sobre el terraplén compactado, se construirá una capa con calidad de subrasante con el espesor indicado. Se compactará hasta alcanzar el 100% de su PVSM +/- 2% con respecto a la prueba AASHTO estándar. Los materiales utilizados deberán ser de los tipos indicados en NCMT-1-03/02 inciso B, además deberán cumplir con las normas de calidad especificada en N-CMT-1-03/02 inciso D, y para su ejecución se deberán seguir los lineamientos indicados en N-CTR-CAR-1-01-009/09 inciso G.

e) Después, sobre la subrasante debidamente compactada, se construirá una capa de base hidráulica para pavimentos flexibles con el espesor indicado compactada al 100% de su PVSM con referencia la prueba AASHTO modificada. Los materiales utilizados para base deberán ser de los tipos indicados en la norma N-CMT-4-02-002/11, además deberán cumplir con las normas de calidad especificadas en N-CMT-4-02-002/11 inciso D, y para su ejecución se deberán seguir los lineamientos indicados en la N-CTR-CAR-1-04-002/09 inciso G.

f) Sobre la base granular superficialmente seca y barrida, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica del tipo ECI-60 con una petrolizadora, a razón aproximada de 1 l/m²; en campo deberán realizarse mosaicos de prueba para determinar la cantidad exacta de emulsión asfáltica, que dependerá de la textura de la base. La emulsión asfáltica deberá ser la indicada en la norma N-CMT-4-05-001/06 inciso B, deberá cumplir con las normas de calidad establecidas en N-CMT-4-05-001/06 inciso E y para su aplicación se deberá consultar la norma N-CTR-CAR-1-04-004/10 inciso G.

g) Después, sobre la base impregnada, se aplicará en todo el ancho de la vialidad, un riego de liga con emulsión asfáltica del tipo ECR-60 a razón aproximada de 0.8 l/m²; en campo deberán realizarse mosaicos de prueba para determinar la cantidad exacta de emulsión asfáltica, que dependerá de la textura de la base. El producto será del tipo mencionado en la norma NCMT-4-05-001/06 inciso B, cumplirá con las normas de calidad indicadas en N-CMT-4-05-001/06 inciso E y se aplicará según se describe en la norma NCTR-CAR-1-04-005/11 inciso G.

h) Finalmente, sobre la superficie impregnada y después de haber aplicado el riego de liga, se construirá una carpeta asfáltica elaborada en planta y en caliente, con el espesor indicado compactándola al 95 % de su Peso Volumétrico Máximo (PVM) determinado en la prueba Marshall. El material pétreo requerido para la construcción de la carpeta se mezclará con cemento asfáltico AC-20, con una dosificación aproximada de 100 l/m³ de material pétreo seco y suelto. La mezcla se proyectará por el procedimiento Marshall de acuerdo a la norma N-CMT-4-05-003/02 del inciso D. El material pétreo y el cemento asfáltico que se utilicen, deberán cumplir con las normas N-CMT-4-04/08 inciso D y N-CMT-4-05-001/06 inciso D respectivamente. La ejecución se hará conforme a la norma N-CTR-CAR-1-04-006/07 inciso G.

i) Después de construida la carpeta, deberán efectuarse pruebas de permeabilidad en ellas; si la permeabilidad resulta mayor de un 10%, deberá aplicarse un riego de sello empleando material pétreo tipo 3-A a razón de 10 l/m² aproximadamente, y emulsión asfáltica del tipo ECR-60 a razón aproximada de 1.2 l/m²; en campo deberán realizarse mosaicos de prueba para determinar la cantidad exacta de emulsión asfáltica, que dependerá de la textura de la carpeta. El producto asfáltico y el material pétreo serán del tipo mencionado en la norma N-CTR-CAR-1-04-008/07 inciso D, asimismo, deberán cumplir con las normas de calidad estipuladas en N-CMT-4-05-001/06 inciso E y N-CMT-4-04/08 inciso H, respectivamente; para su ejecución se deberá seguir lo indicado en la norma N-CTR-CAR-1-04-008/07 inciso G.

Esta actividad se desarrollará con el uso de maquinaria de construcción y vehículos pesados tales como, entre otras, retroexcavadora de oruga, tractor de oruga, cargador frontal, rompedoras neumáticas para reducir estructuras rocosas, compactador con pata de cabra, vibrocompactador de rodillo, camiones de carga, martillo hidráulico, etc. (Estudio Geotécnico, 2017).

II.3.4 Operación y mantenimiento

Al término de la construcción de la carretera las actividades que se implementarán corresponderán a las que de manera ordinaria se aplican en toda vialidad; colocación y sustitución de señalética, colocación y rehabilitación de muros de contención, obras de drenaje, revegetación y forestación, reparación de deformidades del terreno, etc.

Estas acciones las realizará de manera directa la Comisión de manera temporal, preferentemente previo a la temporada de lluvias.

Etapa de abandono del sitio.

En esta actividad se considera toda acción que se realice con el objetivo de retirar del área de trabajo los residuos de la construcción o de materiales producto de excavaciones, cortes o rellenos. El constructor, al término de las obras, retirará de la superficie todo material ajeno a ésta

II.4. Requerimiento de personal e insumos

Durante la construcción, se estima generar 50 empleos temporales durante los 12 meses de la obra.

Cada empleado no requerirá el suministro de agua potable para sus actividades ya que la demanda será cubierta con agua tratada y la de consumo personal habrá de ser abastecida por el mismo personal (debido a la proximidad del proyecto con la zona urbana y tiendas de conveniencia).

II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones

Residuos vegetales. Durante la etapa de desmonte y despalme de la vialidad se generarán residuos vegetales. Respecto a productos maderables se tiene calculado generar 8.52 m³

Los residuos vegetales sin uso aparente, se picarán y se esparcirán en sitios aledaños al proyecto para su incorporación al suelo y para prevenir incendios.

Los materiales que no tengan uso se picarán y depositarán en lugares que se establezcan previamente con las Autoridades Estatal o Municipal competentes. No se dejarán abandonadas en el derecho de vía ya que podrían ocasionar incendios.

Residuos sólidos. Durante el proyecto se acumulará sobrantes de materiales de construcción, envases de plástico y latas de refrescos, etc. Del total de trabajadores considerados, estos generarán en promedio 0.250 kg de residuos domésticos que se traducen en 12.500 kg/día y 375 por mes.

No existirán descargas de aguas residuales o domesticas en virtud de que se colocarán letrinas móviles a razón de una por cada ocho empleados.

Se dará el manejo adecuado a los residuos sólidos domésticos no peligrosos que se componen por residuos alimenticios y material como papel, cartón, PET, etc., de manera diaria se recogerán estos y serán depositados para su traslado final a sitios autorizados mediante la empresa contratista o bien por el servicio municipal de limpia.

Para los residuos sólidos que se generen en los frentes de trabajo se instalarán tambos con tapa; estos serán removidos diariamente, en caso necesario. Se depositarán en los lugares establecidos por las autoridades competentes.

Residuos líquidos. Tocante al servicio de mantenimiento de los sanitarios móviles, la empresa que preste el servicio será la responsable de su correcto funcionamiento.

Emisiones a la atmósfera. Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán en la preparación del sitio y construcción de la carretera, generan emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones deberán cumplir con los valores máximos de los parámetros que dictan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999, 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 (D.O.F. 06/Agosto/1999), NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible (D.O.F. 22/Abril/1997).

II.6. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto

De acuerdo a las diversas etapas del proyecto, se pueden deducir los siguientes impactos ambientales:

Desmante y despirme.

- Perturbación, desplazamiento y ahuyentamiento de fauna silvestre.
- Modificación del paisaje.
- Remoción de vegetación.

Construcción.

- Alteración del drenaje superficial y modificación de infiltración subterránea.
- Erosión de suelos.
- Contaminación del aire por la maquinaria y generación de polvos.
- Modificación de la calidad del suelo por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos.

Tránsito vehicular requerido para transportar a los trabajadores y combustible

- Contaminación del aire.
- Contaminación por ruido.
- Contaminación del suelo y agua.

Mantenimiento / Conservación

- Contaminación y erosión del suelo.

- Eliminación de la cobertura vegetal por mantenimiento.

Los efectos negativos que la obra provoque sobre el medio ambiente y en especial en los recursos naturales, serán atenuados y minimizados con las medidas de prevención y mitigación propuestas, principalmente en el suelo, agua, flora y fauna, por lo que se determina que la superficie solicitada es apropiada para desarrollar el presente proyecto.

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

III.1. Información sectorial

El presente estudio prevé la construcción de la carretera denominada “**Paseos de los Venados**” de 4.6 km de longitud por 30 m de ancho, que conectará la Carretera Estatal 411 y Libramiento Sur, comunicando el sur de la ciudad de Querétaro con la zona nororiente del Municipio de Corregidora y también Huimilpan. Tiene una longitud aproximada de 4.6 km, se localiza en el municipio de Corregidora, Querétaro.

El Municipio de Corregidora se ubica al suroeste del Estado de Querétaro, y colinda con los municipios de Huimilpan, El Marqués y Querétaro, formando parte de la denominada Zona Metropolitana de Querétaro; es el más pequeño en cuanto a superficie, con una extensión territorial de 23,446.07 ha, lo que representa el 2.01% del territorio estatal; sin embargo, es el tercer municipio más poblado de la entidad con 143 mil habitantes (INEGI 2010). El crecimiento poblacional ha sido acelerado en los últimos años, haciendo notar que, según los datos del Censo General de Población y Vivienda 2010, el aumento de la población estuvo por encima de la media nacional y tuvo la mayor tasa de crecimiento a nivel nacional, siendo ésta, cerca del 6%.

III.2. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la Región

A este proyecto le aplican:

Plan Nacional de Desarrollo 2012 – 2018

El Programa desarrolla la visión de llevar a México a su máximo potencial y contribuye al cumplimiento de las Cinco Metas Nacionales y las Tres Estrategias Transversales del PND 2013-2018. Para contribuir a los objetivos marcados en el PND, el Sector Comunicaciones y Transportes, tiene como visión contar con infraestructura y plataformas logísticas modernas que detonen actividades de valor agregado y promuevan el desarrollo regional equilibrado del país. Se busca que la conectividad logística disminuya los costos de transporte, refuerce la seguridad, cuide el medio ambiente y mejore la calidad de vida de la población mexicana.

El Programa retoma las líneas de acción del sector comunicaciones y transportes contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo: Carreteras y autopistas: • Reducir costos logísticos del transporte carretero a través de: I) consolidar ejes troncales, II) librar núcleos urbanos, III) realizar obras de conexión a los nodos logísticos como puertos y aeropuertos, IV) ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento. • Mejorar la seguridad vial I) garantizando mejores condiciones físicas de la red, II) con Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS). • Apoyar el desarrollo regional a través de: I) mejorar y modernizar los caminos rurales y alimentadores.

En su Estrategias y líneas de acción 3.2 tiene como Línea de acción transversal “Modernizar y ampliar la red de caminos rurales y alimentadores, carreteras interestatales. Descripción: La modernización de las carreteras interestatales permite integrar los ejes interregionales y mejorar la comunicación entre regiones y la red carretera. Los programas de desarrollo carretero contemplarán acciones específicas para ampliar la red de caminos

rurales, alimentadores y carreteras interestatales con criterios de inclusión social y conectividad interregional que propicien el desarrollo equitativo de regiones, ciudades y localidades. Además se atenderá a una mejora en las especificaciones técnicas de la red de caminos rurales y alimentadores.

Es por esto que el proyecto da seguimiento a la línea de acción antes descrita del PND.

Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021

El Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021, es el instrumento rector de la planeación estatal, en el que se incluyen los objetivos, estrategias y lineamientos generales en materia económica, social y política destinados a fomentar el desarrollo integral del Estado y orientar hacia el mismo la acción del gobierno y la sociedad; no de forma definitiva o inamovible, sino como una guía para alcanzar la visión de una sociedad plural. Es el resultado de un ejercicio democrático de análisis de la situación actual de las oportunidades y desafíos que plantea Querétaro, su población y territorio, ante un entorno económico y social de alta complejidad tanto en el plano nacional como mundial.

A partir de la misión y la visión y con base en el análisis de la situación actual, la metodología utilizada en el proceso de consulta, el planteamiento estratégico y la amplia participación ciudadana, se establecieron los cinco ejes rectores del Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021, que definen el rumbo de la administración y que están estrechamente vinculados entre sí: Eje I. Querétaro Humano, Eje II. Querétaro Próspero, Eje III. Querétaro con Infraestructura para el Desarrollo, Eje IV. Querétaro Seguro y Eje V. Querétaro con Buen Gobierno

El Eje III “Querétaro con Infraestructura para el Desarrollo”, define que para transformar el crecimiento en un auténtico desarrollo, es necesario elevar la competitividad y conectividad de las diferentes regiones del Estado. Este eje busca desarrollar la infraestructura, equipamiento urbano y movilidad, que mejoren las condiciones de seguridad y calidad de vida de los queretanos.

En su Estrategia III.2 Mejoramiento de la infraestructura vial y de comunicaciones en el Estado define como Líneas de Acción:

- Fortalecer la red estatal de caminos y carreteras en el Estado.
- Mejorar el acceso a las localidades de los 18 municipios del Estado de Querétaro.
- Promover la mejora en la infraestructura de comunicaciones de la entidad.

Por su parte, la Estrategia III.4 Fomento a la movilidad sustentable, competitiva y socialmente responsable en el Estado tiene las líneas de Acción:

- Construir o adecuar la infraestructura y equipamiento con criterios de accesibilidad universal de los centros de población.
- Promover la coordinación intersectorial para el desarrollo de obras y proyectos de movilidad en la entidad.

Por lo anterior, este proyecto al promover mejorar la conectividad y acceso a una de las zonas de mayor crecimiento del Municipio y la Zona Metropolitana es acorde al Plan Estatal de Desarrollo.

Plan Municipal de Desarrollo de Corregidora

Este plan integra el esfuerzo y visión del equipo que conforma el gobierno municipal, para dar respuesta a las situaciones que interesan a los habitantes de Corregidora. Asimismo, está elaborado en concordancia con los gobiernos federal y estatal. Para este sentido, considera los siguientes ejes rectores: 1.- Seguridad para Todos 2.- Calidad de Vida 3.- Empleo y Bienestar Económico 4.- Infraestructura Urbana de Calidad y Movilidad 5.- Gobierno Eficiente, Honesto y Transparente.

El Municipio de Corregidora sigue un modelo de ocupación del territorio que tiene como característica la expansión desproporcionada de la mancha urbana, producto de la falta de planeación. Tomando en cuenta lo anterior, es necesario replantear un modelo donde las redes de infraestructura y servicios se integren, dando paso a una ciudad conectada y cercana, que cambie los paradigmas de privilegiar el movimiento de vehículos hacia la accesibilidad de las personas y de vías de comunicación para automóviles a calles para ciudadanos. La congestión vial, la ausencia de un sistema moderno de transporte público y la falta de alternativas atractivas para los desplazamientos no motorizados, son el problema más evidente de la movilidad urbana municipal. La respuesta habitual de construir cada vez más vialidades no es la solución, sino que realmente constituye un problema, porque se incentiva un mayor uso del automóvil, agravando la situación descrita.

Así mismo, la infraestructura de caminos y accesibilidad, a través de los años, se ha encargado de dotar los servicios necesarios a la población para que se comunique y realice actividades comerciales, turísticas y de negocios, contribuyendo a incrementar la productividad y generar empleos, además de ser un instrumento esencial para el desarrollo social. De esta manera, se busca establecer prioridades en la inversión para establecer la conectividad terrestre conforme a las características del territorio y para obtener el cálculo del indicador de accesibilidad y cobertura para el municipio y su ciudadanía. El crecimiento del área urbana de Corregidora se ha dado sobre las carreteras de la región y éstas alimentan la vialidad primaria. La traza no es regular en la mayor parte del territorio urbanizado y las vías principales no siempre tienen continuidad.

Es por esto, que el Eje 4. Infraestructura Urbana de Calidad y Movilidad, fue concebido con el fin de lograr una ciudad compacta y conectada, en el que se delimita con claridad la tierra urbanizable y la no urbanizable, se establecerán los criterios e instrumentos para controlar la expansión territorial de Corregidora, con metas y estrategias claras para la totalidad del municipio, con visión de largo plazo.

Su Estrategia 4.1 Urbanización refiere que “Será prioritario para el gobierno municipal mejorar las condiciones de vida de los habitantes del municipio, mediante obras de movilidad y modernización de la red vial, de abastecimiento de agua potable y de infraestructura pluvial, así como mejorar la imagen urbana, lo cual se traduce en el sostén fundamental del desarrollo económico del municipio”. Así mismo, el Objetivo 4.1.1 **Mejorar la movilidad** en el municipio tiene la línea de acción 4.1.1.2 Trabajaremos para **incrementar las calles pavimentadas** y asfaltadas, banquetas, guarniciones, obras de bacheo y asfaltados, empedrados y terracerías y dotando de alumbrado público a toda la población que carezca de esta infraestructura, a efecto de brindar a la ciudadanía un impulso en su calidad de vida y en los servicios.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Programa publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 7 de septiembre de 2012 y que tiene como objetivo 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, entre otras, 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 APF.

El proyecto se ubica en la **Unidad Biofísica Ambiental No. 52** denominada **Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo**. A continuación se muestran las características que corresponden a esta Unidad Biofísica Ambiental y sus estrategias.

Tabla 5. Características de UBA 52.

Política Ambiental	Prioridad de Atención	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
Restauración y aprovechamiento sustentable	Media	Forestal - Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Desarrollo Social - Ganadería - Minería	–	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla 6. Estrategias de UBA 52.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	Se reubicarán ejemplares arbóreos a las áreas verdes del proyecto y del parque
	2. Recuperación de especies en riesgo	No se identificaron especies en riesgo dentro del trazo
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Durante el muestreo se identificaron 3 especies enlistadas en la NOM-059 mismas que se localizan dentro del parque y/o en las microcuencas motivo por el cual no serán afectadas
B) Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	Como medida de compensación se plantea elaborar el plan de manejo que deberá contener una valoración de los servicios ambientales, actualmente carece de éste instrumento de gestión ambiental
	1. 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	Como medida de compensación se plantea elaborar el plan de manejo , actualmente se carece de éste instrumento de gestión ambiental
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Como medida de compensación se plantea elaborar el plan de manejo actualmente se carece de éste instrumento de gestión ambiental
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	No es vinculante, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	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	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y	24. Mejorar las condiciones de	No es vinculante, al tratarse de

Vivienda	vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	un proyecto de vías de comunicación
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física	El plan de manejo dictará las acciones y estrategias para la reducción de riesgos
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	El plan de manejo contendrá las estrategias a seguir para la adecuada gestión del agua
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	El proyecto busca consolidar la movilidad y conectividad de la Ciudad de Querétaro con el centro y sur del Municipio de Corregidora. La vialidad constituirá una barrera física que impedirá la expansión de la mancha urbana sobre el parque, actualmente carece de ella.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos Negativos 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 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	No es vinculante, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación, aunque su establecimiento permitirá una mejora en la conectividad regional, y por consiguiente una mejor calidad de vida.

	<p>prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad</p>	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	No es vinculante, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación.
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p>	<p>El proyecto sigue las directrices del programa regional y local de ordenamiento ecológico, se atendieron las inquietudes de grupos ambientalistas que pedían se modificara el trazo lo cual se realizó.</p>

Fuente: SEMARNAT, 2012

El proyecto no afecta los ecosistemas ni la biodiversidad del área ni de la zona de influencia, mucho menos al PN El Cimatario, al tratarse de una zona ya impactada y aledaña a la mancha urbana de Querétaro, por lo que se concluye que el proyecto de obra es vinculante con dicho ordenamiento.

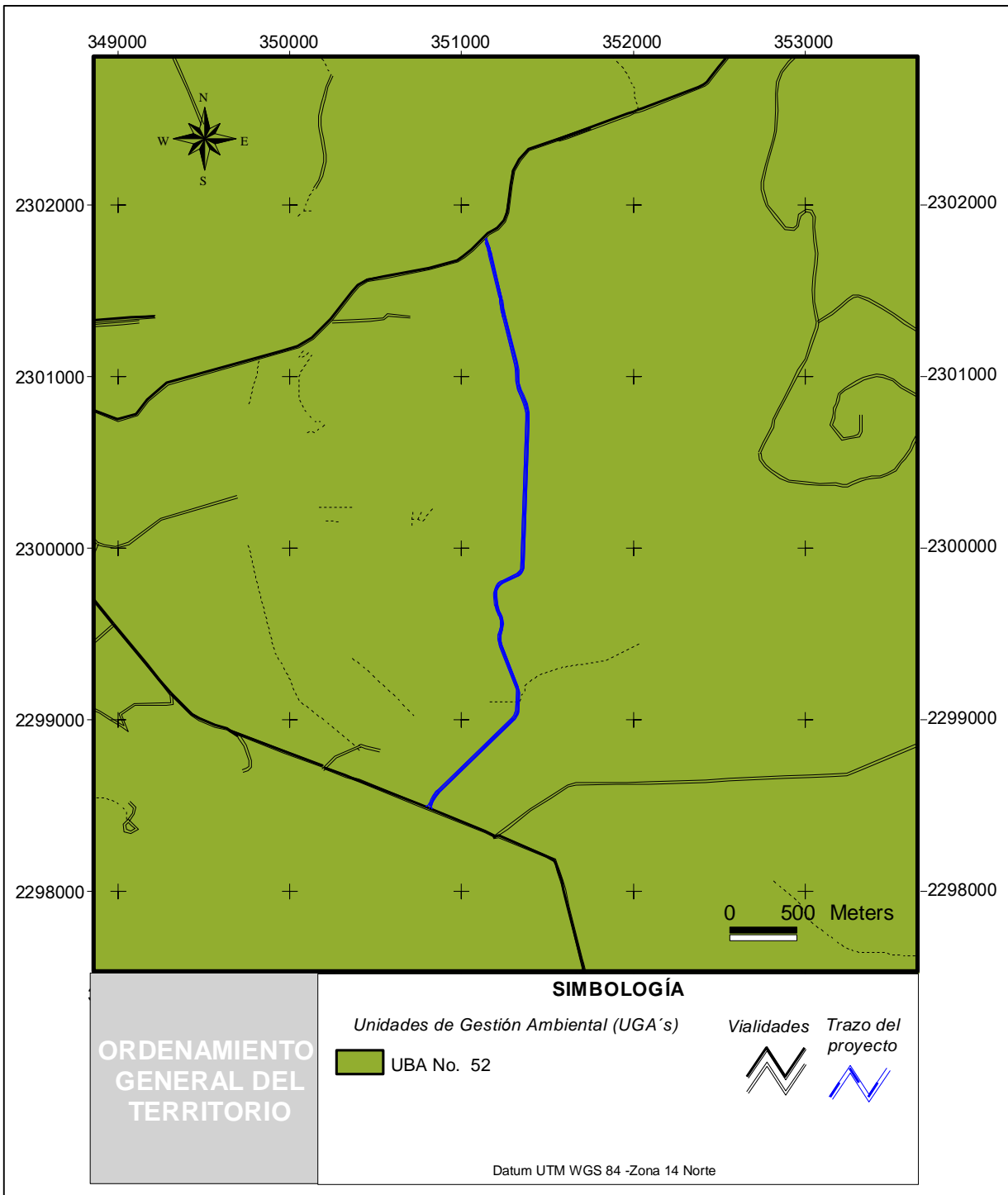


Imagen 5. Imagen: Proyecto en el POEGT
 Fuente: Elaborado por consultor con base en cartografía del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro

El Programa Regional de Ordenamiento Ecológico del Gobierno del Estado de Querétaro, decretado por el ejecutivo estatal en su Periódico Oficial "La Sombra de Arteaga" No. 24, Tomo CXLII, Santiago de Querétaro, Qro., de fecha 17 de abril de 2009 y vigente, es el principal instrumento de política ambiental, para propiciar medidas conducentes para programar, regular, inducir y evaluar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales, a fin de proteger el ambiente y lograr su aprovechamiento sustentable. Su contenido es de observancia obligatoria en el Estado de Querétaro.

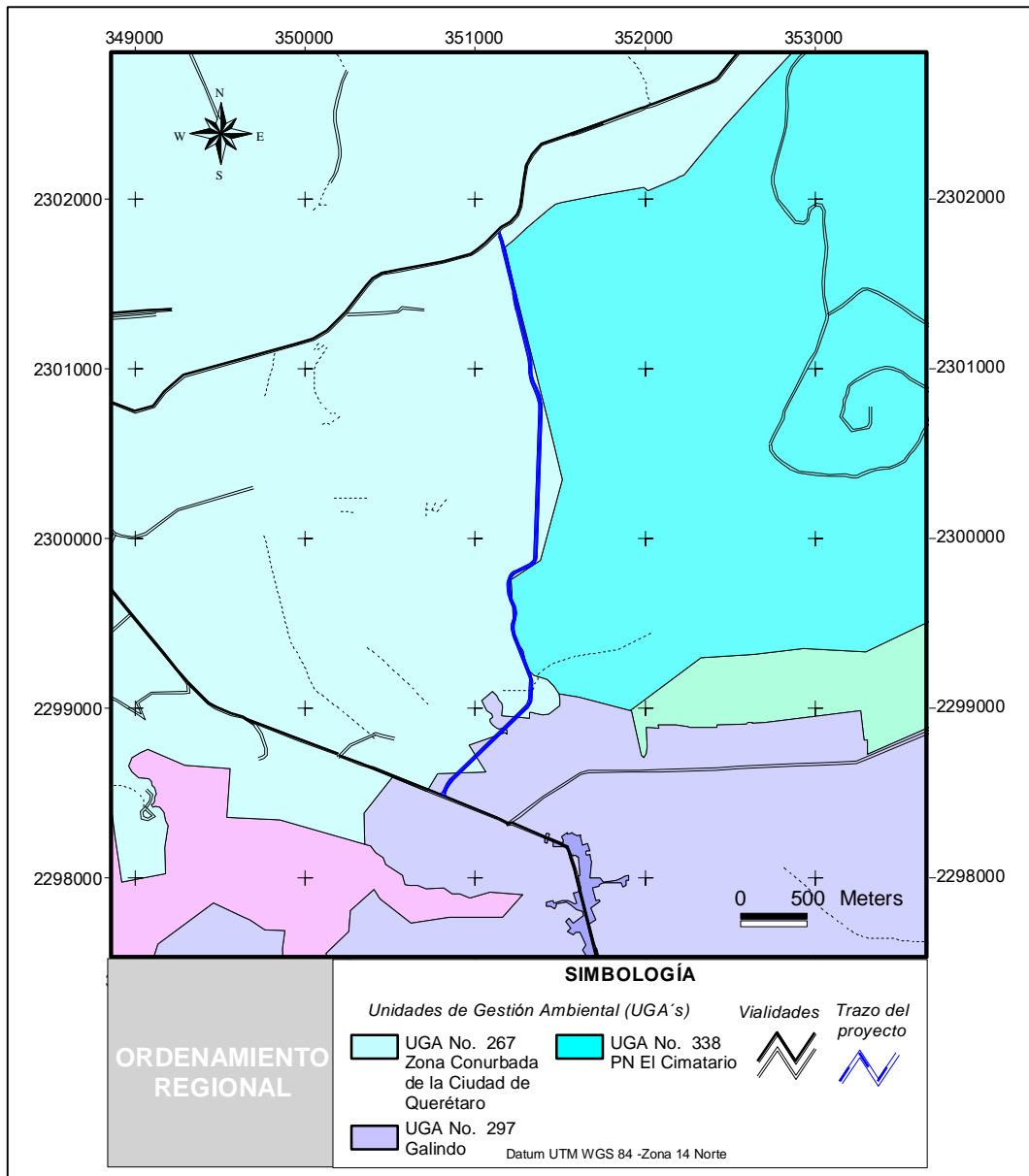


Imagen 6. Imagen: Proyecto en el POEREQ

Fuente: Elaborado por consultor con base en cartografía del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro

El predio de estudio se localiza sobre las Unidad de Gestión Ambiental (UGA's) No. 267 Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro, No. 297 Galindo y 338 PN El Cimatarío.

Tabla 7. Lineamientos y Acciones señaladas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, que inciden en el proyecto pretendido.

Lineamiento	Acción	267 Zona Conurbada de la Ciudad de Querétaro	297 Galindo	338PN El Cimatario	Vinculación
<p>L01. Disminuir en al menos un 50%, el abatimiento anual del acuífero.</p>	<p>A001. Se aplicará un programa para la captación de agua de lluvia, en un lapso no mayor de cuatro años. Con especial atención a nuevos fraccionamientos de vías de comunicaciones e industriales. Así como en bordos urbanos.</p>				<p>Como medida de compensación se realizará la construcción de un bordo que contribuirá a la recarga vertical del acuífero.</p>
	<p>A002. Se regularizará el uso y destino del recurso agua entre concesionarios, en un plazo máximo de tres años.</p>				<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción</p>
	<p>A003. Se aplicarán programas para la tecnificación del riego agrícola, incrementando la eficiencia física en al menos un 80 % en un plazo máximo de 5 años.</p>				<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción</p>
<p>L02. Emplear aguas residuales tratadas en riego agrícola.</p>	<p>A004. Se sustituirá en un 70 % el uso de aguas residuales crudas en la agricultura de acuerdo al tipo de cultivo, reemplazándolas por aguas residuales tratadas, en un plazo máximo de 4 años. Con especial atención al corredor de Querétaro a San Juan del Río y de Querétaro a Ezequiel Montes.</p>				<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción</p>
<p>L03. Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites de permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>A005. Se aumentará al 90% la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y en 75% en zonas suburbanas y rurales, en un lapso no mayor de cinco años. Con especial atención aquellas que contemplen localidades con una población mayor a 2,500 habitantes.</p>				<p>El proyecto no tiene vinculación con acción, a excepción de las obras de drenaje consideradas en la vialidad.</p>
	<p>A006. Se construirán, rehabilitarán y operarán plantas de tratamiento de agua para tratar al menos un 70 % de las aguas residuales, en un lapso no mayor de cuatro años.</p>				<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción</p>
	<p>A008. Se instrumentará un programa dirigido a la limpieza y desazolve de los ríos, así como la</p>				<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción,</p>

	mejora de la calidad del agua, en un lapso no mayor de tres años. Con especial atención a los ríos El Marqués y El Pueblito, incluyendo a las UGAs que abarcan al río Querétaro.				al no ser su atribución.
	A010. Se colocarán trampas de sólidos para reducir la carga que entra a la red de alcantarillado en un período no mayor a siete años, con al menos 7 visitas de mantenimiento por año.				El proyecto incluirá estas trampas en las obras de drenaje de aguas pluviales del proyecto.
	A011. Se aplicará la normatividad vigente en cuanto al uso y manejo adecuado de agroquímicos en la agricultura aledaña a presas o al río, fomentando el uso de prácticas alternas tales como: técnicas de rotación de cultivos, abonos verdes, uso de fertilizantes orgánicos o cualquier otro, en un lapso no mayor a dos años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción.
	A012. Se aplicará la normatividad vigente en la cual se regulan y sancionan aquellas actividades que afecten la calidad del agua en presas, bordos o corrientes de agua, en un lapso no mayor a un año.				El proyecto no compromete la calidad del agua de los bordos aledaños.
L05. Eliminar la contaminación en cuerpos de agua	A015. Se aplicará un programa dirigido al uso y tratamiento adecuado de los desechos generados en todos los ranchos ganaderos, de modo que no se contaminen agua, suelo y aire, en un lapso máximo de cinco años. Con especial atención a los municipios de El Marqués, Colón, Ezequiel Montes, Pedro Escobedo, Amealco, Querétaro y Tequisquiapan.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción
	A016. Se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales, para tratar el 100% de las producidas por el rastro municipal de Corregidora y se elaborará composta con los restos de animales para evitar la contaminación de agua y suelo en un lapso máximo de dos años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no generar aguas residuales
L07. Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las	A020. Se efectuarán monitoreos de la calidad del aire durante una semana, dos veces al año, con la unidad móvil de monitoreo atmosférico.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción

Normas Oficiales correspondientes.	A021. Se aplicará el reglamento de Verificación Vehicular del estado de Querétaro, para que obligue a la verificación de todos los automotores registrados en el Estado.				Todos los vehículos que participen en la ejecución de la obra deberán contar con la respectiva verificación
	A022. Se efectuará la aplicación de auditorías ambientales para cubrir el 30% de las industrias, en un lapso de cinco años como máximo.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción
	A023. Se sustituirán los hornos tradicionales para la producción de ladrillo por hornos ecológicos (con quemador para combustible líquido y/o sólido o de energía solar) y se creará un reglamento de producción en conjunto con los productores. Si es necesario para mejorar la calidad de vida de la población, reubicar la zona de producción. en 7 años como máximo.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción
	A024. Se aplicará el reglamento para el transporte de materiales con respecto a la verificación y cubierta de carga. Con especial atención a la zona conurbada de la ciudad de Querétaro, Vizarrón, Colón y San Juan del Río.				El transporte de materiales pétreos se realizará en camiones cubiertos
L08. Controlar y prevenir la contaminación del suelo.	A025. Se elaborará e instrumentará un programa para caracterización y remediación de suelos contaminados por actividad industrial, en un período no mayor de cuatro años. Con especial atención a las zonas que presentan actividad ladrillera.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción
L09. Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	A026. Únicamente se autorizarán las actividades de extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor a cinco años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos.				Se adquirirán los materiales de bancos autorizados
	A027. Únicamente se autorizarán las actividades de extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor de cinco				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación

	años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos. Con especial atención en San Juan del Río, Corregidora, Pedro Escobedo, Querétaro y El Marqués.				
	A028. Se rehabilitarán los bancos de material abandonados, autorizándolos como bancos de tiro, para su posterior reforestación con vegetación nativa, en un lapso no mayor de tres años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
L10. Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.	A030. Se ampliará el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos a un 90%, y se efectuará la separación del 70% de estos desde su origen (recolección selectiva), en un lapso no mayor a seis años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A032. Se construirá y operará de forma inmediata, al menos un centro de acopio de residuos valorizables y una planta de composteo en un lapso no mayor de dos años. Mismos que deberán operar al 80% de eficiencia. Considerando que el 60% de los residuos sólidos urbanos recolectados son orgánicos.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A037. Se construirá en el sitio de disposición final de Corregidora un área de emergencia, cerca perimetral y sistema de combustión de gases conforme a la normatividad aplicable, en un lapso no mayor de tres años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A044. Se establecerá un centro autorizado de acopio de residuos peligrosos de hogares y negocios para su manejo y transporte autorizado, en un lapso no mayor de cuatro años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A045. Se aplicará un programa para el manejo integral y transporte autorizado de residuos biológico-infecciosos de hospitales, consultorios y crematorios en un lapso no mayor de dos años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A046. Se aplicará un programa para lograr el control y clausura de la totalidad de tiraderos a cielo abierto y se prohíbe la apertura de nuevos tiraderos. Con especial atención a aquellas zonas con aptitud para la conservación. En un lapso no mayor de tres años.				La vialidad que representará un límite físico impedirá que la población vecina utilice el perímetro del parque como depósito de residuos

	A047. Se construirá y operará un centro de acopio por municipio para el manejo integral de envases desechados de agroquímicos en un lapso no mayor de dos años. Con especial atención a UGAs con agricultura de riego y temporal.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación	
L11. Contar con áreas verdes y recreativas en las zonas urbanas, que equivalgan por lo menos al 4 % de su superficie.	A048. Se establecerá equipamiento recreativo como centro de esparcimiento familiar, en un lapso no mayor de 4 años. Deberá recibir mantenimiento periódico.				El diseño contempla que la vialidad cuente con secciones destinadas como áreas verdes, andadores y ciclistas	
	A049. Remodelación de la obra de iglesias en miniatura, así como la ciclista infantil y área verde ubicada en el Centro de Atención Municipal Corregidora, en un lapso no mayor de 1 año. Asimismo, se añadirá información dirigida a los visitantes sobre cada iglesia representada.					El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
L12. Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA.	A050. Se generará un programa estatal de reforestación con especies nativas producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos el 50 %. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años.				Se prevé reforestar una superficie de 50 ha dentro del parque como medida de compensación	
	A051. Se establecerá un vivero por región en el que se reproduzcan las especies arbóreas y arbustivas nativas de mayor importancia biológica en todas aquellas UGAs propias de bosques, selvas y/o matorrales conservados, con especial atención a las propias del bosque mesófilo de montaña y a las especies que se encuentren en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001. En un plazo máximo de tres años					Como parte de las acciones que se contemplan dentro del plan de manejo está considerado la construcción de un vivero dentro del parque
	A055. Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyo,					Como parte de las acciones que se contemplan dentro del plan

	en un lapso no mayor de cinco años.				de manejo está considerado la construcción de un vivero dentro del parque
L13. Mantener la biodiversidad presente en el área.	A056. Se establecerá un jardín botánico por región que reproduzca las especies nativas de la zona, cuyo fin principal sea la conservación de la flora nativa, a través del conocimiento de esas especies por parte de jóvenes y niños, educación ambiental, investigación científica y venta de especies. Esto en un plazo no mayor de cuatro años. Con especial atención a las zonas urbanas de Jalpan, Querétaro y Amealco.				La creación de un jardín botánico es una medida que puede ser contemplada en el plan de manejo.
	A061. Se establecerá un mercado ecológico al menos uno por región, que funcione como un atractivo turístico, en donde se expendan productos artesanales, flora reproducida en el vivero, alimentos, vestido, calzado y música propios de la zona, con especial atención a la región de la Sierra Gorda. Deberá crearse un comité integrado por representantes de las comunidades con supervisión del gobierno estatal y municipal, encargado de regular el funcionamiento de este mercado, en un lapso no mayor de tres años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A063. Se elaborará y aplicará un programa dirigido al uso sustentable de las barrancas con aptitud para actividades ecoturísticas, en un lapso no mayor de dos años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A064. Se elaborarán y aplicarán programas turísticos dirigidos al conocimiento de la biodiversidad (seleccionar las actividades conforme a las condiciones de la UGA), en un lapso no mayor de cinco años. Estas actividades deberán de incluir no sólo infraestructura, sino también capacitación y beneficios económicos para la gente de las comunidades de la UGA.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A065. Se regularán los torneos anuales de pesca deportiva, en un lapso no mayor de tres años. Antes de iniciar se deberá efectuar un				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un

	estudio de carga para definir el número adecuado de participantes que será posible recibir sin ocasionar daños al ecosistema.				proyecto de vías de comunicación
L14. Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	A067. Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquellas que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.				Las especies a remover no se encuentran listadas en la NOM-059, además se prohibirá a los empleados la extracción de flora y fauna nativa. Se implementará un programa de rescate y reubicación.
	A068. A través del programa de educación ambiental, se establecerán comités de vigilancia ambiental participativa (VIGÍAS) y una RED VIGÍA estatal, que permita la participación comunitaria para establecer un sistema efectivo de denuncia y disminución de delitos ambientales como la tala clandestina y la caza furtiva, así también informar a la población sobre el manejo sustentable de los recursos naturales.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A069. Se restringe el crecimiento urbano y el establecimiento de nuevos asentamientos humanos en el interior de áreas naturales protegidas, áreas prioritarias a la conservación, zonas núcleo, cañadas o barrancas, zonas de riesgo y bancos de material.				Esta obra no implica un crecimiento urbano, ya que un trazo mínimo sigue el perímetro del parque, al contrario, la vialidad fungirá como una barrera física a la expansión de la mancha urbana.
	A070. Se aplicará un programa de regularización de las actividades ecoturísticas y de los prestadores de servicios a nivel estatal y municipal, con la finalidad de controlar los impactos generados al ambiente, en un lapso no mayor de dos años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A071. Se regulará la instalación de				El parque no

	<p>cualquier tipo de infraestructura en áreas con aptitud para la conservación necesaria para el desarrollo de actividades de protección, educación ambiental, investigación o rescate arqueológico, previa manifestación de impacto ambiental, siempre y cuando no haya la apertura de nuevos caminos que modifiquen la estructura natural del paisaje, y no se contraponga con el programa de manejo (en caso de que exista).</p>				<p>cuenta con plan de manejo El proyecto no modifica la estructura del paisaje al ubicarse en el perímetro del PNM El Cimatario y se ejecutará donde las condiciones del sitio están muy impactadas por actividades antropogénicas</p>
	<p>A072. La instalación de infraestructura, caminos, líneas de conducción o extracción (energía eléctrica, telefonía, telegrafía, hidrocarburos), termoeléctricas y depósitos de la industria petroquímica, estarán sujetas a previa manifestación de impacto ambiental.</p>				<p>El proyecto se somete a evaluación de impacto ambiental</p>
	<p>A073. Se restringe cualquier tipo de instalación o infraestructura (incluidos los caminos) en zonas que presenten una o más especies bajo alguna categoría de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando su trazo divida ecosistemas conservados.</p>				<p>El proyecto no implica afectaciones a especies listadas en la NOM-059 ni fragmentará el parque ya que el trazo sigue el perímetro del mismo</p>
	<p>A074. Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la queme, en un lapso no mayor de un año.</p>				<p>Se tendrá un sitio destinado para el manejo y depósito de residuos.</p>
<p>L15. Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.</p>	<p>A075. Se elaborarán y aplicarán programas de aprovechamiento de predios baldíos, en un lapso no mayor de un año.</p>				<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación</p>
	<p>A076. Se aplicará un programa de manejo del pastizal para incrementar su productividad, evitando su deterioro y pérdida del</p>				<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un</p>

	suelo, en un lapso no mayor de dos años.				proyecto de vías de comunicación
	A078. Se promoverá la elaboración, instrumentación y seguimiento de un programa dirigido a la capacitación para un adecuado manejo de la vegetación, que incluya acciones dirigidas al control de plagas y cualquier otra necesaria para reducir la probabilidad de incendios, en no más de dos años.				Se contempla de manera previa al inicio de trabajos, ofrecer un curso de capacitación a empleados sobre manejo de recursos naturales La vialidad fungirá como una brecha corta fuegos y además permitirá que se atienda de manera rápida una contingencia
	A080. Se aplicará un programa dirigido a la extracción adecuada de leña para uso doméstico, y la siembra de especies productoras de leña en traspatio, en un lapso no mayor a dos años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A083. Se prohíbe la apertura de nuevos bancos para la extracción de materiales pétreos reservados o no a la federación a una distancia inferior a 1 Km de cualquier zona urbana y áreas con aptitud para la conservación.				Sin vinculación
	A084. Se restringe establecer instalaciones termoeléctricas o subestaciones, depósitos de la industria petroquímica, de extracción, conducción o manejo de hidrocarburos, a menos de 10 Km de distancia de asentamientos humanos y aquellas zonas de interés para la conservación.				Sin vinculación
L16. Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	A085. Se ofrecerán becas de forma anual para la investigación científica dirigida al conocimiento de la biodiversidad en el área y métodos para su conservación.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A086. Se restringe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.				El proyecto no contempla la introducción de ejemplares exóticos.
	A087. Se implementará un programa de regularización de especies ferales y mascotas no				Dada la presencia de fauna feral en

	convencionales.				los alrededores del parque y en su perímetro,, se recomienda que dentro del plan de manejo se promueva un programa de control
	A088. La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A089. Los municipios aplicarán su programa de educación ambiental, en un lapso no mayor de un año.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A090. Se aplicaran las normatividades correspondientes al uso y construcción de fosas sépticas en un lapso no mayor de dos años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A091. Se establecerá un parque agroindustrial dentro del municipio de Huimilpan, en un lapso no mayor de dos años.				La vialidad contribuirá al mayor intercambio de bienes y servicios en la región.
	A095. Únicamente se permitirán actividades forestales preexistentes restringidas a un programa de manejo que asegure la conservación de la vegetación.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
L18. Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, a través del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas (SANPEQ), en todas aquellas UGAs decretadas como ANPs o consideradas para ser decretadas con ese carácter, así como en zonas núcleo y áreas prioritarias para la conservación.	A097. Se elaborará y aplicará un programa de manejo en las ANPs en un lapso no mayor de dos años después de su decreto.				Como medida de compensación, se adquiere el compromiso de elaborar el plan de manejo del parque
	A098. Se elaborará y colocará señalética dentro del área sobre temas como: historia, conservación, aspectos bióticos, información restrictiva y servicios ambientales, con especial atención a Peña de Bernal, Parque Nacional el Cimatario y Zona Occidental de Microcuencas, en un lapso no				Sobre el trazo se colocarán letreros informativos y restrictivos sobre el PN El Cimatario, incendios y cuidado de la

	mayor de dos años.				flora y fauna.
	A099. Se definirán senderos por donde se tendrá el acceso para visitar el sitio sin deteriorarlo, fragmentando lo menos posible el paisaje, utilizando materiales de la región, en un plazo no mayor de dos años. Con especial atención al Parque Nacional el Cimatarío.				El proyecto al limitar el Parque por su lado poniente, puede facilitar el establecimiento de un sendero que permita a los visitantes un acceso ordenado.
	A102. Se informará a los habitantes de la región en materia de educación ambiental por proyectos prioritarios, al menos una vez cada seis meses, en un lapso no mayor de un año.				Se sostuvieron reuniones previas con grupos ambientalistas donde se les informo acerca del proyecto
	A103. Se fomentará la construcción de espacios de exhibición de las UMAs ya existentes, que fomenten el conocimiento y respeto hacia las especies de la región.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
L19. Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	A104. Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuarán acciones como construcción de terrazas, presas de gaviones, tinas ciegas, o cualquier otra que permita retener el suelo en aquellas zonas más susceptibles a la erosión hídrica y eólica, siempre combinando estas técnicas con prácticas vegetativas en un plazo no mayor de tres años.				Se contempla la construcción de un bordo, cunetas, reubicación de flora y muros muertos para reducir el riesgo de erosión hídrica y eólica
	A105. Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuará la reforestación inmediata aguas arriba sumado a obras de conservación del suelo, para evitar la continua erosión hídrica y eólica.				Se prevé reforestar una superficie de 50 ha aguas arriba dentro del parque
	A106. Se aplicarán programas enfocados a la reincorporación de esquilmos a la tierra, el uso de fertilizantes orgánicos, la rotación de cultivos, prácticas agroforestales, y cualquier otro que mejore la fertilidad y estructura del suelo, en un lapso no mayor de 2 años.				Se realizará la reincorporación de materia orgánica al suelo.
	A107. Se aplicarán programas dirigidos al mejoramiento de				El proyecto no tiene vinculación

	vivienda rural a través de ecotecnias relacionadas a la captación de agua pluvial, creación de huertos y corrales de traspatio, estufas ahorradoras de leña o estufas solares, composta, letrinas secas, biofiltros, celdas solares, o cualquier otra aplicable, en un plazo no mayor de un año.				con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
L21. Minimizar el impacto que provoca la industria, a través de regular el apego de sus procesos a lo que establezca la normatividad ambiental.	A109. Se regularizará el sector industrial en términos ambientales, en un plazo no mayor de cinco años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A110. Se regularizará el sector industrial en términos ambientales, en un plazo no mayor de cuatro años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
L22. Mantener la calidad de los productos agrícola y pecuarios generados en el Estado.	A111 Se aplicarán los programas enfocados a la sanidad vegetal, inocuidad agroalimentaria y campañas fitosanitarias en cumplimiento de la normatividad vigente, en un lapso no mayor de dos años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
L23. Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.	A112 Se instrumentará el Plan Estatal de Educación Ambiental con enfoque de Cuenca y se elaborarán los programas de educación ambiental municipales, involucrando a los diferentes sectores de la población, en un lapso no mayor de dos años.				El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación
	A113. Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años				El proyecto contempla medidas para el adecuado manejo de residuos.

Fuente: Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, 2009

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Corregidora.

Los Programas de Ordenamiento Ecológico, contemplados en la legislación ambiental actual, son el instrumento que cumple con las características necesarias para tratar de resolver los problemas mencionados, es por esto que el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Corregidora (POELMC), Qro., permite traducir las políticas de desarrollo en acciones concretas para resolver de manera armónica, consensuada y sistemática los problemas específicos que experimenta el municipio bajo una visión de sustentabilidad.

Para su formulación se mantuvo un rigor metodológico, obteniendo la información y haciendo el análisis de la misma, de una forma sistemática y objetiva; donde participaron diferentes instancias de los tres órdenes de gobierno, así como habitantes o vecinos del Municipio, contando así, no solamente con la opinión del consultor y de las diferentes instancias gubernamentales, sino también asegurando la transparencia y validación social del POELMC.

En este contexto, en Sesión Ordinaria de Cabildo de fecha 14 (catorce) de diciembre de 2016 (dos mil dieciséis), el H. Ayuntamiento de Corregidora, Qro., aprobó el Acuerdo por el que se autoriza el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Corregidora, Qro.,

Para la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Corregidora (POELMC), se consideraron los decretos Área Naturales Protegidas “El Cimatario” y “El Batán”, así como la actualización de los nuevos Programas de Desarrollo Urbano y cambios de uso de suelo autorizados y publicados. En este sentido, en el Municipio se delimitaron 31 unidades de gestión ambiental (UGA’s), cada una de ellas tiene un complemento con políticas ambientales, lineamientos y estrategias específicas que definen criterios de uso y manejo del suelo.

El trazo del proyecto tiene influencia directa de las UGAs No. 2 Zona Urbana Corregidora Norte y No.11 ANP El Cimatario.

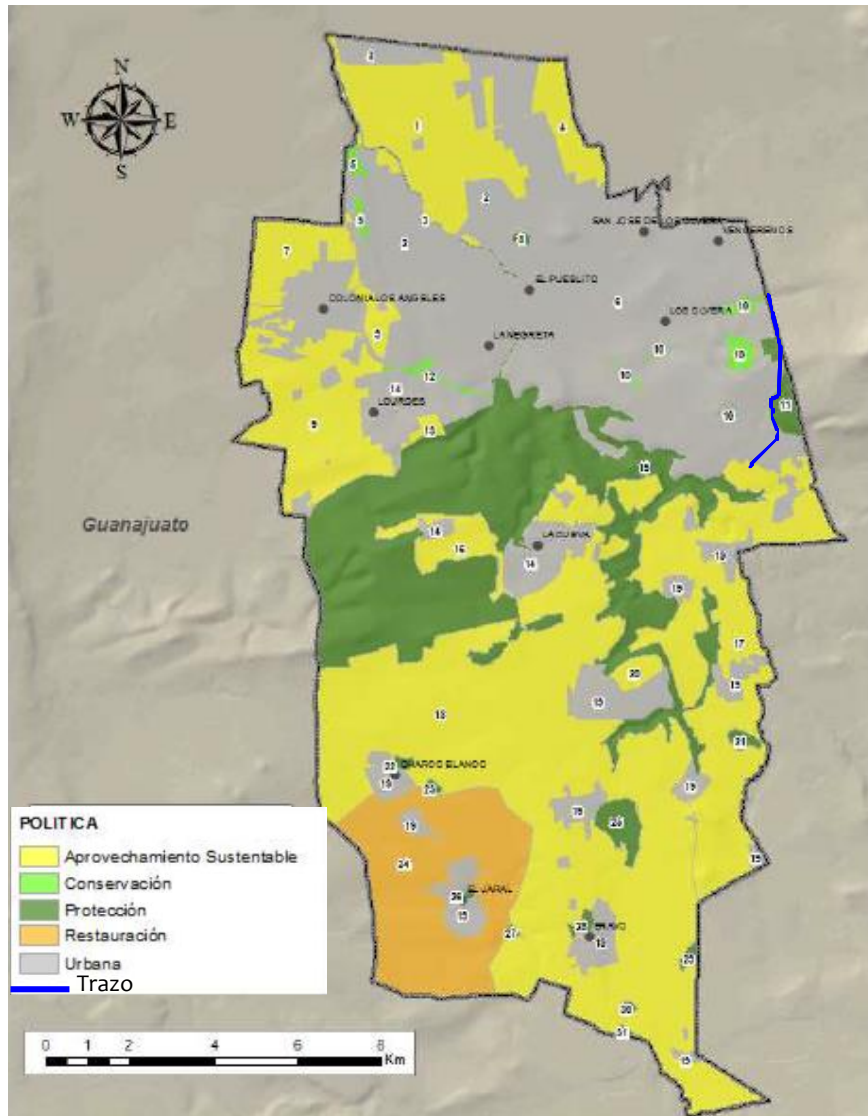


Imagen 7. Trazo del proyecto en el POEL Corregidora
 Fuente: Adaptado por consultor de la Figura 12.
 Distribución espacial de las Unidades de Gestión Ambiental del
 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Corregidora. 2016

Tabla 8. Políticas, lineamientos, estrategias, criterios de regulación ecológica y usos compatibles e incompatibles que aplican a UGA´s 2 y 11

No. UGA	Nombre	Política	Lineamientos	Estrategias	Criterios de regulación ecológica	Usos Compatibles	Usos Incompatibles
2	Zona Urbana Corregidora Norte	PDU (Desarrollo Urbano)	LG1, LG2, LG3, LG4, LPDU1, LPDU2, LPDU3, LPP1	EP10, EP12, EP13, EP14, EAP2, EAP5, EAP7, EAP8, EDEU1, EDEU2, EDEU3, EDEU4, EDEU5, EDEU6, EDEU7, EDEU8	CG03, CG04, CAG06, CAH01, CAH02, CAH03, CAH04, CAH05, CAH07, CAH08, CAH09, CAH10, CE03, CE04, CE05, CE08, CE09, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CF03, CF04, CF06, CF07, CMR02, CMR03, CMR04, CMR05, CMR07, CMR08, CMR09, CMA01, CMA02, CMA03, CB06, CB07, CB09, CS02, CS03, CS04, CT05	DU, CS, I, TA, AGP, C	CA
11	ANP EI Cimatario	PP (Protección)	LG1, LG3, LG4, LPC1, LPP1, LPP2	EP2, EP3, EP4, EP5, EP6, EP7, ECF1, ECF2, ECF3, ECF4, EAP5, ER4	CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CAG01, CAG03, CAG04, CAG06, CAG08, CAH06, CF01, CF02, CF04, CF05, CF06, CMR06, CMA02, CMA03, CP01, CP02, CP03, CP04, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB10, CB11, CS01, CS04, CT01, CT02, CT03, CT04, CT05	C, TA, CA	DU, CS, I, AGP

Lineamientos.

Los lineamientos se definieron en función de los usos y las políticas de las unidades de gestión ambiental y corresponden a la meta u objetivo general del estado deseado para las unidades de gestión ambiental.

Tabla 9. Lineamientos específicos que aplican a UGA's 2 y 11.

Lineamientos		UGA	Vinculación
LG1	Cumplir con la normatividad vigente aplicable en materia ambiental y con lo establecido en los programas vigentes.	2 Zona Urbana Corregidora Norte y 11 ANP El Cimatario	El proyecto cumplirá la normatividad específica y que sea requerida por las autoridades ambientales
LG2	La expansión de las actividades existentes, el aprovechamiento de los recursos naturales, el desarrollo de nuevas actividades y nuevos usos de suelo, deberán someterse al procedimiento de evaluación y opinión técnica del comité, de acuerdo los instrumentos de planeación vigentes. La realización de las obras y acciones, para la ejecución del proyecto, deberán cumplir con los trámites necesarios para su autorización en materia ambiental y urbana, en los términos previstos en las disposiciones legales vigentes en la materia; quedando sujetas a lo que dictamine la autoridad correspondiente incluyendo la negativa del mismo.	2 Zona Urbana Corregidora Norte	Este proyecto se someterá a los instrumentos de evaluación y autorizaciones en materia de desarrollo urbano correspondientes. Se señala que la vialidad está contemplada en el programa municipal de desarrollo urbano y en el PPDU respectivo.
LG3	Mantener una coordinación interinstitucional, intermunicipal e interestatal en materia de planeación.	2 Zona Urbana Corregidora Norte y 11 ANP El Cimatario	A fin de garantizar la preservación del decreto y las condiciones naturales del parque que ameriten que éste siga manteniendo su categoría, se prevé establecer una mesa de trabajo con los 3 órdenes de gobierno cuyo objetivo será fortalecer el andamiaje jurídico y elaborar su plan de manejo.
LG4	Para la elaboración de cualquier estudio en materia ambiental requerido en la legislación Federal, Estatal o Municipal se deberá utilizar la cartografía expedida en el actual programa de ordenamiento ecológico municipal.	2 Zona Urbana Corregidora Norte y 11 ANP El Cimatario	Este proyecto utiliza la cartografía expedida del actual programa, así como de los programas de ordenamiento ecológico estatal y nacional
LPDU1	Regular el impacto ambiental generado por las actividades desarrolladas, teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo.	2 Zona Urbana Corregidora Norte	Tanto el ETJ como la MIA analizaron aspectos culturales y sociales de la vialidad vinculando el proyecto con aspectos ambientales y jurídicos
LPDU2	Mantener el crecimiento del centro de población equivalente al incremento poblacional con una adecuada distribución de la infraestructura,	2 Zona Urbana Corregidora	Este proyecto detona un crecimiento ordenado, que proporcionará

	equipamiento y servicios, minimizando los impactos ambientales generados por las actividades antrópicas y teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo.	Norte	infraestructura y equipamiento además sentará las bases para una adecuada gestión ambiental del parque
LPU3	Mantener el adecuado desarrollo de los usos compatibles minimizando los conflictos ambientales mediante una adecuada distribución de la infraestructura, equipamiento y servicios, minimizando los impactos ambientales generados por las actividades antrópicas y teniendo en cuenta aspectos culturales y sociales ligados al uso actual del suelo.	2 Zona Urbana Corregidora Norte	La superficie propuesta además de estar perturbada y la vialidad considerada en el programa municipal de desarrollo urbano, solamente una reducida área ubicada en el límite del parque será impactada.
LPP1	Conservar los escurrimientos y cauces superficiales del territorio, mediante la restauración y protección de estos, así como de los cuerpos de agua a los que pudieran estar asociados.	2 Zona Urbana Corregidora Norte y 11 ANP El Cimatario	El patrón de drenaje no será modificado, para regularlo la vialidad contara con obras hidráulicas, para aumentar la capacidad de retención y la infiltración vertical, se construirá un bordo.
LPP2	Proteger 110.389 ha del ANP Parque Nacional El Cimatario mediante la aplicación de acciones que aseguren la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales que se llevan a cabo en los ecosistemas.	11 ANP El Cimatario	Este proyecto afectará una porción mínima ubicada en el límite del PN, como medida de compensación se elaborara su plan de manejo, se reforestaran 50 ha con especies nativas y se instalará una mesa interinstitucional que atenderá las cuestiones jurídicas de tenencia de la tierra y los límites físicos, esto será un factor que contribuirá a la preservación del parque en el largo plazo
LPC1	Conservar la vegetación natural mediante la aplicación de acciones que aseguren la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales que se llevan a cabo en los ecosistemas.	11 ANP El Cimatario	Se reforestarán 50 ha como medida de compensación además de la reubicación de flora nativa, la superficie a intervenir que se localiza dentro del parque se encuentra perturbada

Estrategias

El desarrollo de actividades urbanas se sujetará técnica y jurídicamente de acuerdo a lo dispuesto en los planes y programas de desarrollo urbano municipal.

Tabla 10. Estrategias específicas que aplican a UGA´s 2 y 11.

Estrategia		Vinculación
Protección		
EP2	Desarrollar estudios técnicos específicos para obtener información de las condiciones biofísicas y la evolución de los ecosistemas.	Se plantea como medida de compensación elaborar el plan de manejo del parque del cual se desprenderán estudios específicos en materia ambiental como servicios ambientales, restauración, de fauna, etc.
EP3	Establecer un sistema de monitoreo de la biodiversidad que contemple los criterios ambientales municipales y aspectos etnobiológicos.	Dentro del plan de manejo del parque se puede derivar la necesidad de contar con estudios específicos
EP4	Implementar acciones que aseguren la conservación de la vegetación nativa y el funcionamiento de los procesos evolutivos de los ecosistemas.	El instrumento que puede asegurar la permanencia del decreto del parque y de la evolución de los ecosistemas que alberga, es el plan de manejo, el cual será elaborado como medida de compensación
EP5	Implementar programas que promuevan el turismo alternativo de acuerdo a las condiciones ambientales y socio-culturales de la zona.	El tipo de programas a promover lo dictará el plan de manejo del cual se carece.
EP6	Prevenir la ocurrencia de incendios forestales y crear acciones de contingencia para minimizar los impactos generados.	La habilitación de esta vialidad, permitirá un acceso más rápido en caso de presentarse un incendio.
EP7	Promover la participación social para la denuncia de acciones ilegales contra la flora y fauna silvestres.	La vialidad contempla el establecimiento de letreros informativos para realizar denuncias.
EP10	Regular el uso del agua para consumo humano y actividades productivas de acuerdo a la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento y a su capacidad de carga.	El proyecto no tiene vinculación al tratarse de un obra pública que no implica consumo humano de agua
EP12	Prevenir el vertimiento de contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas, provenientes de actividades humanas y del desarrollo de las actividades de los sectores productivos.	El proyecto no involucra el vertimiento de aguas residuales ya que se contará durante la etapa de construcción con sanitarios móviles..
EP13	Implementar programas para la captación-almacenamiento de agua de lluvia y tratamiento-reutilización de aguas residuales.	El proyecto contempla la construcción de un bordo de captación de agua de lluvia dentro del parque
EP14	Restringir la disposición de residuos sólidos y vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua.	El proyecto no involucra el vertimiento de aguas residuales, se tendrá un estricto control sobre el manejo de residuos
Aprovechamiento Sustentable		
EAP2	En los proyectos de caminos, deberán existir corredores biológicos para la fauna y cauces naturales de agua.	El proyecto contempla obras de infraestructura hidráulica que servirán como pasos de fauna, el drenaje natural no será modificado.

EAP5	Preservar la biodiversidad dentro de los ecosistemas actuales.	El proyecto limita el ecosistema del PN El Cimatario, no afectando la biodiversidad existente.
EAP7	Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y un plan de reúso de las aguas tratadas.	El proyecto no tiene vinculación, al no involucrar el vertimiento de aguas residuales.
EAP8	Identificar y fomentar el desarrollo de nuevas actividades productivas compatibles con las actuales y congruentes con la vocación social, económica y natural del sitio.	Si bien, el proyecto no implica una actividad productiva, favorece los procesos productivos locales y de conectividad. El objetivo de elaborar el plan de manejo es contar con una zonificación que regule las actividades dentro del parque.
Desarrollo Urbano		
EDEU1	El desarrollo de actividades urbanas se sujetará técnica y jurídicamente de acuerdo a lo dispuesto en los planes y programas de desarrollo urbano municipal.	El proyecto se ajustará plenamente a lo dispuesto en el Programa de Desarrollo Urbano respectivo.
EDEU2	Informar claramente los polígonos de los actuales centros de población y las zonas proyectadas para el crecimiento de la mancha urbana para que la población tenga pleno conocimiento de los límites permitidos para el desarrollo de proyectos urbanos.	Se plantea constituir una mesa de trabajo interinstitucional que atienda los conflictos por las diferencias que existen entre los límites del parque y la tenencia de la tierra.
EDEU3	Priorizar la utilización de los espacios vacíos y la densificación urbana para el aprovechamiento óptimo de la infraestructura y equipamiento urbano instalado en el interior de los centros de población.	Este proyecto ayuda a densificar la zona urbana ubicada al poniente, disminuyendo los vacíos urbanos existentes.
EDEU4	Evitar los asentamientos humanos que no tengan bases técnicas y jurídicas para justificar ambiental y socioculturalmente su ubicación	La vialidad por sí sola no genera asentamientos humanos irregulares, significará una barrera física para la expansión de la mancha urbana
EDEU5	Toda actividad que genere aguas residuales en sus procesos deberá contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales	El proyecto no tiene vinculación, al no involucrar el vertimiento de aguas residuales.
EDEU6	La edificación de nuevos desarrollos deberá contar con sistemas de drenaje independientes para aguas pluviales, aguas grises y aguas negras.	Se tiene contemplado que la vialidad cuente con estructuras hidráulicas que regulen el escurrimiento.
EDEU7	Los desarrollos inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación y reforestación de áreas verdes, parques y jardines. En caso de existir especies nativas en el área a desarrollar estas deberán ser reutilizadas.	Se tiene contemplado la reubicación de ejemplares de flora nativa hacia el PN El Cimatario y la ejecución de un programa de paisaje utilizando plantas nativas
EDEU8	Generar y operar un programa integral de residuos sólidos municipal, que contemple la separación, recolección, disposición y las acciones municipales del programa de educación ambiental.	Se contará con un adecuado manejo de residuos durante el proceso de construcción
Conservación Forestal		
ECF1	Desarrollar estudios técnicos específicos para	Como medida de compensación se

	obtener información de las condiciones biofísicas y la evolución de los ecosistemas.	propone elaborar el plan de manejo ya que éste instrumento de gestión regirá las actividades del parque
ECF2	Establecer un sistema de monitoreo de la biodiversidad que contemple los criterios ambientales municipales y aspectos etnobiológicos.	Como medida de compensación se propone elaborar el plan de manejo ya que éste instrumento de gestión regirá las actividades del parque
ECF3	Implementar acciones que aseguren la conservación de la vegetación nativa y el funcionamiento de los procesos evolutivos de los ecosistemas.	Como medida de compensación se propone elaborar el plan de manejo ya que éste instrumento de gestión regirá las actividades del parque
ECF4	Implementar programas que promuevan el turismo alternativo de acuerdo a las condiciones ambientales y socio-culturales de la zona.	Como medida de compensación se propone elaborar el plan de manejo ya que éste instrumento de gestión regirá las actividades del parque
Restauración		
ER4	Limitar y controlar el pastoreo en áreas erosionadas y frágiles.	El proyecto no induce acciones de pastoreo, al contrario, limita estas actividades que actualmente se tienen dentro del parque.

Criterios de regulación ecológica

Se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir cada uso potencial en el estado tiene su grupo de criterios para la disminución de los conflictos ambientales.

1. Generales (CG), aplican a todas las Unidades de Gestión Ambiental.
2. Agrícola – pecuario (CAG). (CAP)
3. Actividades en asentamientos humanos (CAH)
4. Actividades de extracción materiales (CE)
5. Actividades forestales (CF)
6. Actividades en manejo de residuos (CMR)
7. Actividades en manejo sustentable del agua (CMA)
8. Actividad de pesca (CPES)
9. Protección de la biodiversidad (flora, fauna y ANP) (CB) (CPB)
10. Acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación del suelo. (CRS)
11. Actividades de turismo alternativo (CTA)

Los criterios han sido asignados por Unidad de Gestión Ambiental y se encuentran en las fichas técnicas de cada UGA, sin embargo, pueden asignarse otros criterios a las UGAS si el comité de ordenamiento lo considera pertinente.

Tabla 11. Criterios de regulación ecológica que aplican a las UGA´s 2 y 11

Criterios de regulación ecológica		Vinculación
Criterios Generales (CG)		
CG01	Los proyectos que modifiquen la cobertura vegetal original deberán comprobar que no afectarán a las poblaciones de flora y fauna endémicas o dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.	El trazo del proyecto no afecta poblaciones de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CG02	<p>El diseño de proyectos deberá disminuir al máximo posible la fragmentación de los ecosistemas particularmente selvas y bosques.</p> <p>Para ello deberá considerar el mantenimiento de grandes áreas de conservación con la vegetación primaria y el uso preferente de las áreas de vegetación con menor estructura o calidad ambiental; se deberán mantener o crear corredores de vegetación nativa.</p>	<p>Este proyecto constituye parcialmente el límite poniente del ANP, por lo que no fragmentará el ecosistema existente al oriente de la obra.</p> <p>El trazo de la vialidad sigue en parte el límite del parque, la vegetación que soporta se encuentra perturbada.</p> <p>La vialidad contribuirá a detener la fragmentación del ecosistema al constituirse como una barrera física entre el PN y la mancha urbana</p>
CG03	<p>El aprovechamiento de flora y fauna silvestre deberá de realizarse en las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentables y en los términos de los programas de manejo que para tal efecto haya autorizado la SEMARNAT.</p>	<p>El proyecto no implica aprovechamiento extractivo de flora y fauna silvestre, de ser necesario, se depositará la flora rescatada en la UMA localizada dentro del parque misma que cuenta con la respectiva autorización de la SEMARNAT.</p>
CG04	<p>La extracción o utilización de especies de flora y fauna silvestre nativa deberá garantizar la permanencia de especies endémicas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.</p>	<p>Durante los recorridos de campo no se observaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se ejecutará un programa de rescate, reubicación y revegetación con plantas endémicas.</p>
CG05	<p>Los proyectos que requieran la instalación de cercas deberán garantizar que estas permitan el libre paso de la fauna silvestre.</p>	<p>La vialidad fungirá como una barrera física entre ésta y el parque, contará con obras de drenaje para el paso de fauna</p>
CG06	<p>La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	<p>Se prevé la construcción de barreras que mantengan la tasa de erosión hídrica actual</p>
CG07	<p>Durante la elaboración y ejecución de un programa para la restauración ecológica, se deberán integrar en las actividades a propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas.</p>	<p>Se prevé que el plan de manejo que se elaborará como medida de compensación, sea previamente socializado.</p>
Criterios para la actividad de pesca (CP)		
CP01	<p>En los Sitios RAMSAR así como en aquellos de interés para la conservación de la flora y fauna silvestres, las actividades pesqueras y acuícolas deberán desarrollarse ya sea conforme a la normatividad aplicable o programas de manejo.</p>	<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción, ya que no es un sitio RAMSAR.</p>
CP02	<p>No se deberá edificar infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) a menos de 50 metros del límite de la zona federal de los cuerpos de agua.</p>	<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción, ya que no involucra cuerpos de agua ni actividades de pesca</p>
CP03	<p>Se debe realizar la pesca con la concesión o permiso correspondiente</p>	<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción, ya que no involucra cuerpos de agua ni actividades de pesca.</p>
CP04	<p>Será motivo de infracción explotar el recurso en cantidad mayor o fuera de lo establecido en</p>	<p>El proyecto no tiene vinculación con esta acción, ya que no involucra cuerpos de agua</p>

	las normas oficiales mexicanas o en el título respectivo.	ni actividades de pesca.
Criterios para las actividades agrícolas y pecuarias (CAG)		
CAG01	Todos los canales de riego o drenes que descarguen en cuerpos de agua, deberán contar con trampas para sedimentos y desarenadores, para prevenir su azolvamiento	El proyecto considera obras de conducción hídrica, que canalizarán los escurrimientos hacia los bordos ubicados en los alrededores.
CAG03	Para el manejo agrícola bajo esquemas de producción extensiva, se deberán emplear únicamente terrenos con perturbación histórica presente y con una pendiente menor al 8%.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, ya que no involucra actividades agropecuarias.
CAG04	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo, no deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, ya que no involucra actividades agropecuarias.
CAG06	Se deberá evitar el uso de aguas residuales urbanas para riego agrícola, y favorecer su utilización para el riego de áreas verdes urbana (parques, jardines, etc.), siempre y cuando sean tratadas y cumplan con parámetros establecidos en la legislación aplicable.	Sin vinculación por la naturaleza de la obra.
CAG08	Las actividades pecuarias que se quieran establecer en el territorio deberán considerar una franja de 50 metros a partir de la zona federal a ambos lados de cauces de ríos, arroyos y escorrentías, exceptuando la actividad apícola.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, ya que no involucra actividades agropecuarias.
Criterios para las actividades en asentamientos humanos y actividades urbanas (CAH)		
CAH01	Se deberán seguir los lineamientos, normas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano con jurisdicción en la UGA.	El proyecto se ajustará plenamente a lo dispuesto en el Programa de Desarrollo Urbano respectivo.
CAH02	Los nuevos desarrollos y edificaciones de carácter urbanos deberán apegarse a lo dispuesto por los planes y programas de desarrollo urbano vigentes, las disposiciones del Código Urbano del Estado de Querétaro y el Reglamento de Construcciones Municipal	Este proyecto atenderá todas las indicaciones que se indiquen los planes y programas de desarrollo urbano vigentes, las disposiciones del Código Urbano del Estado de Querétaro y el Reglamento de Construcciones.
CAH03	Para cualquier desarrollo inmobiliario se deberá presentar la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades en la materia en el ámbito de sus competencia, así como un estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en caso de requerirse.	Se presenta el ETJ y la MIA por cambio de uso de suelo de terrenos forestales para construir la vialidad
CAH04	Para delimitar, ampliar y construir la zona de urbanización ejidal y su reserva de crecimiento; así como para regularizar la tenencia de predios ubicados en suelo ejidal, en los que se hayan constituido asentamientos humanos irregulares, la asamblea ejidal o de comuneros respectiva	El proyecto no tiene vinculación con esta acción.

	deberá ajustarse a las disposiciones jurídicas locales de desarrollo urbano y a la zonificación contenida en los planes o programas aplicables en la materia.	
CAH05	Se deberán respetar las condicionantes establecidas en los estudios y programas para zonas de riesgo y vulnerabilidad, cuando se pretendan llevar a cabo edificaciones en dichas zonas.	Este proyecto no se ubica en zona de riesgo pero atenderá las indicaciones pertinentes.
CAH06	Se deberá evitar el establecimiento de asentamientos humanos irregulares.	El proyecto da orden a la zona, disminuyendo la posibilidad de que surjan asentamientos humanos irregulares
CAH07	Las forestaciones y reforestaciones en las UGAs con política ambiental urbana deberá realizarse con especies nativas en al menos un 70% de la superficie destinada. El tamaño mínimo recomendado de la planta deberá ser de 1m.	Se contemplará la reubicación de plantas que se encuentren en el trazo para destinarlas a las áreas verdes y al PN El Cimatario.
CAH08	Restringir el crecimiento urbano en un radio de 500 metros a partir del perímetro de amortiguamiento del relleno sanitario	Sin vinculación al no ubicarse el sitio en las inmediaciones de rellenos sanitarios.
CAH09	Restringir el crecimiento urbano en un radio de un kilómetro a partir del perímetro de bancos de material.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ubicarse en las inmediaciones de bancos de material.
CAH10	Para la zona de influencia de Agrogen, las obras, acciones y usos que se den a los recursos naturales incluyendo el suelo de esta Unidad de Gestión Ambiental, estarán condicionadas espacialmente a los escenarios de riesgo y consideraciones establecidas en el Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 3 elaborado por Agrogen, S.A de C.V.; y a lo que las autoridades municipales, estatales y federales en el ámbito de sus competencias y el comité de ordenamiento determinen.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ubicarse en las inmediaciones de Agrogen.
Criterios para las actividades de extracción de minerales (CE)		
CE03	Los responsables de la emisión de partículas sólidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas por actividades de extracción de materiales y/o minerales deberán cumplir con las especificaciones sobre concentración y niveles máximos permisibles fijadas en la NOM-043-SEMARNAT-1993.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación.
CE04	Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes a las instancias competentes si así lo requieren.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente.
CE05	La explotación de bancos de materiales no será autorizada a menos de 1 kilómetro de zonas urbanas o centros de población, y se recomienda la misma distancia con respecto	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse de un proyecto de vías de comunicación.

	a los cuerpos de agua, zonas de inundación y pozos de extracción de agua para consumo humano; así como en zonas consideradas de alta capacidad para la infiltración y recarga de acuíferos.	
CE08	El área ocupada por conductos (de agua, gas, petróleo y sus derivados) y/o líneas de transmisión o de comunicación, así como sus respectivos derechos de vía no podrá incorporarse como zona de explotación. En caso de colindancia con una vía de comunicación carretera deberá existir una franja de amortiguamiento que separe el predio explotado del derecho de vía federal o estatal de por lo menos 20 metros adicionales a lo previsto para tal fin.	El proyecto es una vía de comunicación terrestre que no implica aprovechamientos pétreos
CE09	Para obras de exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, previa autorización de la SEMARNAT, así como para los bancos de explotación de materiales, se verificará se efectúe fuera de cauces y cuerpos de agua intermitentes o permanentes, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicados fuera de las Áreas Naturales Protegidas. En este caso la extracción estará condicionada a lo establecido en su Decreto y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CE10	Sólo deberá trabajarse un frente de explotación a la vez, a fin de permitir la restauración de aquellos que ya han sido trabajados. Queda condicionada la explotación de un segundo frente a la rehabilitación del primero.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CE11	Como medida de prevención de riesgo, el predio deberá ser delimitado físicamente con respecto a los predios contiguos preferentemente con postes de concreto o cercos vivos (con especies regionales), excepcionalmente con malla ciclónica, cerca de alambre de púas.	Sin vinculación al no proyectar aprovechamiento de materiales pétreos
CE12	La ejecución de los trabajos de restauración o rehabilitación, es obligatoria y deberá llevarse a cabo en los términos previstos para la rehabilitación de bancos de materiales a través de bancos de tiro controlados. En caso de incumplir, se podrá solicitar el cumplimiento forzoso de los mismos, así como aplicar la sanción que corresponda.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.

CE13	Para los sitios de extracción de materiales pétreos, es obligatoria la restitución del suelo y la capa vegetal que se retiró originalmente del sitio, cubriendo el piso del banco de materiales en su totalidad, con especies regionales inmediatamente después de su aprovechamiento y del término de los trabajos de explotación.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CE14	Para la protección del subsuelo y del manto acuífero por la extracción mineral, se deberá usar de recubrimiento con geomembrana sintética para la impermeabilización por la posible pérdida de cianuro y residuos contaminantes en los sitios de depósito de residuos mineros (jales).	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CE15	Los Bancos de material deben permanecer a una distancia de 300 metros del eje de derecho de vía de las vialidades.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
Criterios para las actividades forestales (CF)		
CF01	En las áreas forestales, de protección, conservación, restauración o en las zonas aledañas a las mismas, las acciones de reforestación deberán considerar las especies regionales y las densidades naturales de la vegetación en la zona o región. Preferentemente quedan excluidas del plan las especies de eucalipto, jacaranda, pirul y casuarina por su alta competitividad y alta demanda de agua.	El proyecto utilizará solamente especies endémicas y/o flora local
CF02	En los planes de manejo, para evitar la pérdida neta del bosque de mezquites, huizaches, copal, palo bobo, palo blanco, etc. Es necesario reforestar anualmente, al menos a la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000 de la superficie de los terrenos preferentemente forestales.	Se reforestará una superficie de 50 ha dentro del parque
CF03	Los terrenos forestales (vegetación nativa) que excepcionalmente tengan cambios de usos del suelo para la creación de proyectos de desarrollo, deberán estar sujetos a medidas de compensación ecológica. Se deberá mantener al menos la mitad de superficie de la vegetación del predio, incluyendo la franja perimetral de vegetación.	Este proyecto atenderá las medidas de compensación ambiental que sean definidas por la autoridad. La superficie clasificada como terreno forestal se encuentra perturbada, se prevé implementar un programa de reubicación
CF04	Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios de agricultura de temporal, pastizales inducidos o áreas erosionadas que no tengan vegetación arbórea.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse solamente de un desarrollo de vías de comunicación.
CF05	Los criterios, las especificaciones técnicas y los periodos de aprovechamiento de los recursos forestales no maderables se determinarán de acuerdo con los ciclos de recuperación y regeneración de la especie y	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse solamente de un desarrollo de vías de comunicación y no un aprovechamiento de recursos forestales.

	sus partes por aprovechar.	
CF06	Se deben mantener franjas de vegetación de galería, al menos 30 m de ancho, paralelas en ambos lados del cauce de ríos y arroyos que crucen el predio de la plantación forestal comercial. Los cuerpos de agua dentro de las áreas de corta total deberán mantener una franja no menor a 10 metros de vegetación natural para su protección.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no contemplar plantaciones forestales.
CF07	Si la autoridad competente, por excepción, autoriza desmontes en terrenos con vegetación forestal, se tendrá que reubicar el 50% de las especies leñosas y suculentas; y se deberá realizar de manera gradual conforme al avance de obra, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.	Este proyecto contempla un programa de reubicación y la reforestación de 50 ha como medida de compensación
Criterios para el manejo de residuos (CMR)		
CMR02	Para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, se deberá respetar el plan de manejo respectivo para el relleno sanitario destino y según Norma oficial Mexicana para su clasificación, a fin de diferenciar los Residuos de Manejo Especial y los Residuos Urbanos enlistados en la misma.	Se establecerá un propio programa de manejo de residuos sólidos, que se vinculará con los programas municipales.
CMR03	Las empresas que almacenen, comercialicen, produzcan, empleen o generen materiales o residuos peligrosos, deberán informar a la Unidad Estatal de Protección Civil, las características que para tal efecto mencione el Reglamento de la presente Ley, en los supuestos siguientes: I. En el mes de enero de cada año; II. Cuando la Unidad Estatal de Protección Civil se lo solicite; y III. Cuando modifiquen la cantidad de almacenaje, con relación a lo que habían informado previamente.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un desarrollo de vías de comunicación.
CMR04	El plan de manejo deberá cumplir con la Norma Oficial Mexicana que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros, para los residuos enlistados en la misma.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un desarrollo de vías de comunicación.
CMR05	Se deberá contar con la capacidad y con la normativa adecuada para evitar la liberación accidental al medio ambiente de organismos genéticamente modificados provenientes de residuos de cualquier tipo de procesos en los que se hayan utilizado dichos organismos.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CMR06	La Secretaría en materia de sanidad vegetal regulará las especificaciones bajo las cuales se deberán desarrollar los estudios de campo para el establecimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.

CMR07	En las autorizaciones relativas a acumulaciones o depósitos de residuos que puedan infiltrarse en los suelos, se establecerán las prevenciones para evitar la contaminación de suelos; las alteraciones en los procesos biológicos y fisicoquímicos que tienen lugar en los suelos; las alteraciones que perjudiquen el aprovechamiento y explotación de los suelos; la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos; y los riesgos y problemas de salud en general.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CMR08	En el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos, se deberán aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CMR09	Los sitios de confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados, respecto a las siguientes instalaciones: aeropuertos, estaciones de carga marítima, centrales de transporte terrestre, hospitales, reclusorios, centros de readaptación social, escuelas, templos, pozos o áreas de abastecimiento de agua o edificaciones declaradas como patrimonio histórico y/o cultural, se deberá ubicar a una distancia mínima de mil metros (1000 m) medidos desde el punto más cercano del perímetro del sitio de confinamiento, incluyendo sus zonas de amortiguamiento, al punto más cercano de la instalación.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
Criterios para el manejo sustentable del agua (CMA)		
CMA01	Las localidades con una población mayor a 500 de habitantes deberá contar con una planta de tratamiento de agua	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CMA02	Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas (ejemplo: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-ECOL-1997, NOM-001-CONAGUA-2001) o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso y procurar su reuso.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CMA03	Es una condicionante para la sustentabilidad el mantener la cobertura vegetal natural en una franja de al menos 100 metros a partir del límite de la zona federal a ambos lados del cauce de ríos y arroyos, con excepción de casos de necesidad por fines sanitarios, previa autorización de la autoridad competente.	Para la ejecución del proyecto, se contempla que el mismo cuente con la venia de la CONAGUA respecto a las zonas federales de cauces.

Criterios para la protección de la biodiversidad (flora, fauna y ANP) (CB)		
CB01	Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de ANPs y zonas de protección deberán sujetarse a las previsiones contenidas en el programa de manejo.	El ANP PN El Cimatario no cuenta con Programa de Manejo, aunque es preciso aclarar que el proyecto acatará las previsiones que le sean determinadas en el dictamen de impacto ambiental respectivo.
CB02	Dentro de la ANP, se restringirá la expansión de la frontera agrícola y el libre pastoreo.	El proyecto no contempla la expansión de frontera agrícola ni actividades agropecuarias, la vialidad ´significará una barrera física.
CB03	Las áreas a recuperar serán seleccionadas a partir de consulta entre el municipio y personas afectadas	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente.
CB04	Se sancionará la extracción sin permiso de flora y fauna nativa, sobre todo de aquellas especies bajo alguna categoría de riesgo	El proyecto no contempla extracción de especies de flora y fauna.
CB05	El aprovechamiento de especies en peligro de extinción afectada por el comercio está sujeto a reglamentación, requerirá previa concesión y presentación de un permiso	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente.
CB06	La introducción, cultivo o liberación de especies de flora y fauna, potencialmente invasoras o exóticas, se debe evitar, y contar con las autorizaciones o visto bueno de las instancias en materia ambiental Federal, Estatal y/o municipal de acuerdo a su competencia.	El proyecto no contempla introducir especies exóticas o potencialmente invasoras.
CB07	Se deberán tomar todas las medidas necesarias para la compensación y minimización del daño a la flora y fauna indicadas en la norma oficial mexicana, sobre la ubicación de sitios con condiciones suficientes para la reubicación de organismos vivos, que garantice la mayor supervivencia de estos, y permita el desplazamiento de la fauna a zonas menos perturbadas y limite el acceso de la fauna a zonas de peligro.	El proyecto contempla la reubicación de especies de flora y fauna existentes en el predio hacia el PN El Cimatario.
CB08	La restauración del territorio se deberá realizarse mediante prácticas de repoblación con especies leñosas y herbáceas de la región.	Se contemplan medidas de compensación en la zona y a través de aportaciones económicas al FFM.
CB09	La introducción de especies exóticas sólo podrá realizarse cuando exista suficiente evidencia experimental, validada por instituciones de investigación que demuestren que estas no constituyen un riesgo para los ecosistemas y la biodiversidad de la región.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse solamente de un desarrollo de vías de comunicación que no tiene considerado introducir especies exóticas.
CB10	En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas quedará expresamente restringido verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no afectar ninguna zona núcleo dado que no cuenta con plan de manejo el parque.

	cualquier actividad contaminante	
CB11	Una vez establecida un área natural protegida, sólo podrá ser modificada su extensión, y en su caso, las actividades permitidas o su aptitud de manejo, por la autoridad que la haya establecido, siguiendo las mismas formalidades previstas en la Ley y la normatividad aplicable correspondiente para la expedición de la declaratoria respectiva.	El proyecto no modifica la extensión del ANP misma que no cuenta con plan de manejo.
Criterios para las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación del suelo (CS)		
CS01	Los proyectos agrícolas-forestales que se ubiquen en terrenos con pendientes de 25% a 40%, deberán contar con obras de conservación de agua y suelos para evitar la erosión y el azolve de cuerpos de agua.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación.
CS02	Para mitigar los efectos Negativos ocasionados a la biodiversidad por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios se deberá considerar las especificaciones indicadas en la NOM-062-SEMARNAT-1994. Para la franjas perimetrales de vegetación natural que sirvan como cortinas rompevientos para mitigar el efecto de los procesos erosivos.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación. Se prevé implementar un programa de revegetación o paisajismo con especies nativas
CS03	La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas, considerando sus efectos sobre la salud humana y la peligrosidad de su utilización, de acuerdo a los parámetros establecidos por la legislación en materia ambiental.	El proyecto no tiene vinculación con esta acción, al no ser atribución del promovente y tratarse solamente de un proyecto de vías de comunicación. La remoción se efectuará por medios mecánicos sin utilizar agroquímicos ni fuego
CS04	Se deberá mantener la cobertura vegetal natural en las zonas con pendientes mayores al 15% que drenen directamente hacia cuencas y cauces tributarios, con el fin de evitar la erosión y arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua.	Para el control de la erosión se realizarán varias medidas como barreras muertas, reubicación, riegos, etc.
Criterios para las actividades de turismo alternativo (CT)		
CT01	En los sitios donde se promueva el turismo alternativo será requerido realizar investigaciones e indicadores sobre el impacto ambiental generado por la actividad turística planeada, así como las medidas de mitigación, compensación y o protección de los ecosistemas en que se encuentren.	El PN no cuenta con plan de manejo.
CT02	Cuando la prestación de servicios de turismo alternativo se efectúe dentro de un área natural protegida, las actividades permitidas se sujetarán al reglamento y plan de manejo respectivo.	El parque no cuenta con plan de manejo
CT03	Los programas de manejo para los prestadores de servicio en actividades de turismo alternativo deberán contener, según	Se prevé formular el plan de manejo como medida de compensación ambiental

	sea el caso, medidas para el reuso, reciclaje, disposición y tratamiento de residuos y aguas, a fin de no producir impactos negativos, en los ecosistemas propios del lugar.	
CT04	Para las rutas de turismo alternativo, se deberán buscar rutas que no modifiquen la estructura natural sobre los humedales, ríos y bosques de galería. En el caso inevitable, se deberán colocar alcantarillas que permitan el libre flujo del agua en ambos lados del camino, evitando que en un lado del camino se anegue el agua y en el otro se deseque.	El parque no cuenta con plan de manejo
CT05	Los proyectos turísticos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, así como la señalización preventiva necesaria para reducir la exposición de la fauna al flujo vehicular.	Aunque no es un proyecto turístico, la vialidad contará con obras hidráulicas que servirán como pasos de fauna

Se desprende de la lectura de los distintos ordenamientos que la carencia de un plan de manejo del parque no permite se realice una adecuada gestión del mismo lo que puede provocar conflictos en cuanto a justificar su permanencia además de los que se han presentado por la tenencia de la tierra.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Corregidora

En el Marco del Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Querétaro denominado "Plan Querétaro 2010-2015", establece las bases del desarrollo del estado y define 5 ejes de desarrollo, entre los que se encuentra el relativo al ordenamiento territorial e infraestructura para el desarrollo (Eje de desarrollo 4), el cual tiene como objetivo "Establecer una política territorial que permita impulsar el desarrollo sustentable, reducir las disparidades regionales, distribuir jerárquicamente los equipamientos e incrementar las oportunidades de progreso para toda la población". Este objetivo establece como estrategia "El desarrollo de un Sistema de Planeación Territorial Integral, que sea la base para conducir el desarrollo urbano del estado", definiendo como línea de acción la "Elaboración e integración al sistema de planeación territorial del plan estatal, así como de los municipales y regionales de desarrollo urbano".

En este contexto, el H. Ayuntamiento de Corregidora elaboró el Programa Municipal de Desarrollo Urbano el cual fue aprobado en sesión ordinaria de Cabildo el 22 de septiembre de 2014, siendo publicado en la Gaceta Municipal No. 9 del 30 de Septiembre de 2014 así como el Periódico Oficial del Estado de Querétaro "La Sombra de Arteaga" No. 56 del 3 de octubre de 2014 e inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio en el folio de plan de desarrollo 00000041/0008 del 23 de febrero de 2015.

Como parte de la estrategia de desarrollo urbano, el Programa Municipal de Desarrollo Urbano definió a corto plazo la actualización de los Planes Parciales de Desarrollo Urbano, ya que estos presentan una incongruencia entre sus límites normativos, reconociendo además la realidad del crecimiento del municipio y la necesidad de adecuar la normatividad en cuanto al uso y ocupación del uso de suelo con respecto a las políticas, estrategias,

objetivos, así como a los cuatro límites parciales en que se divide el territorio de Corregidora y a la zonificación primaria y sistema normativo que define el Programa Municipal.

Los cinco Planes Parciales de Desarrollo Urbano anteriores (El Batán, El Pueblito, Zona sur de Corregidora, Los Olvera y la Negreta) fueron re definidos estableciéndose cuatro Programas Parcial de Desarrollo Urbano zonas: Norte, Sur, Oriente y Poniente.

La zona de estudio queda dentro del Parcial de desarrollo urbano de la zona oriente del Municipio de Corregidora, el cual sustituye al Plan Parcial Los Olvera, e integra una superficie del Plan Parcial de El Batán, Zona Sur, La Negreta y El Pueblito.

Programa Parcial de desarrollo urbano de la zona oriente del Municipio de Corregidora.

En Sesión Extraordinaria de Cabildo de fecha 28 (veintiocho) de septiembre de 2015 (dos mil quince), el H. Ayuntamiento de Corregidora, Qro., aprobó el Acuerdo por el que se autoriza el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Oriente del Municipio de Corregidora, Qro.

El área de aplicación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Oriente, comprende el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Los Olvera y parte del Plan Parcial de El Batán, La Negreta, de la Zona Sur de Corregidora y el Pueblito. Tiene una superficie de 4,196.99 ha., y se delimita al NORTE con la Carretera Federal No. 45 Querétaro - Irapuato; al ORIENTE con el límite municipal de Corregidora con el Municipio de Huimilpan y Querétaro, al PONIENTE con el río El Pueblito y la Carretera Estatal No. 413 El Pueblito - Coroneo y al SUR con los ejidos de Pita y Purísima de San Rafael.

Así mismo, el Programa define “Áreas de Actuación”, las cuales se definen con la orientación prioritaria que con base en las políticas de desarrollo aquí planteadas, y que dará a diversas zonas del municipio de Corregidora que sean objeto de un tratamiento urbano específico. Con respecto al presente proyecto, aplican las siguientes Áreas de Actuación:

Áreas de Actuación con Potencial de Desarrollo. Son las áreas que se corresponden con grandes terrenos desocupados dentro del tejido urbano, cuentan con accesibilidad vial y en su entorno existen servicios básicos de infraestructura. Son áreas donde pueden desarrollarse proyectos urbanos de alto impacto. Son los sectores comprendidos entre las vialidades Paseo de Atenas, Cedro Poniente y Ciprés Norte; de la misma forma se contempla el polígono comprendido en el Libramiento Sur Poniente, la colonia Los Pájaros y Colinas del Bosque, así como el polígono comprendido entre las colonias Ecológica (Valle de Oro), zonas colindantes a conservación forestal y el área natural de El Cimatario.

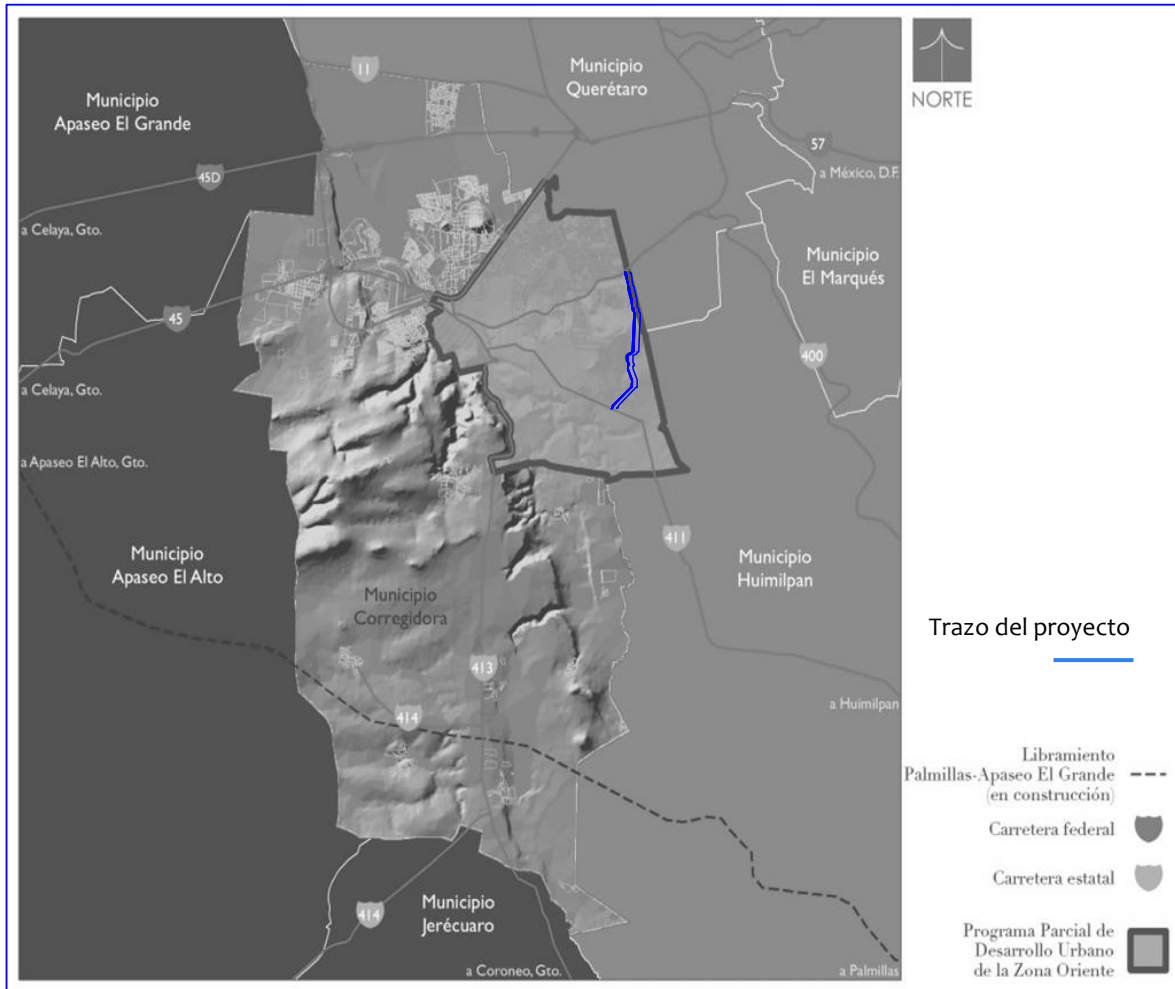


Imagen 8. Trazo del proyecto en el polígono del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Oriente
Fuente: Elaborado por consultor con base al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Corregidora y mapa del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Oriente

El trazo del proyecto atraviesa diversos usos de suelo, iniciando en su parte norte, por el Libramiento Sur, de donde se alternan usos urbanos de tipo de vías de comunicación y de vías de comunicación mixto (Condominio San Agustín, Colonia Ecológica Valle de Oro) con zonas de Conservación forestal (CF) con pequeñas ocupaciones del área natural protegida El Cimatario. En su último trazo ocupa exclusivamente zonas con uso de suelo urbano, antes de entroncar con la Carretera a Huimilpan (Carretera Estatal 411).

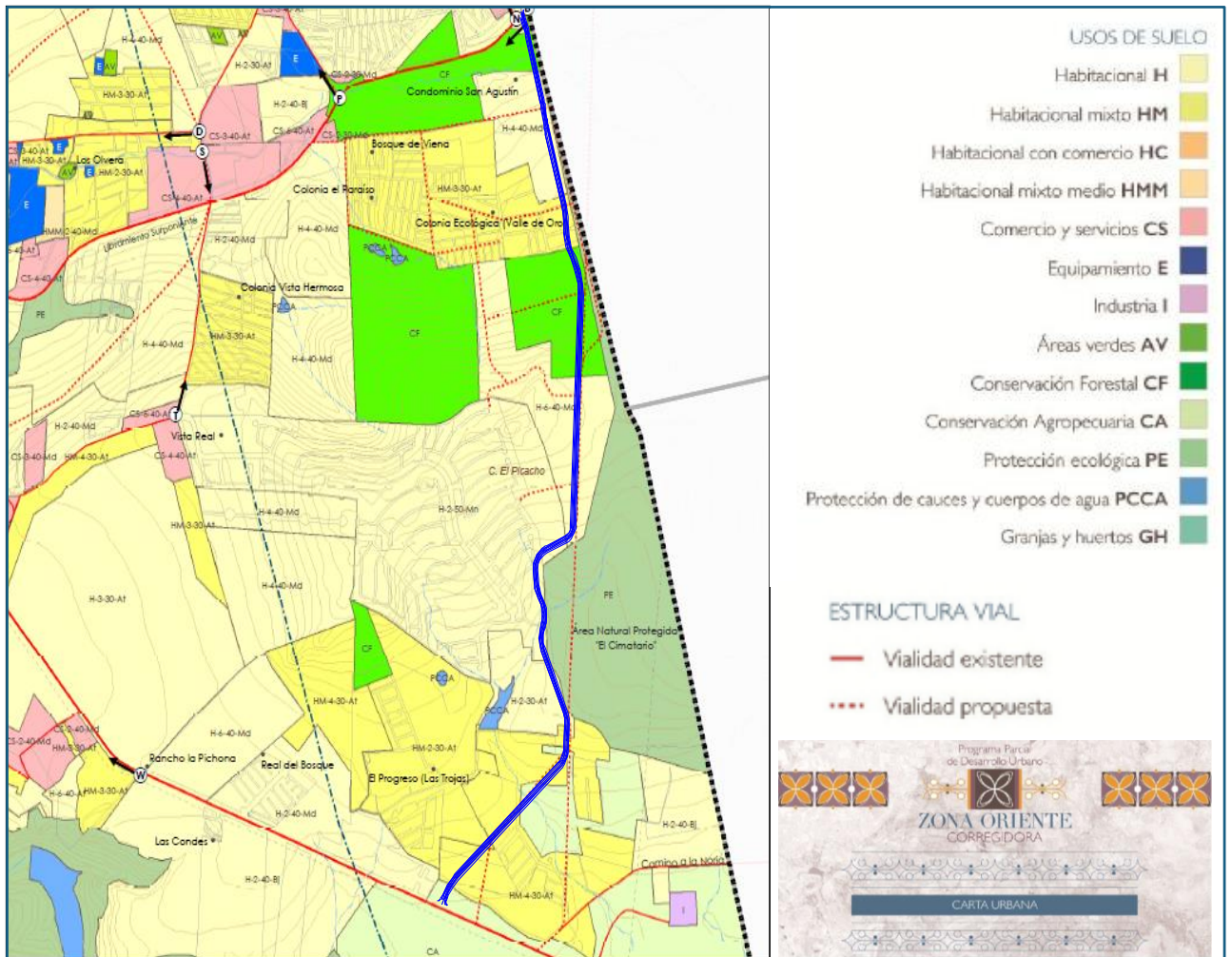


Imagen 9. Usos de suelo del proyecto en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Oriente
 Fuente: Elaborado por consultor con base en la Carta Urbana del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Oriente

III.3. Análisis de los instrumentos normativos

El proyecto se sujeta a varios instrumentos normativos.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA)

Artículo 15, fracción IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que impliquen las afectaciones provocadas.

Artículo 28.-La evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento mediante el cual se establecerán las condiciones a que deberá sujetarse la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites establecidos en las disposiciones legales aplicables para proteger y preservar el ambiente.

Así mismo determina que la construcción de nuevas vías generales de comunicación; que la ampliación del derecho de vía de los caminos existentes (requiere autorización del cambio de uso del suelo cuando se trata de terrenos forestales –el que está cubierto por el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales-); y que las actividades inherentes a la modificación del trazo original, realizadas sobre riveras o zonas federales de cuerpos de aguas nacionales, o en áreas naturales protegidas de competencia de la federación, requerirán previamente de autorización en materia de impacto ambiental – Fracciones I, VII, X y XI respectivamente.

- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 5, incisos B) y O).-la construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares nuevos, que afecten zonas forestales, áreas naturales protegidas, ecosistemas costeros, humedales y cuerpos de aguas nacionales; o que requieran del cambio del uso del suelo de predios con vegetación forestal, debido a la ampliación o modificación del derecho de vía, precisan de obtener previamente autorización en materia de impacto ambiental.

Tabla 12. Normas Oficiales mexicanas aplicables al proyecto

Emisiones			
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006. 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 (D.O.F. 6 de Marzo de 2007).</p> <p>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. (D.O.F. 23 de Abril de 2003).</p> <p>NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible (D.O.F. 23 de Abril de 2003).</p> <p>NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica-fuentes fijas; para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión; así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. (D.O.F. 02 de diciembre de 1994 y con reforma de Nomenclatura y fecha de publicación en el D.O.F. 23 de Abril del 2003)</p>			
<p>La utilización de maquinaria y equipo requieren para su funcionamiento combustibles fósiles. Es por esto, que en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la vialidad, se utilizarán vehículos y maquinaria pesada, los cuales emplean gasolina y diésel, mismos que mientras se encuentran en operación producen gases contaminantes (CO₂, NO₂) y emiten partículas suspendidas en forma de humo.</p> <p>Todos los vehículos y maquinaria pesada, empleados en la obra deberán de cumplir con lo estipulado en las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-1996.</p> <p>Se aplicará un programa de mantenimiento de vehículos con revisiones mensuales.</p>			
Ruido			
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (D.O.F. 13 de enero de 1995 primera publicación y reforma de nomenclatura con fecha de publicación en el D.O.F. 23 de Abril del 2003)</p> <p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición</p>			
<p>El ruido puede presentarse por el funcionamiento de maquinaria y vehículos, lo cual además de la afectación al personal de trabajo, puede incidir en un alejamiento de la fauna silvestre en la zona aledaña o dentro del PN El Cimatario.</p> <p>Se realizará afinación cada mes de la maquinaria y vehículos ocupados.</p> <p>Así mismo, habrá un estricto cumplimiento en el horario de trabajo, ajustándose de las 7 a las 18 hr.</p>			
Flora y fauna			
NORMA Oficial	Mexicana	NOM-059-	A pesar de haber sido observadas especies de flora y fauna enlistadas en la citada NOM en el
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	trazo, se tendrá especial atención para que en caso de registrarlas, se realice su reubicación.
Residuos	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Debido a que el funcionamiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada pueden representar una fuente de contaminación, para evitar que se produzca afectaciones al suelo, agua, fauna y flora, por desechos sólidos y líquidos tanto de tipo no peligroso como peligroso, serán recolectados y almacenados para ser recolectados por servicios especializados en recolección de residuos.

Ubicación del terreno propuesto respecto a Áreas Naturales Protegidas.

Una fracción del trazo del proyecto se ubicada al inicio (Norte de la vialidad) y otra localizada al centro forman parte del Parque Nacional El Cimatario, son dos polígonos, uno de 1,165.22 m² y otro de 12,813.69 m² sumando de este modo 13,978.91 m² dentro del Parque.

La restante área se encuentra fuera del ANP ya que el trazo sigue el perímetro Oeste del Parque hasta salir del polígono del área protegida.

Como antecedente, en fecha 16 de Octubre de 1996, se celebró el “Acuerdo de Coordinación entre la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y el Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado de Querétaro, con el objeto de transferir a este último, la administración del Parque Nacional El Cimatario ubicado dentro de su territorio, así como llevar a cabo diversas acciones coordinadas que apoyen la restauración, conservación, desarrollo y vigilancia de dicha área natural protegida” (Diario Oficial de la Federación de fecha 24 julio 1997 y 7 de agosto de 1997 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro “La Sombra de Arteaga”), con el fin de que las actividades más urgentes de conservación, manejo y administración de esta ANP, queden a cargo del gobierno local.

Posteriormente, mediante Acuerdo publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga" el 27 de marzo de 1998 se designa a la Secretaría de Desarrollo Agropecuario como la dependencia del Poder Ejecutivo encargada y responsable de la administración del Parque Nacional El Cimatario, en los términos establecidos en el Acuerdo de Coordinación arriba especificado y en las demás disposiciones que al efecto se emitieren (Periódico Oficial del Gobierno Estatal “La Sombra de Arteaga” TOMO CXXXI Santiago de Querétaro, Qro., 27 de marzo de 1998).

No obstante, es importante hacer mención que desde la publicación del Decreto como ANP en el Diario Oficial de la Federación (1982) la gestión del Parque ha enfrentado diversas problemáticas sociales, ambientales y legales que a 35 años de su existencia aún persisten, entre ellas podemos mencionar: la carencia de un plan de manejo que por Ley debe tener, la introducción de especies no nativas, la deforestación lenta pero continua, incendios forestales, pastoreo extensivo de pobladores vecinos e invasiones, inconsistencias en los límites o polígono del Parque ya que existen diferencias muy marcadas entre los que manejan las instituciones públicas y propietarios de tierras vecinas, ésta situación da origen a que de manera recurrente se presenten juicios de amparo que los tribunales han resuelto

a favor de los quejosos lo que se ha traducido en una reducción de su superficie y principalmente, al ser un Parque donde el grueso de la población metropolitana no se ha apropiado de éste, ha provocado que su existencia solamente sea valorada por algunos ambientalistas y no por la sociedad en su conjunto, en resumen, carece de una adecuada gestión ambiental, social y legal.

Sin duda que la construcción de la vialidad contribuirá a reforzar el límite físico del Parque mismo que será conocido por toda la población y fácilmente identificable por los propietarios de terrenos vecinos, reduciendo de ésta manera el riesgo de pérdida de superficie como ocurrió en años recientes.

Con la finalidad de delimitar los dos polígonos que se ubican dentro del Parque Nacional El Cimatario, se muestran a continuación las coordenadas planas que conforman cada uno de ellos.

Tabla 13. Coordenadas del proyecto dentro del Parque Nacional El Cimatario

Polígono 1 (Forestal)			
No.	X	Y	Radio
1	355485.7773	2269125.8002	
2	355500.6863	2268995.5569	
Centro	355338.4283	2269042.9582	169.0400
Superficie: 1,165.22 m ²			
Polígono 2 (No forestal)			
No.	X	Y	Radio
1	355421.3181	2271738.4158	
Centro	354893.1787	2271612.0350	radio 543.0500
2	355409.6511	2271779.8430	
3	355385.3427	2271854.6585	
4	355369.9023	2271839.8679	
5	355616.8343	2270904.5995	
Centro	355248.7064	2270866.5408	radio 370.0900
6	355607.4736	2270957.3852	
7	355516.7026	2271315.8621	
Centro	356010.4207	2271440.8779	radio 509.3000
8	355508.1219	2271356.7207	
9	355500.6267	2271401.4562	
Centro	354965.0419	2271311.7221	radio 543.0500
10	355493.1813	2271438.130	
Superficie: 12,813.69 m ²			

Coordenadas geográficas;
Elipsoide GRS80; Datum ITRF08. (Fuente: CONANP, 2017).

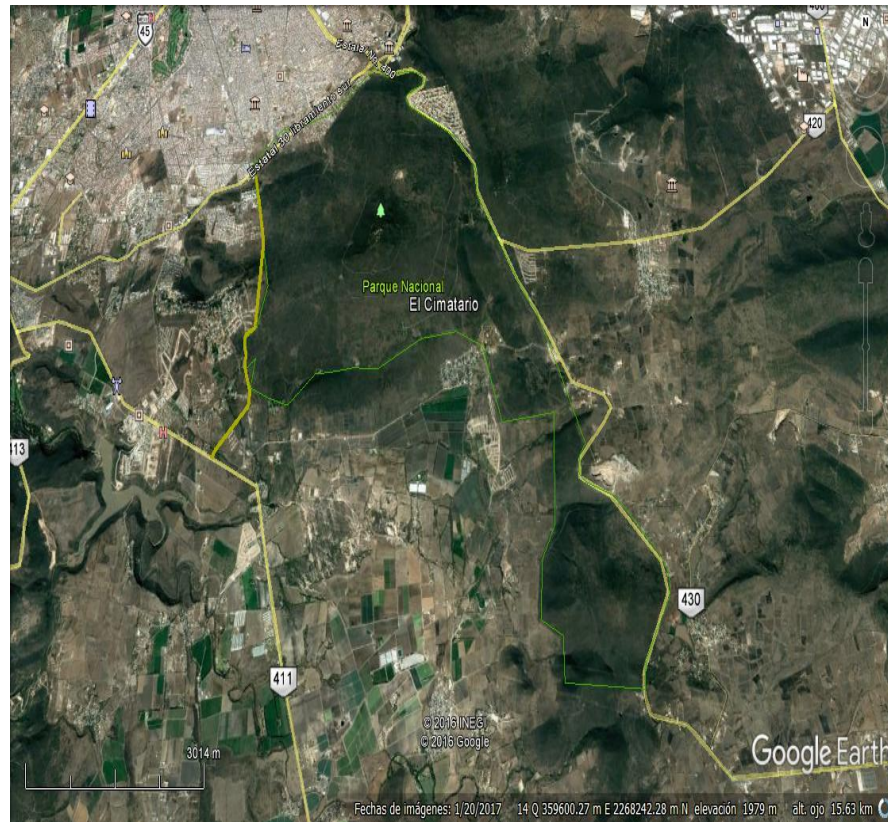


Imagen 10. Trazo del proyecto y polígono del Parque Nacional El Cimatario
Fuente: Elaborado por consultor con imagen de Google earth.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio preliminar

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se consideraron criterios hidrológicos y de cuencas por ser integradoras del SAR. Se estableció a las microcuencas como SAR y delimitación del área de influencia, al observar las dimensiones de éstas y la información ambiental que brindarían datos que permitan evaluar el impacto ambiental real que puede generar una obra con estas características.

Debido a que en el proyecto convergen dos microcuencas y los escurrimientos se dirigen hacia el poniente, además de existir cierto grado de homogeneidad en cuanto a vegetación, fauna, altitud, clima, tipos de suelo y región productiva, que sigue una tendencia de perturbación y urbanización que va aumentando en sentido oriente-poniente y conforme va decreciendo la altitud. Esta delimitación del área facilitó la captura y homogeneización de la información de las bases de datos físicos, bióticos, abióticos, clima tipos de suelos y sociales disponibles, que se describen en los apartados siguientes.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) fue obtenido uniendo los límites de las microcuencas de los Olvera y La Noria, ubicadas dentro de la subcuenca del Río Apaseo-Querétaro.

El SAR tiene una superficie de **6,289-65.43.44 hectáreas**.

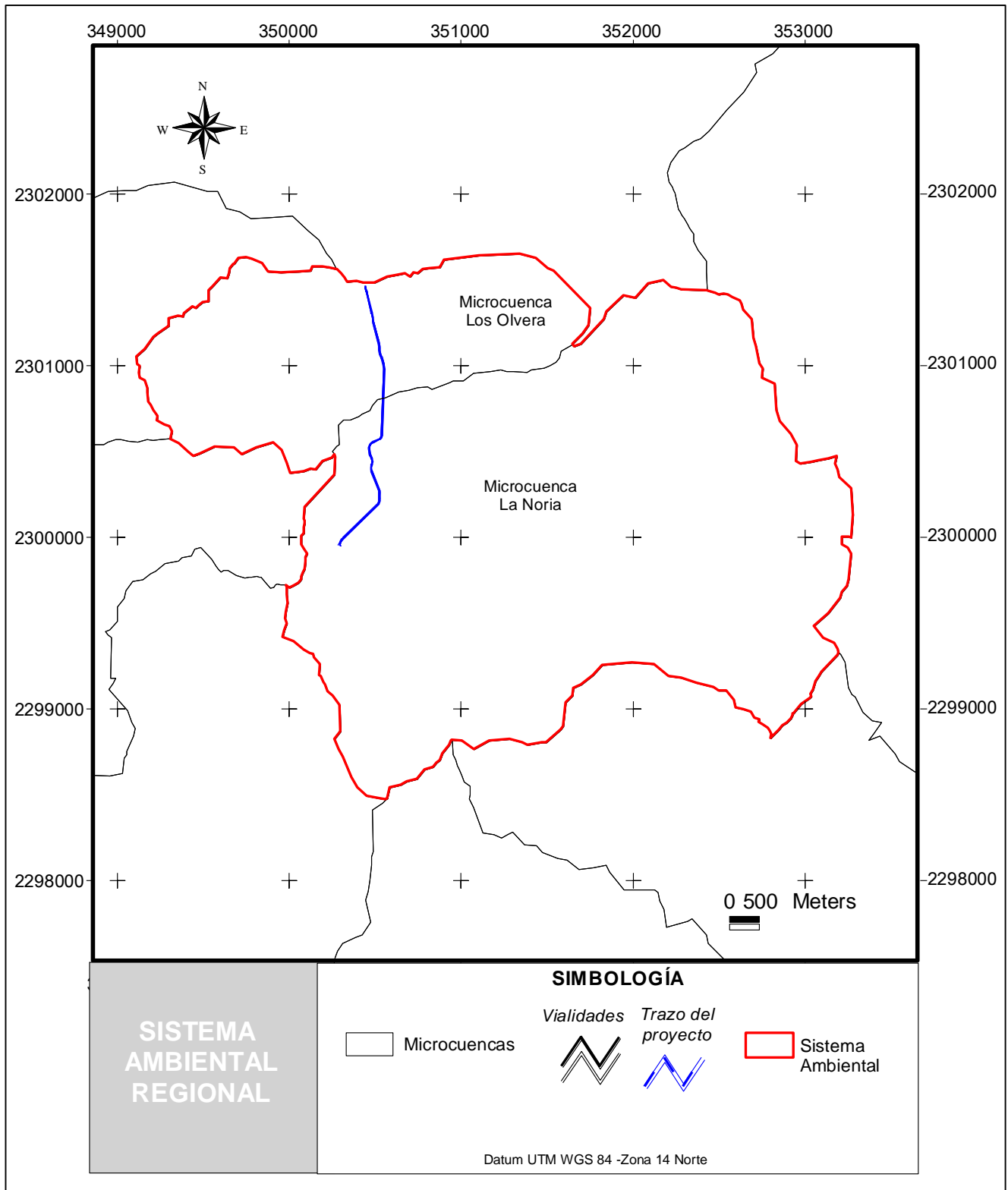


Imagen 11. Sistema Ambiental Regional y proyecto
 Fuente: Elaborado por consultor

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

Aire

La región recibe influencia por los vientos alisios provenientes del Este cargados de humedad del Golfo de México, pero la Sierra Madre Oriental impide el paso de esta nubosidad, contribuyendo a crear los climas que caracterizan a la región.

En la Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro existen diversas estaciones meteorológicas siendo las más cercanas al Sistema Ambiental, la de Observatorio y El Batán.

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por la Doctora Enriqueta García, y al Programa de Ordenamiento Ecológico (Gobierno del Estado de Querétaro, 2009) en el Parque se presentan los siguientes tipos de climas:

Tabla 14. Tipos de clima presentes.

Símbolo	Tipo o subtipo
C (wo)	Templado subhúmedo.- Corresponde al grupo de climas Templados (C), de subgrupo templado, de tipo templado subhúmedo con lluvias en verano (Cwo), con % de precipitación invernal entre 5 y 10.2. El menos húmedo. Presente en la parte alta del Cerro Cimatario y en cerro de Santa Teresa.
BS1kw (w)	Semiseco templado.- Corresponde al grupo de climas Secos (B) de tipo semiseco, el menos seco de los climas secos, con temperatura media anual inferior a los 18° C y con un régimen de lluvias en verano, mayo-septiembre. Presente en la mayor parte del parque, en altitudes menores a 2,300 msnm.

Fuente: Centro Queretano de Recursos Naturales, 2008.

De acuerdo al análisis de los datos climatológicos, la información compilada por la Estación Meteorológica Querétaro (22063) ubicada geográficamente en Latitud Norte 20° 34' 13" y Longitud Oeste 100° 22' 11", y la más cercana a la zona de estudio e información histórica de 1971 a 2010, se muestra que la temperatura media anual para la zona de estudio y áreas aledañas es de 18.8°C, con una oscilación a lo largo del año del orden de los 7.2 grados, que lo puede llegar a considerar como extremo.

Por otro lado, la precipitación media anual es de 548.5 mm, con una oscilación anual en el orden de los 121.00 mm.

A diferencia de la temperatura, la precipitación no se comporta gradual respecto a aumentos y disminución de precipitaciones, ya que la época de lluvias es un periodo totalmente marcado; Por su parte, los meses de Mayo y Octubre son de gran importancia, marcando la transición del inicio y fin de la época lluviosa.

La zona de estudio se considera como de baja susceptibilidad a heladas, granizadas y tormentas. Por su parte, la dominancia y frecuencia de vientos son aquellos procedentes del

Este y Noreste. Por su parte, la frecuencia de vientos indica que el 80% provienen del Este, el 10% del Norte y el 10% del Oeste (INEGI. Carta de Efectos Climáticos Regionales. Mayo-Octubre. Querétaro. F14-10, escala 1:250 000).

De Noviembre a Abril, los vientos dominantes continúan siendo del Este y Noreste, no obstante, las frecuencias son de un 40% para los provenientes del Este y de 15% para los del Norte (INEGI. Carta de Efectos Climáticos Regionales. Noviembre-Abril. Querétaro. F14-10, escala 1:250 000).

Geomorfología:

El Valle de Querétaro corresponde a una fosa de forma cuadrangular alineada NNW-SSE, está situada en el límite oriente de la Subprovincia Fisiográfica de la Depresión del Bajío y se relaciona al Fracturamiento San Miguel de Allende-Taxco, Ramal Querétaro. Se distinguen un total de nueve Unidades Geológicas que son: depósitos del tipo lacustre, (Qla); depósitos fluviales (Qfl); , basalto Unidad Cimatarío (TQbc); ignimbritas riolíticas Unidad Hércules (Tsth); tobas de caída libre Unidad Cuesta China (Tstcc); andesita y basalto de la Unidad Menchaca (Tmbm); tobas arcillosas, arenosas y vítreas de la Unidad Mompaní (Titm); basalto y andesita Unidad San Pedrito (Tibsp) e intrusivos de la Unidad Juriquilla (Tij) (SCT, 2002)

De acuerdo a la carta geológica de la región, el tramo en estudio se encuentra en dos zonas de rocas; comenzado por una zona de rocas ígneas del tipo de las Tobas y le sigue una zona de rocas ígneas del tipo de los basaltos, ubicados en la ladera poniente del Volcán El Cimatarío. Es en esta vertiente del Volcán El Cimatarío, donde se forma una ladera de pendiente suave con materiales depositados corresponden a tobas pseudoestratificadas y aparecen intercalaciones de carbonato de calcio. Sobre éstas aparece una delgada capa de arcilla negra.



Afloramientos de rocas del tipo ígnea.



Rocas ígneas lajeadas.

Imagen 12. Tipo de rocas en trazo

El Cimatarío es un volcán tipo escudo, y normalmente forman estructuras bajas pero muy amplias, a diferencia de los volcanes compuestos, como el Popocatépetl, que forman estructuras cónicas muy altas (Aguirre Díaz, J. 2004). Es uno de los rasgos más sobresalientes del panorama alrededor de la Ciudad de Querétaro es el Cerro Cimatarío, que es donde se localiza el predio de estudio. De acuerdo a estudios geológicos, geoquímicos y geocronológicos realizados indican que el Cimatarío es un volcán extinto, que

estuvo activo hace 5.6 millones de años. Su actividad estuvo dominada por flujos de lava que llegaron bastante lejos de su cráter (hasta 10 Km.). La progresiva acumulación de estos flujos junto con algunos depósitos de escoria y ceniza (tezontle) construyeron paulatinamente el volcán. Su composición es típica para las lavas de volcanes de arcos volcánicos de la provincia geológica conocida como Cinturón Volcánico Mexicano o Faja Volcánica Transmexicana, y está localizado en la porción “vieja” y ya extinta de esta provincia, es decir, en la parte norte.

Sobresalen tres elevaciones en el parque: Un pequeño volcán conocido como Cerro El Cimatario, del que se toma el nombre, con una altitud de 2350 metros. Otra cumbre importante es el volcán llamado Cerro Tres o Cerro Santa Teresa, que corresponde a la zona más alta con 2400 metros de altitud. Finalmente se encuentra el Cerro Grande con 2220 metros. Presenta un rango altitudinal que va de los 2000 a los 2440 metros sobre el nivel del mar (Vargas, 1984: 205).

Con respecto a fallas geológicas, la zona se ubica al sur del valle de Querétaro, donde se ubican la intersección de dos sistemas de fallas regionales. Uno tiene una orientación norte-noroeste (NNW) y es conocido como Sistema de Fallas Taxco-San Miguel de Allende (SFTSMA); el otro tiene una orientación este-noreste (ENE) y se le conoce como Sistema de Fallas Chapala-Tula (SFCHT). Ambos sistemas se intersectan en una amplia franja que abarca al menos desde Huimilpan, Querétaro, hasta Santa Rosa Jáuregui, Qro., y desde Apaseo El Alto, Guanajuato, hasta Amazcala, Qro. Esta intersección de sistemas produjo un arreglo ortogonal de fallas normales que forma un mosaico de horsts, grabens y semigrabens, que culminan con el graben de Querétaro. (Aguirre-Díaz, G. J., et al).

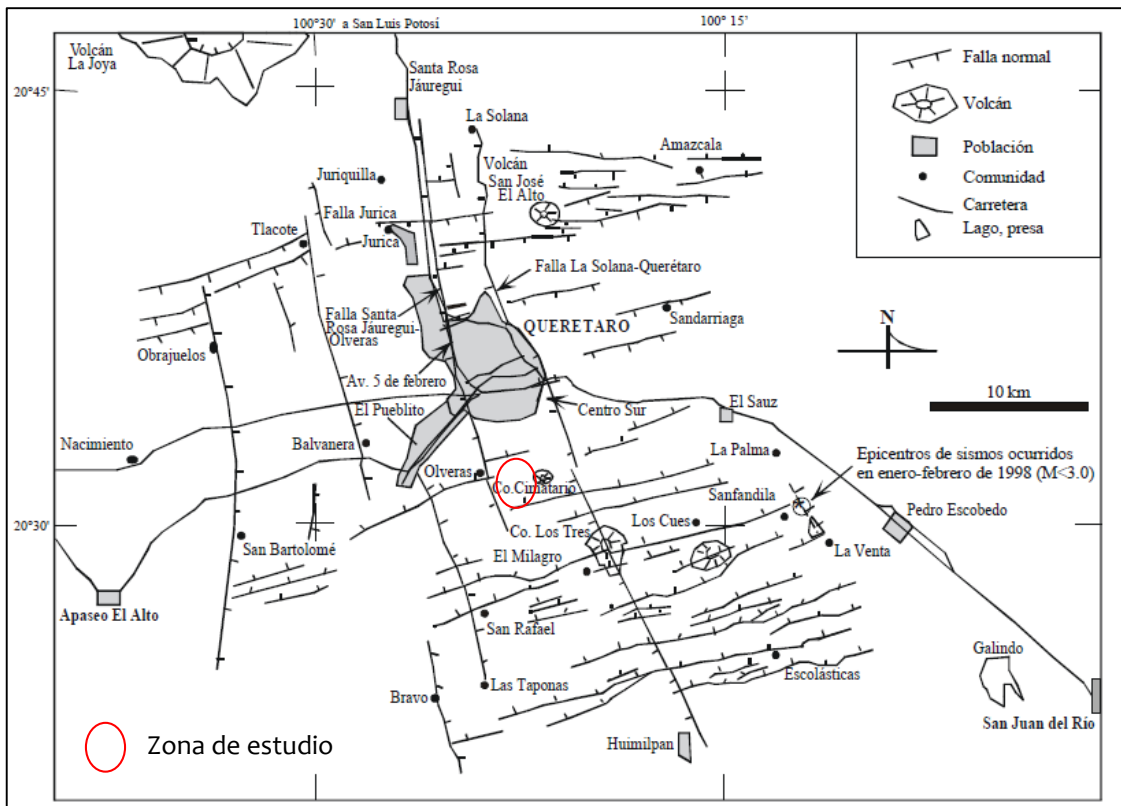


Imagen 13. Mapa estructural que muestra la ubicación del graben de Querétaro y de los sistemas de fallas que se intersectan en esta zona formando un arreglo ortogonal de horsts, grabens y semigrabens.

Fuente: Aguirre Díaz, J. 2004

La base del cono o pie de monte es muy amplio con una ligera pendiente y está formado por depósitos de cantos rodados (conglomerado tipo Ts-ar-cg) de acuerdo a la clasificación de suelos FAO UNESCO, sin duda esto es más evidente hacia el norte del volcán.

Las rocas que afloran en el parque y áreas cercanas son principalmente brechas, tobas, basalto andesítico y material piroclástico. La distribución de las diferentes unidades geológicas en el parque es la siguiente:

Piroclásticos. En la parte superior del cono monogenético aparece una manifestación de tezontle y algunos horizontes de cenizas volcánicas. Las coloraciones son rojizas en el tezontle y negruzcas en las cenizas.

Toba. Material arcilloso en tonos café claro que aflora en las zonas circundantes del Cerro El Cimatario.

Brecha. Aparece en los contactos entre las unidades aflorantes en las áreas y sobre todo en las zonas afalladas. Aluviones. Se encuentra cubriendo parte de los valles y planicies (Ibid).

La zona destaca por su baja sismicidad, aunque la sobreexplotación de los mantos acuíferos, asociado a un componente de fallamiento activo de origen tectónico, y su ubicación en una zona tectónica y volcánicamente activa podría provocar algún movimiento. En enero y febrero de 1998 se registró un sismo con magnitudes de hasta 3.0 grados en la escala de Richter, cuyos epicentros se ubicaron cerca de la comunidad de Sanfandila (a unos 8 km en línea recta al suroriente del cerro de Santa Teresa, en el PaNEC, en el Municipio de Pedro Escobedo, fue interpretada por la ruptura de una falla orientada NNW a una profundidad aproximada de 7 km. Por lo tanto, el sistema de fallas NNW-SSE puede considerarse como potencialmente activo, al menos en la cercanía de la ciudad de Querétaro, en cuyo caso, podría interpretarse como una reactivación del Sistema de Fallas San Miguel Allende-Taxco (Concyteq, 2008).

Suelo

Para obtener la información requerida se obtuvo del Sistema de “Caracterización ambiental, Inventario Agropecuario y Balance Nutricional del estado de Querétaro (CAMIABAN-QRO) que tiene como propósito fundamental poner a disposición de los usuarios los resultados del proyecto: “Caracterización del potencial de contaminación ambiental de la ganadería en el estado de Querétaro y estrategias de solución”, propuesto por el Dr. Sergio Gómez, investigador del INIFAP y auspiciado por el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del estado de Querétaro.

Es importante aclarar que algunas capas de información geográfica como: microcuencas, pozos profundos y uso del suelo y vegetación, fueron generadas por otras instituciones y obtenidas a través de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDEA) del estado de Querétaro. Parte de la información estadística de este sistema, fue tomada del “Servicio de Información y Estadística Agropecuaria y Pesquera (SIAP)” de la SAGARPA.

Según esta información en el SAR se distribuyen vertisoles de textura fina y fase pedregosa y Litosoles (combinados con Feozem) de textura fina y media en fase lítica.

Los vertisoles son el tipo de suelo dominante de la región, y para el caso del Cimatario se encuentran en las partes bajas un tipo de vertisol, en general menos profundos (alrededor

de 55-85 cm), descansando sobre roca basáltica, tezontle (Vertisol Lepto-pélico, según FAO-ISRIC-ISSS, 1999) o tepetate crema o rojizo (Vertisol Duri-pélico) que, proveniente de arena volcánica (tobas re TRABAJADAS depósitos lacustres, ver geología), se ha cementado por sílice alternado con láminas de caliche (carbonato de calcio); o bien sobre estratos profundos de cantos rodados de varios tamaños (conglomerados) (GEO, 2008).

Los Litosoles combinados con feozem son de color oscuro, suaves y ricos en materia orgánica y nutrientes, y dentro del parque se encuentran en las partes con ligera pendiente en el cono Cimatario y en sitios aislados de Santa Teresa donde prosperan encinos.

Hay también presencia de Feozem háplico asociado a litosol en la meseta el Tángano.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (Gobierno del Estado de Querétaro, 2009), en su cartografía de erosión muestra que el parque tiene referido en cerca de sus tres cuartas partes como erosión hídrica moderada y otra menor al 22% como erosión hídrica leve (en su extremo poniente). Una pequeña porción (menor al 2%) al poniente del cerro de Santa Teresa, aparece como erosión no manifestada.

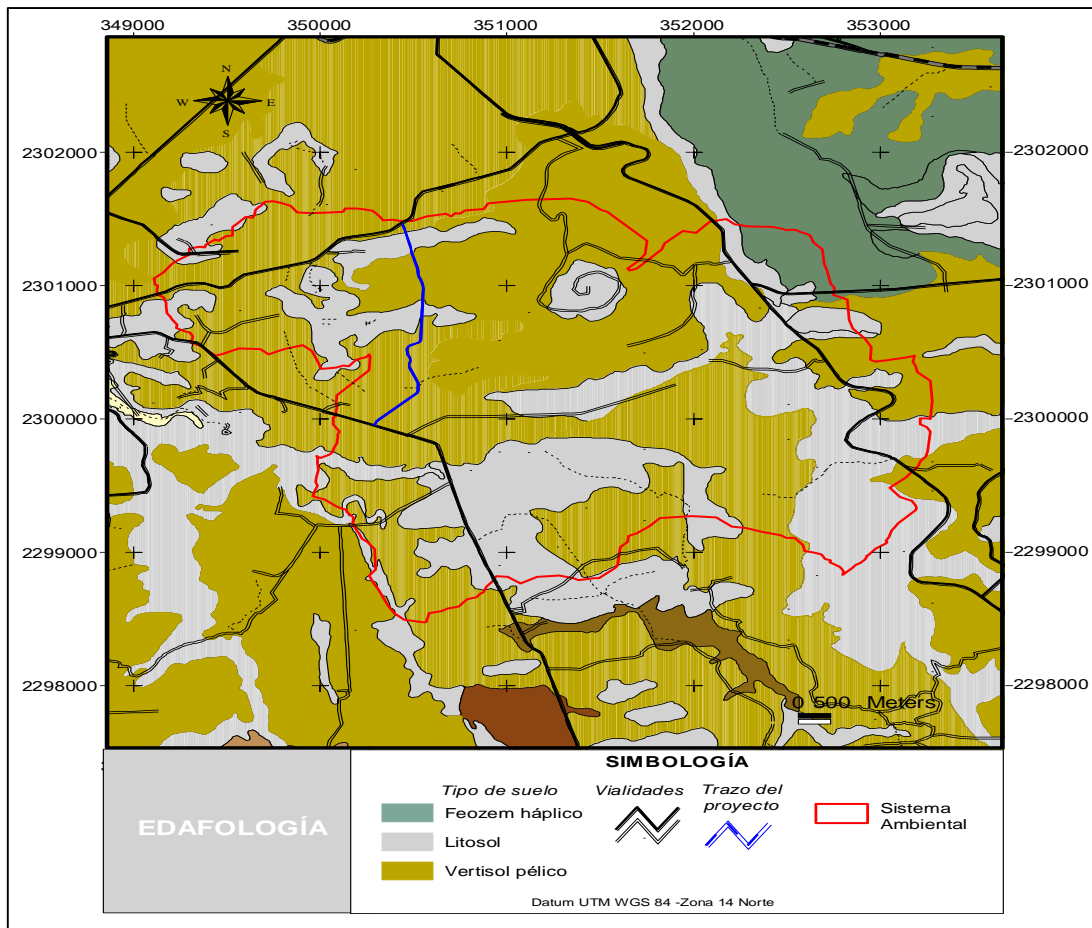


Imagen 14. Edafología en el Sistema Ambiental y proyecto
Fuente: Elaboración propia con datos de CAMIABAN-QRO

Agua.

Hidrología superficial

El estado de Querétaro forma parte de dos importantes regiones hidrológicas del país: la RH12 o región Lerma-Santiago, y la RH26 o región Pánuco. La primera, con 12,480 Km², ocupa el 21% de la superficie estatal, abarcando los municipios de Querétaro, El Marqués, y Villa Corregidora, así como partes considerables de Colón, Huimilpan y Amealco; cuyos escurrimientos equivalentes a 160 millones de m³ anuales y drenan al Océano Pacífico. Comprende dos cuencas: la del río Laja, donde se asienta más un millón de habitantes (73% de la población del estado) con una superficie de 2,274 Km², y la de río Lerma-Toluca, con 222 Km². El clima seco determina corrientes poco caudalosas como los Ríos Querétaro, El Pueblito y Juriquilla (Gobierno del Estado de Querétaro, 2009).

El volcán El Cimatario se ubica dentro de la cuenca del Río La Laja y tiene 3 microcuencas (dos de ellas en el Sistema Ambiental), cuyos escurrimientos se dirigen por tres rumbos distintos: al nororiente (microcuenca Santiago de Querétaro) por la cañada del Tángano, y llegando a los dos bordos homónimos; hacia el norponiente (microcuenca Los Olvera), aportando al arroyo conocido como el Bordo La Cocona y el arroyo el Puente; hacia el sur (Microcuenca La Noria), con tres escurrimientos, uno de los cuales aporta al bordo ubicado dentro de Mundo Cimacuático, otro a la cañada que está junto al poblado del Picacho y finalmente otro más que pasa por la localidad del Progreso para finalmente dirigirse los tres hacia la Presa del Batán.

Todos los escurrimientos vierten al poniente, hacia el cauce del Río Querétaro, que pasa posteriormente a nombrarse Río Apaseo y más adelante Río Laja. Este Río tiene una cuenca de 2875 km².

En el caso específico del proyecto es travesado inicialmente por el escurrimiento del Arroyo El Puente, el cual pasa por debajo de la vialidad existente. Posteriormente hay un cruce de escurrimientos (dos) donde inicia una serie de bordos, y para lo cual habrá una serie de obras. En la parte final del tramo, antes de entroncar a la carretera 411, el trazo vuelve a pasar sobre dos escurrimientos los cuales pasarán por la obra de conducción correspondiente.

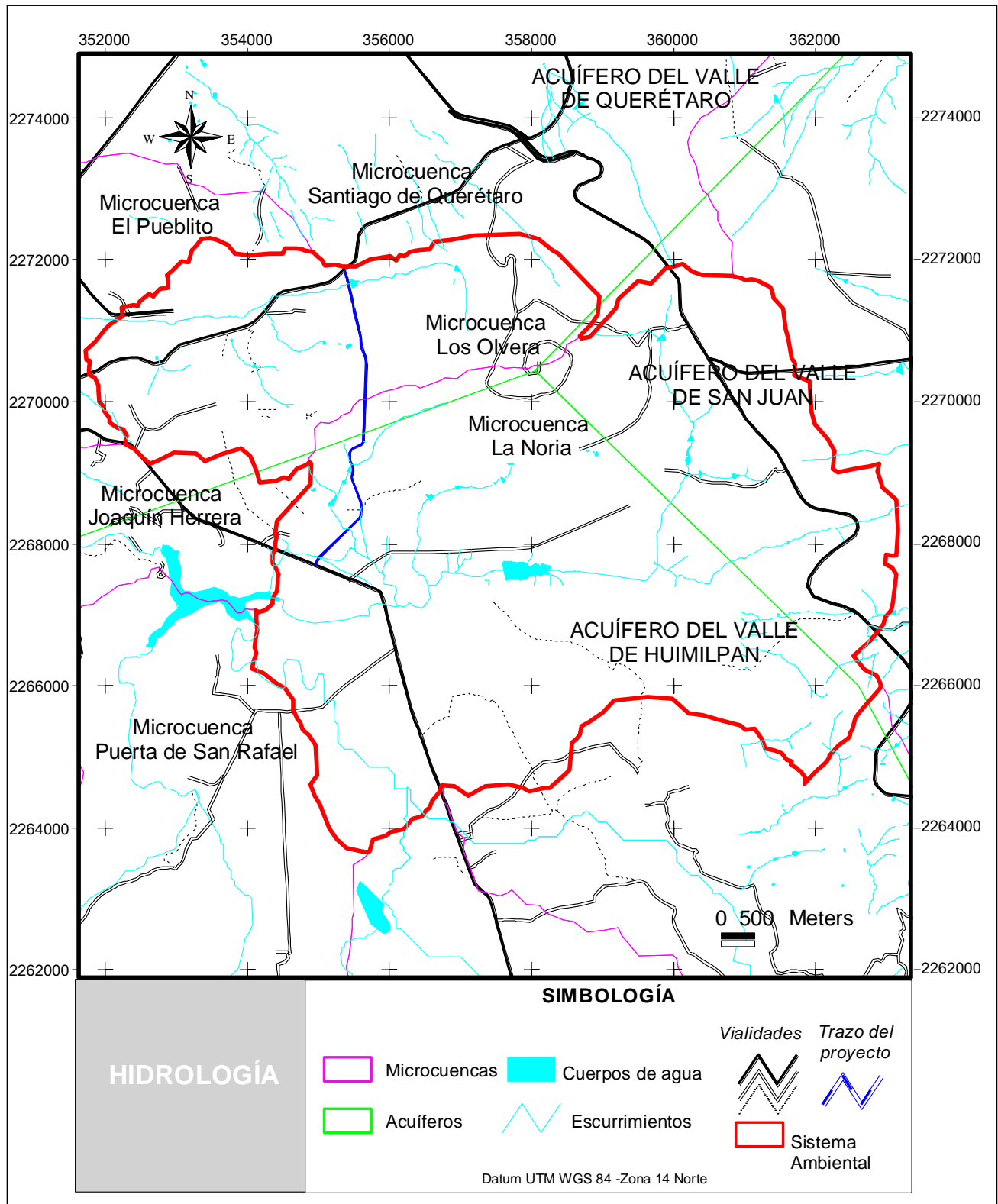


Imagen 15. Hidrología superficial y subterránea en Sistema Ambiental y proyecto
 Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA, INEGI y UAQ

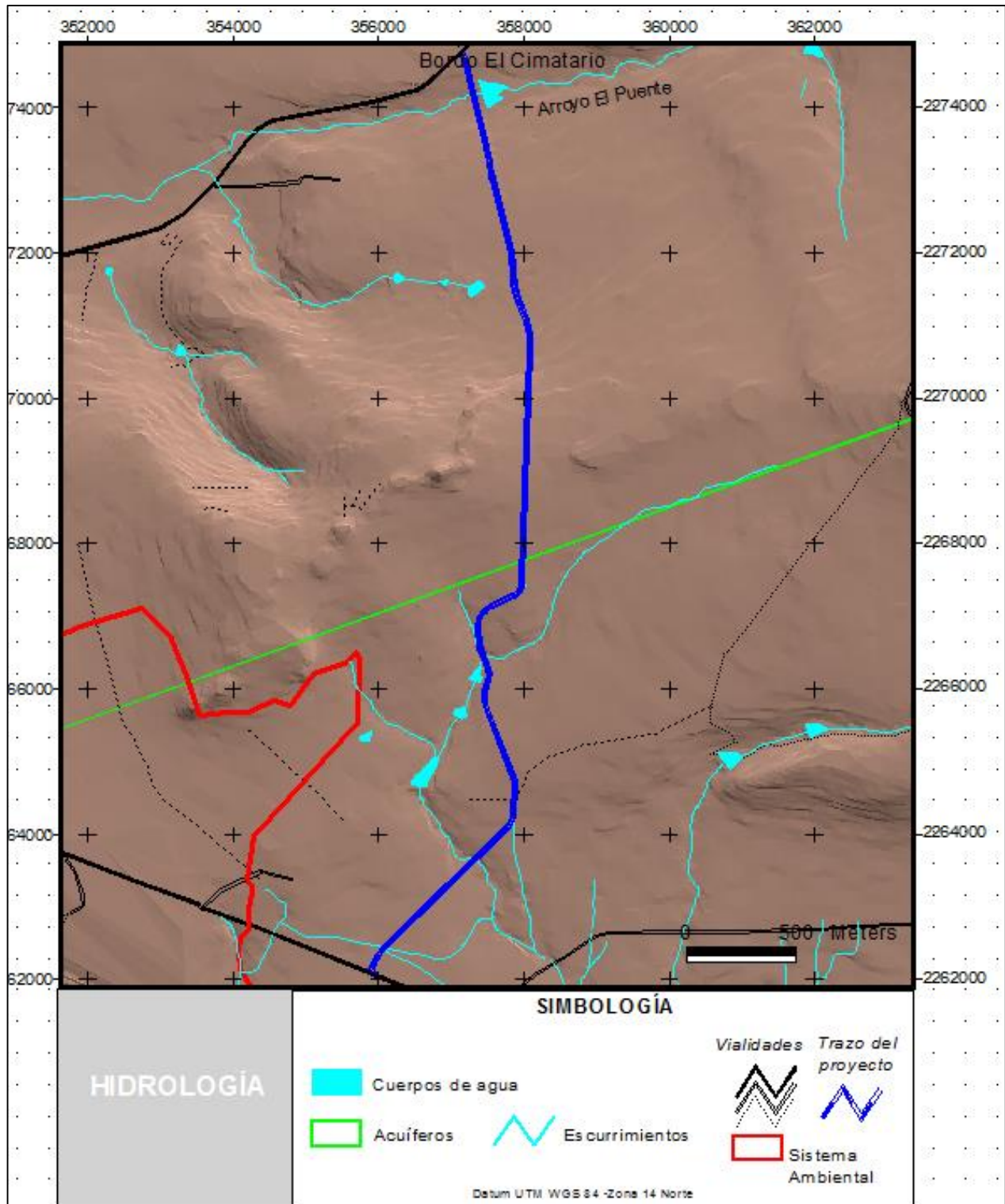


Imagen 16. Hidrología superficial en la zona del trazo del proyecto
 Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA, INEGI y UAQ

Con respecto, a la información del sistema de drenaje pluvial existente de la ciudad de Querétaro y zona conurbada ha sido obtenida del Plan Maestro Pluvial que muestra los principales afluentes que escurren hacia la zona urbana de la ciudad de Querétaro, estando la zona del proyecto en la Zona Sur, donde se encuentra el Sistema Cimatario.

El sistema Cimatario, principalmente se encuentra representado por el dren Cimatario I, al cual acceden los escurrimientos que vierten de los bordos Cuesta China (I a IV) y Tánganos (I y II); y el dren Cimatario II. Este sistema se desprende principalmente de los escurrimientos del cerro del Cimatario, que tienen su cauce por el río El Pueblito (del municipio de Corregidora) y que son almacenados principalmente por la presa El Batán, cruzando las Colonias Santa Bárbara y la localidad El Pueblito (ambas del municipio de Corregidora); sigue su trayecto natural hacia el norte hasta confluir con el cauce del río Querétaro en el lugar conocido como Adjuntas, ya en los límites del Estado de Querétaro con Guanajuato.

Es en esta parte, donde surge el escurrimiento que viene del Bordo Bocona y que llega al Bordo El Cimatario, el cual en su zona de desfogue es atravesado por el extremo norte del trazo del proyecto y donde ya existe obra hidráulica.

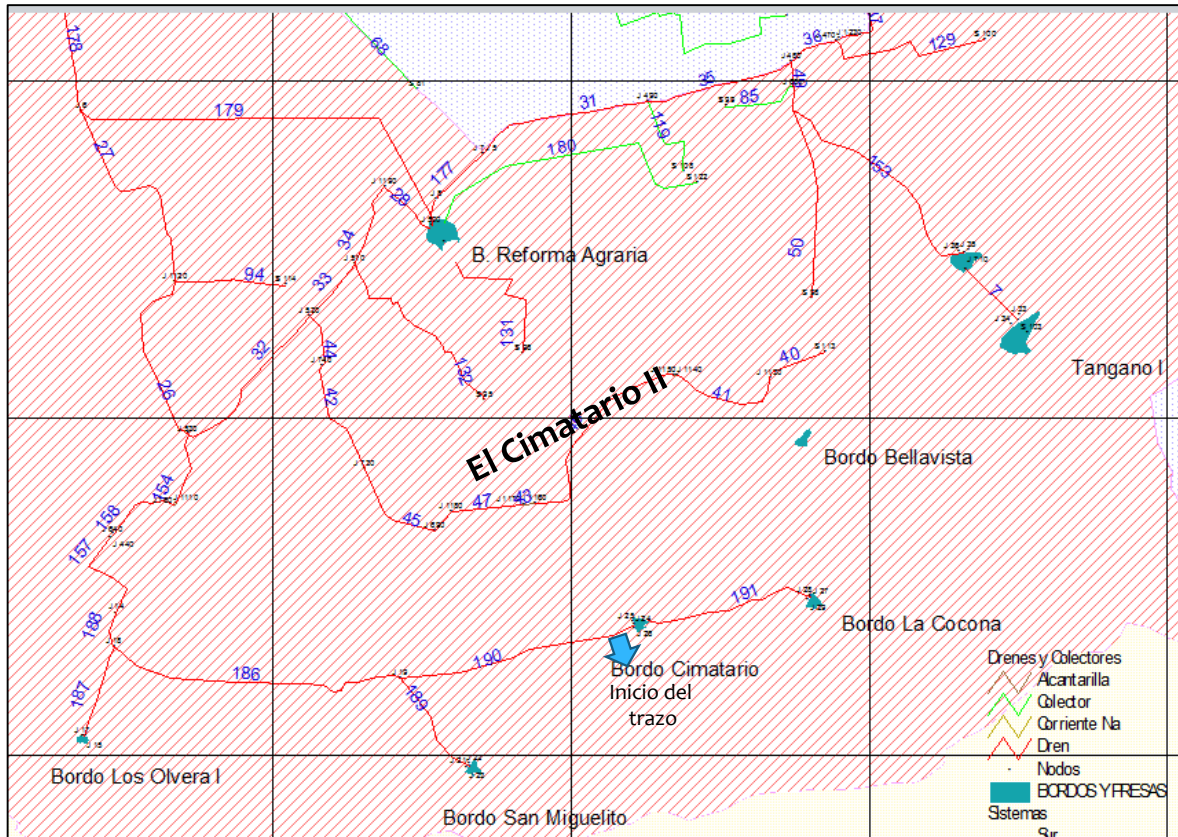


Imagen 17. Sistema El Cimatario y ubicación del proyecto
 Fuente: Actualización del Plan Maestro Pluvial de la Zona Metropolitana de Querétaro 2008-2025

Tabla 15. Características de los bordos en la parte norte de la zona de estudio

Nombre	Bordo Cimatario	Bordo La Cocona
LONGITUD DE RECORRIDO (m)	1,433	1,458
PENDIENTE	0.05	0.14
TIEMPO DE CONCENTRACIÓN T _c (hr)	0.68	0.40
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO CN	85.99	85.99
PRECIP. TR 2 (mm)	49.52	42.88
PRECIP. TR 5 (mm)	63.87	57.41
PRECIP. TR 10 (mm)	72.96	68.15
PRECIP. TR 25 (mm)	82.90	82.90
PRECIP. TR 50 (mm)	94.77	94.77
PRECIP. TR 100 (mm)	101.34	107.26
PRECIP. TR 200 (mm)	110.05	120.46
PRECIP. TR 500 (mm)	121.72	138.72
PRECIP. TR 1000 (mm)	131.25	154.23
GASTO TR 2 (m ³ /s)	2.31	3.74
GASTO TR 5 (m ³ /s)	4.09	5.39
GASTO TR 10 (m ³ /s)	5.11	6.30
GASTO TR 25 (m ³ /s)	6.24	7.29
GASTO TR 50 (m ³ /s)	6.99	7.93
GASTO TR 100 (m ³ /s)	7.70	8.52
GASTO TR 200 (m ³ /s)	8.37	9.06
GASTO TR 500 (m ³ /s)	9.19	9.71
GASTO TR 1000 (m ³ /s)	9.77	10.16

Fuente: Comisión Estatal de Aguas de Querétaro

Hidrología subterránea

El Sistema Ambiental se encuentra localizado en el origen de 3 acuíferos de suma importancia para la región como son el acuífero del Valle de Querétaro, acuífero del Valle de Huimilpan y acuífero del Valle de San Juan del Río, aunque el trazo se ubica solamente en los dos primeros.

El Acuífero del valle de Querétaro pertenece a la Región Hidrológica N° 12 Cuenca del Río Lerma. La corriente superficial más importante es el río Querétaro y su afluente principal el río El Pueblito. El río Querétaro nace en la porción centro occidental del estado, adopta un rumbo NE-SW que modifica a E-W al entrar al valle que nos ocupa, atraviesa la ciudad de Querétaro y cambia nombre por el Arroyo Magdalena, que sensiblemente sigue su curso con el mismo rumbo hasta Las Adjuntas, sitio donde recibe las aportaciones del río El Pueblito, antes de cruzar el límite estatal hacia Guanajuato, para finalmente aportar al río La Laja.

En la sierra del sur se generan los escurrimientos del río El Pueblito, que con dirección norte-sur llega y cruza el poblado de Villa Corregidora, donde gira al NW y atraviesa la llanura hasta Las Adjuntas, donde se une con el río Querétaro.

Se trata de un acuífero anisotrópico ya que está formado por una serie de depósitos granulares y de derrames volcánicos lo cual modifica las condiciones del paso de agua a través de su estructura, ya sea en medios granulares o en medios fracturados.

Por su parte, el valle de Huimilpan pertenece a la Región Hidrológica N° 12 Cuenca del Río Lerma. La corriente superficial más importante es el río Pueblito y sus afluentes principales lo constituyen un sin número de arroyos del tipo intermitente.

El proyecto no afectará la recarga de los acuíferos antes mencionados.

IV.2.2. Medio biótico

- Vegetación terrestre y/o acuática

De las provincias florísticas reconocidas de México (Zamudio, et al. 1992) citan tres presentes en Estado de Querétaro: Altiplanicie, Sierra Madre Oriental y Serranías Meridionales. Dentro de esta clasificación propuesta, el SAR se encuentra en la Provincia florística de serranías meridionales y de altiplanicie.

El Sistema Ambiental Regional presenta un mosaico de usos de suelo con presencia predominante de bosque tropical caducifolio degradado y matorral xerófilo del tipo crasicaule en la parte de mayor altitud y zona urbana en la de menor.

Para clasificar la vegetación del Sistema Ambiental se utilizaron 3 cartografías que se muestran a continuación:

Uso de suelo y vegetación

El Conjuntos de Datos Vectoriales de Cartas de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) son productos cartográficos que contienen información geográfica de la condición de la vegetación de la República Mexicana y están estructuradas en capas de datos en las cuales se incluyen las áreas agrícolas clasificadas de acuerdo a la forma de recibir el agua los cultivos y por su ciclo agrícola y la distribución de la cubierta vegetal en su estado original, en sus fases sucesionales y la vegetación inducida de acuerdo con el sistema de clasificación de **Uso del Suelo y Vegetación del INEGI** y han sido concebidos para atender demandas de información con referencia geográfica acerca de la cubierta vegetal y el uso del suelo, conteniendo datos estructurados en forma vectorial y codificados de acuerdo con la Tabla de Atributos con que se acompaña.

La cartas de Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 de la Serie II. La Serie II fue realizada en 1997, mientras que la Serie III, fue actualizada al 2002-2003, y representa la tercera etapa en el seguimiento multitemporal de los cambios que ha sufrido el paisaje. Por su parte, la Serie IV se efectuó durante el periodo 2007 – 2010 y la Serie V se generó durante el periodo 2011 - 2013, se derivó con base en la información presentada en la Serie IV de Uso del Suelo y Vegetación y actualizada con imágenes del satélite LANDSAT del año 2011.

El SAR de acuerdo a los mapas de **Uso del Suelo y Vegetación Serie V de INEGI** a escala 1:250 000, muestra que el predio de estudio tiene vegetación de tipo bosque tropical caducifolio combinado con áreas no forestales (urbanas y con usos agropecuarios).

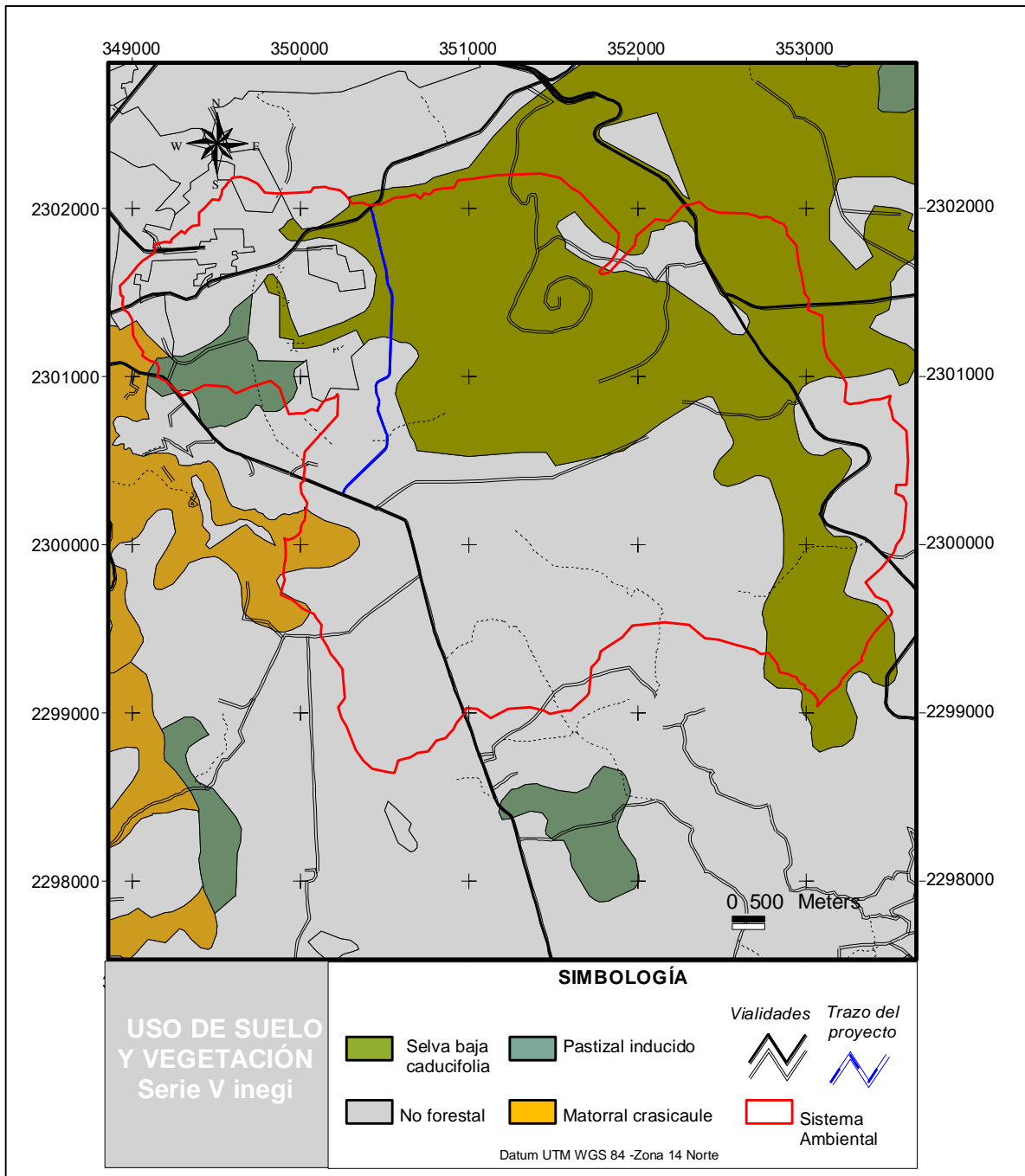


Imagen 18. *Uso de suelo y vegetación Serie V*
 Fuente: *Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI*

Zonificación forestal

De conformidad con los artículos 12 fracción VI, 16 fracción XI, 22 fracción VII, 48, 49 y 50 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y los artículos 13 y 14 de su respectivo reglamento, la zonificación forestal es uno de los ocho instrumentos técnicos que la política nacional forestal establece; y la cual propone una planeación que busque mejorar la calidad de vida de la población rural y el uso sustentable de los recursos forestales. En la zonificación forestal, se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales dentro de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas protectoras y restauradoras, con fines de manejo y con el objeto de propiciar una mejor administración y contribuir al desarrollo forestal sustentable.

Es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional Forestal establecer la metodología, criterios y procedimientos para la integración y actualización de la zonificación forestal, la cual deberá ser congruente con el Inventario Nacional Forestal y de suelos.

De acuerdo a los archivos vectoriales en formato shape correspondientes a las categorías de la Zonificación Forestal en la página web <http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/zonificacion> se muestra que cerca de la mitad del SAR no es forestal, mientras que el resto se reparte en la categoría de Conservación y Producción, con las subcategorías de II B Terrenos forestales de productividad media, II D Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, IIE Terrenos adecuados para realizar forestaciones y II F Terrenos preferentemente forestales.

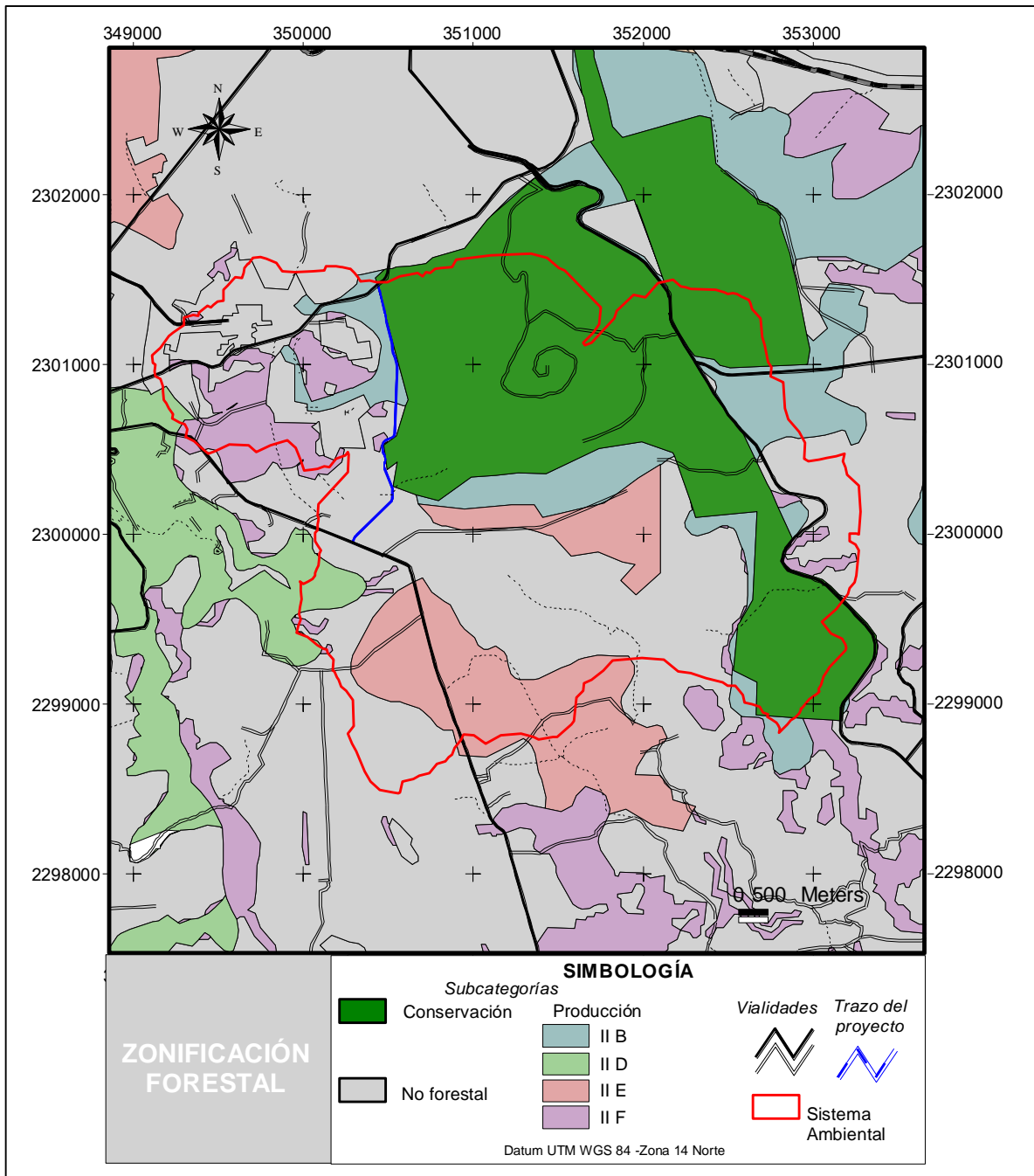


Imagen 19. Zonificación forestal
 Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAFOR

Por otra parte, la Zonificación Forestal muestra que una gran cantidad de superficie del predio está fuera de zona forestal (uso agropecuario), teniendo una pequeña porción con categoría de Producción definida como terreno preferentemente forestal.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ)

La cartografía del POEREQ hace un análisis de los usos de suelo de todo el estado y muestra que el Sistema Ambiental Regional tiene dos zonas bien claramente definidas, una urbana y otra forestal).

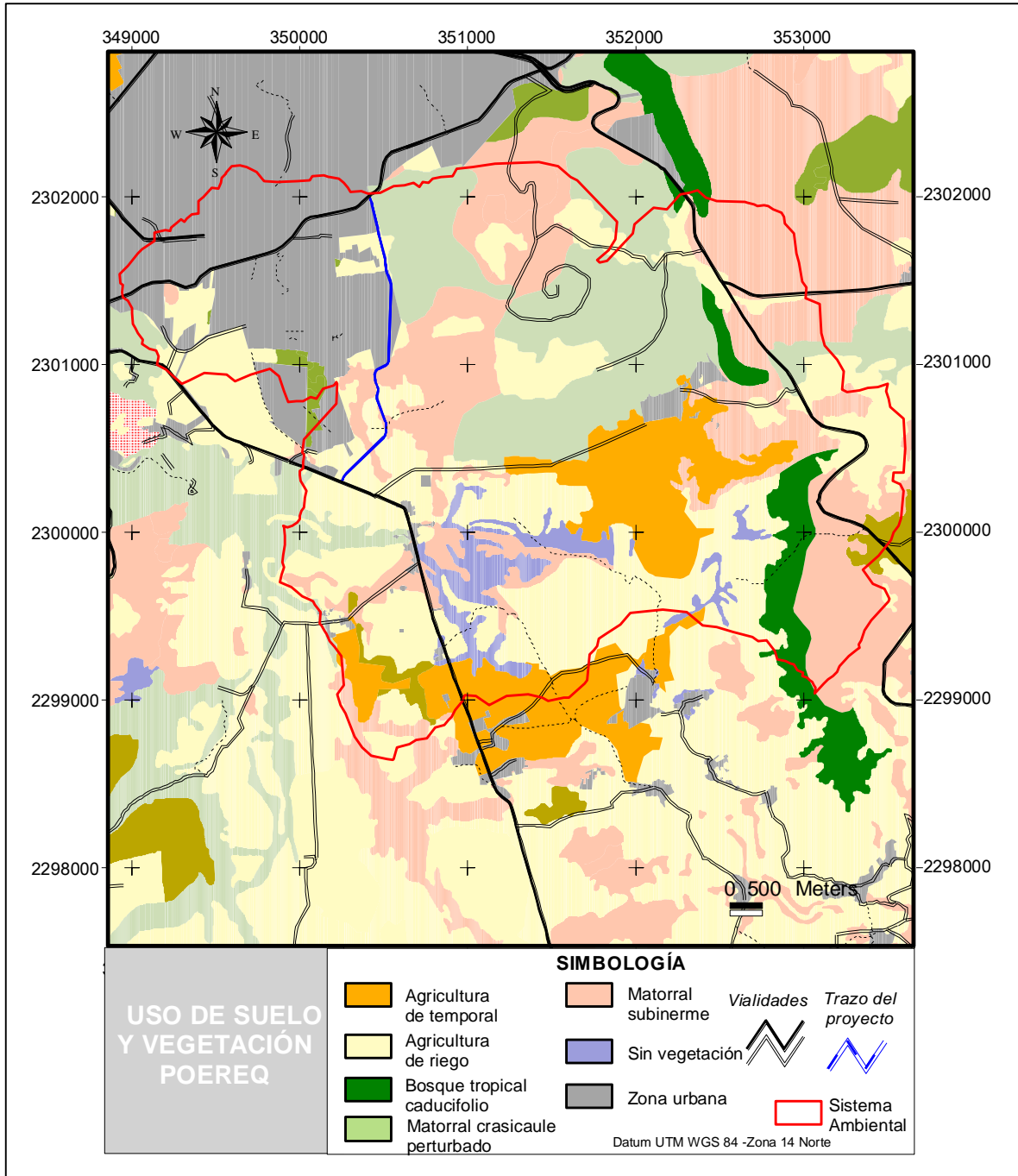


Imagen 20. Uso de suelo y vegetación

Fuente: Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro

Cabe aclarar que si bien, no es oficial, la fotointerpretación de SEDESU para el POEREQ, resultó ser la más precisa al hacer los recorridos de campo.

Bosque tropical caducifolio

Comunidad que se distribuye sobre laderas rocosas con buen drenaje y suelo sedimentario o volcánico somero con elevación entre 300 a 2200 msnm, las cuales están dominadas por árboles de entre 4 a 12 metros de altura y tallos ramificados a partir del primer tercio de la longitud con árboles dominantes en el dosel como *Bursera fagaroides* (xixiote), *B. palmeri* (copal), *Cedrela odorata* (nogal cimarrón), *Hesperalbizia occidentalis* (Palo blanco), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Erythrina coralloides* (patol o colorín), *Lysiloma microphylla* (palo de arco), *Senna polyantha* (laurel) y *Zanthoxylum fagara* (guayabillo). Este tipo de vegetación se distribuye en las cañadas ubicadas al sur del y al oeste del SAR, aunque en una condición perturbada. Dentro del Parque Nacional El Cimatario se tienen identificadas seis especies en riesgo de acuerdo a la 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, las cuales son: Dasyllirion acrotiche* (Amenazada), *Mammillaria mathildae* (En peligro de extinción), *Ferocactus histrix* (Sujeta a protección especial), *Hesperalbizia occidentalis* (Amenazada), *Erythrina coralloides* (Amenazada) y *Cedrela odorata* (Sujeta a protección especial). (Baltazar, J., et al. 2004).

Ninguna de estas se localizó en la zona del proyecto.

Matorral Xerófilo crasicuale

Es el tipo de vegetación con mayor presencia en el SAR y en el estado. Siguiendo la clasificación propuesta por Zamudio, Rzedowski *et al.* (1992) se agrupan 5 comunidades vegetales en las regiones de zonas áridas y semiáridas dominadas por plantas arbustivas con fuste de hasta 4 m, la que se encuentra representada en el Parque es el “matorral crasicuale” en combinación con matorral subinermes.

Las especies mejor representadas en el estrato superior del matorral crasicuale son: *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Opuntia streptacantha* (nopal común), *Opuntia robusta* (nopal azul), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Karwinskia humboldtiana* (tullidora) y *Acacia farnesiana* (mezquite). En el estrato inferior, la vegetación está representada por pastos anuales y plantas como la *Jatropha dioica* (sangregrado) y *Mammillaria magnimama* (biznaga de chilitos).

En el matorral crasicuale de transición hacia el bosque de encinos, se distribuyen crasuláceas que están representadas por los géneros: *Echeveria*, *Viladía* y *Sedum*.

Biodiversidad

Con el objetivo de conocer los índices de biodiversidad por estrato e índice de valor de importancia, se realizó un muestreo simple al azar en las áreas que soportan vegetación natural principalmente de selva baja en las dos microcuencas.

Se tomaron 21 muestras circulares de 201 m² mismas que incluyeron los tres estratos en las formaciones vegetales, ubicando al azar los sitios pero con especial atención en que los mismos fueran representativos de la condición que guarda la vegetación presente.

Tabla 16. Ubicación geográfica (UTM) de los sitios de muestreo.

No.	X	Y
1	355426	2270255
2	355528	2270323
3	355735	2270611
4	355877	2270765
5	355881	2271061
6	355923	2271187
7	362413	2266858
8	362165	2266823
9	361753	2267419
10	361969	2267395
11	361461	2268648
12	361365	2268411
13	361022	2269665
14	358336	2268599
15	358385	2268534
16	356774	2268511
17	356577	2268543
18	356007	2271879
19	355960	2271657
20	355883	2271885
21	354144	2271003

Intensidad de muestreo. La intensidad de muestreo resultó en un valor del 0.01 %, misma que corresponde a la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie forestal de selva baja que según la Serie V, soportan las dos microcuencas.

$$f = (n / N) 100$$

Dónde:

f = Intensidad de muestreo en porcentaje.

n = Número de unidades de la muestra.

N = Número de unidades de toda la población

Justificación de la intensidad de muestreo empleada.

El margen de error es el intervalo en el cuál se espera encontrar el dato que se medirá del universo o en nuestro caso, del tipo de vegetación. El nivel de confianza expresa la certeza de que realmente el atributo que buscamos esté dentro del margen de error.

σ^2 es la varianza que esperamos encontrar en la población también definido como el cuadrado de la desviación estándar (σ)

El margen de error, su nivel de confianza y el tamaño de la muestra siempre son vinculantes ya que si se reduce el margen de error se obliga a aumentar el tamaño de la muestra, al aumentar el nivel de confianza se obliga a elevar el tamaño de la muestra y si se aumenta el tamaño de la muestra, se reduce el margen de error.

Entendiendo como tamaño del universo de muestras posibles (107,114), una heterogeneidad habitual del 50 % de la diversidad vegetal (aunque en realidad puede ser de hasta un 15 %), un margen de error aceptable del 14 % y un nivel de confianza mínimo del 80 %, resultó una muestra necesaria de 21 sitios. (Calculadora estadística empleando las formulas tradicionales)

No se incluyó la varianza (Media de las diferencias con la media elevada al cuadrado) ya que el análisis estadístico se realizó para determinar el tamaño de la muestra y no el análisis de los resultados de cada muestra.

En palabras simples significa que al levantar 21 muestras o sitios, el 80% de las veces los atributos a medir (Especie, estrato, diámetro, altura, piso, etc.) estarán en el intervalo $\pm 14\%$ respecto a los observados.

Considerando que el fin del muestreo no es determinar el crecimiento anual con fines de un manejo maderable o no maderable persistente sino más bien tiene por objeto evaluar la biodiversidad presente en la microcuenca a efecto de demostrar que el cambio solicitado no compromete la biodiversidad, con base en los resultados que se obtuvieron y que más adelante se confrontan con los obtenidos en el predio, se justifica la intensidad ya que si bien es cierto, en principio ésta parece baja al utilizarse habitualmente un nivel de confianza del 95 %, dada la similitud de la vegetación y la heterogeneidad de la flora (50 %) en la selva baja, los resultados finales muestran la representatividad de las especies vegetales ya que como se dijo, los sitios desde un principio se buscó reflejaran las condiciones de las áreas forestales y especialmente, las de selva baja caducifolia.

Las variables que fueron levantadas en campo básicamente fueron el número de individuos por especie, estrato, altura, diámetro superior o igual a 7 cm para árboles a una altura de 1.5 m y para arbustos a 1 m, en cuanto al número de ejemplares en algunas especies se consideró el macollo como la unidad de medida. (Se anexa registro de muestreo)

Para diferenciar los estratos, se consideró como parámetro la altura total de los ejemplares, se definió como arbóreo o alto a las especies con altura igual o superior a 2 m, arbustivo o medio de 1 a 2 m y bajo menor a 1 m.

Estimación del índice de importancia e índice de diversidad.

Para el caso del área de estudio se utilizó el Índice de Shannon (H'), conocido también como índice de Shannon-Weiner, el cual se basa en la siguiente formula.

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S: número de especies (riqueza específica)

p_i : proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i : n_i/N , con n_i : número de individuos de la especie i y N : número de todos los individuos de todas las especies).

Cundo se emplea el índice de Shannon, su fórmula tiene variaciones en lo que se refiere al Log que puede ser Log_2 , Log_{10} y Ln . Usualmente se emplea Log_{10} y Ln para una mayor facilidad; a fin de sujetarse a la ecuación, se utilizó el Log_2 .

Este índice se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitación de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio. Para estimar las existencias por ha, con los resultados de cada sitio de muestreo se realizó un promedio de las muestras y éste se trasladó a la ha y posteriormente al área forestal de la microcuenca que soporta selva baja ya que será el tipo de vegetación que se pretende afectar, obviamente, al ser un promedio aritmético de los valores arroja como resultado números fraccionados y no enteros (Número de ejemplares/número de sitios) ya que el número de los sitios, de los individuos ni las ha son cifras pares.

Tabla 17. Índice de diversidad del área de estudio.

No.	Nombre común	Nombre técnico	Por ha	En 2,153 ha de SB	Proporción (Pi)	loge Pi	Pi loge Pi
1	Colorín	* <i>Erythrina coralloides</i> DC.	54.49	117315.80	0.01	-6.48	-0.07
2	Palo Fierro	<i>Senna polyantha</i> (Collad.) Irwin & Barneby	99.50	214228.86	0.02	-5.61	-0.11
3	Palo loco	<i>Senecio praecox</i> (Cav.) DC.	90.03	193826.11	0.02	-5.76	-0.11
4	Eucalipto blanco	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	2.37	5100.69	0.00	-11.01	-0.01
5	Tepeguaje	<i>Lysiloma microphylla</i> Benth	118.46	255034.35	0.02	-5.36	-0.13
6	Pitaya	<i>Stenocereus dumortieri</i> (Scheidw.) Backeb	7.11	15302.06	0.00	-9.42	-0.01
7	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i> (HBK.) Britten & Baker f.	47.38	102013.74	0.01	-6.68	-0.07
8	Palo xixote	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	329.31	708995.50	0.07	-3.89	-0.26
9	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) Const.	101.87	219329.54	0.02	-5.58	-0.12
10	Palo cuchara	<i>Bursera palmeri</i> S. Wats.	158.73	341746.03	0.03	-4.94	-0.16
11	Nopal tunero	<i>Opuntia streptacantha</i>	66.33	142819.24	0.01	-6.20	-0.08
12	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	149.25	321343.28	0.03	-5.03	-0.15
13	Palo bobo	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	66.33	142819.24	0.01	-6.20	-0.08
14	Granjeno rojo	<i>Condalia mexicana</i> Schlecht. Linnaea	68.70	147919.92	0.01	-6.15	-0.09
15	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd).	11.85	25503.44	0.00	-8.68	-0.02
16	Nopal	<i>Opuntia tomentosa</i>	2.37	5100.69	0.00	-11.01	-0.01
17	Palo zorro	<i>Celtis caudata</i> , Planch.	18.95	40805.50	0.00	-8.01	-0.03
18	Granjero	<i>Forestiera segregata</i> (Jacq.) Krug & Urban.	2.37	5100.69	0.00	-11.01	-0.01
19	Huizache chino	<i>Acacia schaffneri</i> (L.) Willd.	54.49	117315.80	0.01	-6.48	-0.07
20	Vara blanca	<i>Verbesina serrata</i>	355.37	765103.06	0.07	-3.78	-0.28
21	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	4.74	10201.37	0.00	-10.01	-0.01
22	Acebuche	<i>Forestiera angustifolia</i>	71.07	153020.61	0.01	-6.10	-0.09
23	Tullidora	<i>karwinskia humboldtiana</i>	116.09	249933.67	0.02	-5.39	-0.13

24	Jara amarilla	Senecio salignus DC.	16.58	35704.81	0.00	-8.20	-0.03
25	Uña de gato	Mimosa biuncifera Benth.	4.74	10201.37	0.00	-10.01	-0.01
26	Nopal	Opuntia megacantha Salm-Dyck	4.74	10201.37	0.00	-10.01	-0.01
27	Huizache	Acacia farnesiana	33.17	71409.62	0.01	-7.20	-0.05
28	Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa	139.78	300940.54	0.03	-5.12	-0.15
29	Nopal taponá	Opuntia robusta Wendland	9.48	20402.75	0.00	-9.01	-0.02
30	Agave de monte	Agave scabra	26.06	56107.56	0.01	-7.55	-0.04
31	Tripa de vaca	Cissus sicyoides	26.06	56107.56	0.01	-7.55	-0.04
32	Crotón	Croton ciliatoglandulifer	585.17	1259869.70	0.12	-3.06	-0.37
33	Charrasquilla	Calliandra eriophylla	153.99	331544.66	0.03	-4.98	-0.16
34	Limpia tunas	Zaluzania augusta	217.96	469263.21	0.04	-4.48	-0.20
35	Cactus perrito	Opuntia pubescens	35.54	76510.31	0.01	-7.10	-0.05
36	Malva	Allowissadula sessei	80.55	173423.36	0.02	-5.92	-0.10
37	Cabello de ángel	Calliandra capillata	132.67	285638.47	0.03	-5.20	-0.14
38	Dama de noche	Nyctocereus serpentinus	71.07	153020.61	0.01	-6.10	-0.09
39	Bejuco de leche	Funastrum pannosum (Decne.) Schltr.	23.69	51006.87	0.00	-7.68	-0.04
40	Olotillo	Tetramerium nervosum	108.98	234631.60	0.02	-5.48	-0.12
41	Romerillo	Asclepias linaria	11.85	25503.44	0.00	-8.68	-0.02
42	Pie paloma	Iresine schaffneri	172.94	372350.15	0.04	-4.82	-0.17
43	Sangregado	Jatropha dioica	289.03	622283.82	0.06	-4.07	-0.24
44	Mejorana de monte	Brickellia veronicifolia (Kunth) Gray	26.06	56107.56	0.01	-7.55	-0.04
45	Aceitilla	Bidens odorata	35.54	76510.31	0.01	-7.10	-0.05
46	Biznaga de chilitos	Mammillaria magnimamma	9.48	20402.75	0.00	-9.01	-0.02
47	Sotol	*Dasylirion parryanum Trel.	4.74	10201.37	0.00	-10.01	-0.01
48	Orégano de Monte	Origanum vulgare	47.38	102013.74	0.01	-6.68	-0.07
49	Helecho	Cheilanthes bonariensis	165.84	357048.09	0.03	-4.88	-0.17
50	Ambrosia	Ambrosia cordifolia	18.95	40805.50	0.00	-8.01	-0.03
51	Nopal cardón	Opuntia imbricata	7.11	15302.06	0.00	-9.42	-0.01
52	Sida	Sida spinosa L.	54.49	117315.80	0.01	-6.48	-0.07
53	Cola de gallo	Justicia candicans (Nees) L. Benson.	229.80	494766.64	0.05	-4.41	-0.21
54	Oreja de ratón	Bernardia mexicana (Hook. & Arn.) Müll. Arg.	127.93	275437.10	0.03	-5.25	-0.14
55	Biznaga de cañada	**Mammillaria mathildae Kraehenb. & Krainz	2.37	5100.69	0.00	-11.01	-0.01
	Total	55.00	4870.88	10487012.56	1.00		4.96

Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como (*) amenazadas y (**) sujeta a protección.



Imagen 21. Ejemplar de Erythrina en la microcuenca.



Imagen 22. Registro de Mammillaria mathildae Kraehenb. & Krainz.

Con base en la estimación que arrojó el inventario florístico en el área de estudio se estimó una riqueza específica de 55 especies.

Con la misma información fue posible estimar el Índice de diversidad por estrato, para esto se consideró el número total de ejemplares estimados por piso como el universo con el fin de determinar la diversidad presente de manera diferenciada (Estrato) para posteriormente confrontar los resultados con los obtenidos en el predio.

Tabla 18. Índice de diversidad de la microcuenca por estrato.

No.	Nombre común	Nombre técnico	Estrato	Por ha	En 2,153 ha de SB	Proporción (Pi)	Loge Pi	Pi loge Pi
1	Colorín	<i>Erythrina coralloides</i> DC.	Alto	54.49	117315.80	0.04	-4.68	-0.18
2	Palo Fierro	<i>Senna polyantha</i> (Collad.) Irwin & Barneby	Alto	99.50	214228.86	0.07	-3.81	-0.27
3	Palo loco	<i>Senecio praecox</i> (Cav.) DC.	Alto	90.03	193826.11	0.06	-3.95	-0.26
4	Eucalipto blanco	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	Alto	2.37	5100.69	0.00	-9.20	-0.02
5	Tepeguaje	<i>Lysiloma microphylla</i> Benth	Alto	118.46	255034.35	0.08	-3.56	-0.30
6	Pitaya	<i>Stenocereus dumortieri</i> (Scheidw.) Backeb	Alto	7.11	15302.06	0.01	-7.62	-0.04
7	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i> (HBK.) Britten & Baker f.	Alto	47.38	102013.74	0.03	-4.88	-0.17
8	Palo xixote	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	Alto	329.31	708995.50	0.24	-2.08	-0.49
9	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) Const.	Alto	101.87	219329.54	0.07	-3.78	-0.28
10	Palo cuchara	<i>Bursera palmeri</i> S. Wats.	Alto	158.73	341746.03	0.11	-3.14	-0.36
11	Nopal tunero	<i>Opuntia streptacantha</i>	Alto	66.33	142819.24	0.05	-4.39	-0.21
12	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Alto	149.25	321343.28	0.11	-3.22	-0.34
13	Palo bobo	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Alto	66.33	142819.24	0.05	-4.39	-0.21
14	Granjeno rojo	<i>Condalia mexicana</i> Schlecht. Linnaea	Alto	68.70	147919.92	0.05	-4.34	-0.21
15	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd).	Alto	11.85	25503.44	0.01	-6.88	-0.06
16	Nopal	<i>Opuntia tomentosa</i>	Alto	2.37	5100.69	0.00	-9.20	-0.02
17	Palo zorro	<i>Celtis caudata</i> , Planch.	Alto	18.95	40805.50	0.01	-6.20	-0.08
18	Granjero	<i>Forestiera segregata</i> (Jacq.) Krug & Urban.	Alto	2.37	5100.69	0.00	-9.20	-0.02
	Total	18.00		1395.40	3004304.67	1.00		3.51
1	Huizache chino	<i>Acacia schaffneri</i> (L.) Willd.	Medio	54.49	117315.80	0.03	-5.06	-0.15
2	Vara blanca	<i>Verbesina serrata</i>	Medio	355.37	765103.06	0.20	-2.36	-0.46
3	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	Medio	4.74	10201.37	0.00	-8.58	-0.02
4	Acebuche	<i>Forestiera angustifolia</i>	Medio	71.07	153020.61	0.04	-4.68	-0.18
5	Tullidora	<i>karwinskia humboldtiana</i>	Medio	116.09	249933.67	0.06	-3.97	-0.25
6	Jara amarilla	<i>Senecio salignus</i> DC.	Medio	16.58	35704.81	0.01	-6.78	-0.06
7	Uña de gato	<i>Mimosa biuncifera</i> Benth.	Medio	4.74	10201.37	0.00	-8.58	-0.02
8	Nopal	<i>Opuntia megacantha</i> Salm-Dyck	Medio	4.74	10201.37	0.00	-8.58	-0.02
9	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Medio	33.17	71409.62	0.02	-5.78	-0.11
10	Uña de gato	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Medio	139.78	300940.54	0.08	-3.70	-0.28
11	Nopal tapona	<i>Opuntia robusta</i> Wendland	Medio	9.48	20402.75	0.01	-7.58	-0.04
12	Agave de monte	<i>Agave scabra</i>	Medio	26.06	56107.56	0.01	-6.13	-0.09
13	Tripa de vaca	<i>Cissus sicyoides</i>	Medio	26.06	56107.56	0.01	-6.13	-0.09
14	Crotón	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Medio	585.17	1259869.70	0.32	-1.64	-0.53
15	Charrasquilla	<i>Calliandra eriophylla</i>	Medio	153.99	331544.66	0.08	-3.56	-0.30

16	Limpia tunas	Zaluzania augusta	Medio	217.96	469263.21	0.12	-3.06	-0.37
	Total	16.00		1819.47	3917327.65	1.00		2.98
1	Cactus perrito	Opuntia pubescens	Bajo	35.54	76510.31	0.02	-5.54	-0.12
2	Malva	Allowissadula sessei	Bajo	80.55	173423.36	0.05	-4.36	-0.21
3	Cabello de ángel	Calliandra capillata	Bajo	132.67	285638.47	0.08	-3.64	-0.29
4	Dama de noche	Nyctocereus serpentinus	Bajo	71.07	153020.61	0.04	-4.54	-0.19
5	Bejuco de leche	Funastrum pannosum (Decne.) Schltr.	Bajo	23.69	51006.87	0.01	-6.13	-0.09
6	Olotillo	Tetramerium nervosum	Bajo	108.98	234631.60	0.07	-3.93	-0.26
7	Romerillo	Asclepias linaria	Bajo	11.85	25503.44	0.01	-7.13	-0.05
8	Pie paloma	Iresine schaffneri	Bajo	172.94	372350.15	0.10	-3.26	-0.34
9	Sangregado	Jatropha dioica	Bajo	289.03	622283.82	0.17	-2.52	-0.44
10	Mejorana de monte	Brickellia veronicifolia (Kunth) Gray	Bajo	26.06	56107.56	0.02	-5.99	-0.09
11	Aceitilla	Bidens odorata	Bajo	35.54	76510.31	0.02	-5.54	-0.12
12	Biznaga de chilitos	Mammillaria magnimamma	Bajo	9.48	20402.75	0.01	-7.45	-0.04
13	Sotol	Dasyliirion parryanum Trel.	Bajo	4.74	10201.37	0.00	-8.45	-0.02
14	Orégano de Monte	Origanum vulgare	Bajo	47.38	102013.74	0.03	-5.13	-0.15
15	Helecho	Cheilanthes bonariensis	Bajo	165.84	357048.09	0.10	-3.32	-0.33
16	Ambrosia	Ambrosia cordifolia	Bajo	18.95	40805.50	0.01	-6.45	-0.07
17	Nopal cardón	Opuntia imbricata	Bajo	7.11	15302.06	0.00	-7.86	-0.03
18	Sida	Sida spinosa L.	Bajo	54.49	117315.80	0.03	-4.93	-0.16
19	Cola de gallo	Justicia candicans (Nees) L. Benson.	Bajo	229.80	494766.64	0.14	-2.85	-0.40
20	Oreja de ratón	Bernardia mexicana (Hook. & Arn.) Müll. Arg.	Bajo	127.93	275437.10	0.08	-3.69	-0.29
21	Biznaga de cañada	Mammillaria mathildae Kraehenb. & Krainz	Bajo	2.37	5100.69	0.00	-9.45	-0.01
	Total	21		1656.01	3565380.24	1.00		3.72

Tal y como se puede observar, el valor total obtenido es diferente al que se estimó por estrato, situación lógica ya que la abundancia de ejemplares ni el de las especies son iguales en los tres pisos o estratos, además, es importante mencionar que regularmente los valores de diversidad se realizan por estrato ya que sus resultados muestran la condición y la importancia ecológica de cada uno de estos.

De los resultados se deduce que la diversidad de la microcuenca se clasifica como alta la cual al analizarla por estrato, se observa que el herbáceo o bajo es el más rico ya que presenta una mayor riqueza específica y elevadas poblaciones, en el piso medio destacan Croton ciliatoglandulifer y Verbesina serrata y en el bajo se tienen Jatropha e Iresine schaffneri también importantes cantidades de renuevo.

El estrato medio al tener una diversidad un poco menor a la que presentan el alto y el bajo, deja ver que es un bosque maduro lo cual no es extraño ya que prácticamente la selva baja se encuentra formando parte del ANP.

Debido a que se registraron tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Mammillaria mathildae, Erythrina y Dasyliirion parryanum, considerando que la vialidad aunque prácticamente rodea el ANP pero el trazo se ubica en la zona donde éstas especies se distribuyen, se pondrá especial atención para que en caso de que las brigadas

responsables de realizar las labores de rescate y reubicación, detecten su presencia, se notifique a las autoridades competentes con el fin de garantizar su preservación.

Valor de importancia.

Lamprecht (1962) indica que los análisis de la abundancia, frecuencia y dominancia permiten estructurar una idea sobre un determinado aspecto de la estructura del bosque. A pesar del gran valor científico práctico de tales enfoques específicos, ellos no suministran sino informaciones parciales y hasta cierto punto aislados. Por esta razón, se ha sugerido la combinación de estos valores para obtener lo que se ha denominado “Índice de Valor de Importancia”, el cual es simplemente la suma de la abundancia relativa más la dominancia relativa más la frecuencia relativa (Matteucci y Colma, 1982). Definido en 1949, ha sido utilizado para investigaciones de tradición con el fin de revelar la importancia ecológica relativa de las especies en cada muestra. Este índice muestra un significado ecológico mayor que cada uno de sus componentes. (Matteucci y Colma, 1982, citado por Cantillo, 2001)

Para su estimación, como abundancia absoluta se consideró al número total de ejemplares y abundancia relativa fue igual a (n/N) , frecuencia absoluta fue el número de veces (No de ejemplares) que la especie se registró en cada muestra y como cobertura o dominancia absoluta al área promedio que la especie cubre en el espacio en m^2 .

Tabla 19. Valor de importancia por estrato.

No	Nombre común	Nombre técnico	Frecuencia	F relativa	Cobertura	C relativa	Abundancia	A relativa	Vi	%
1	Colorín	<i>Erythrina coralloides</i> DC.	0.43	0.03	14.00	0.06	117315.80	0.01	0.10	3.35
2	Palo Fierro	<i>Senna polyantha</i> (Collad.) Irwin & Barneby	0.76	0.05	8.00	0.04	214228.86	0.02	0.10	3.41
3	Palo loco	<i>Senecio praecox</i> (Cav.) DC.	0.19	0.01	8.00	0.04	193826.11	0.02	0.07	2.21
4	Eucalipto blanco	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill	0.05	0.00	18.00	0.08	5100.69	0.00	0.09	2.85
5	Tepeguaje	<i>Lysiloma microphylla</i> Benth	0.29	0.02	10.00	0.05	255034.35	0.02	0.09	2.90
6	Pitaya	<i>Stenocereus dumortieri</i> (Scheidw.) Backeb	0.14	0.01	6.00	0.03	15302.06	0.00	0.04	1.24
7	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i> (HBK.) Britten & Baker f.	0.38	0.02	10.00	0.05	102013.74	0.01	0.08	2.60
8	Palo xixote	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	0.81	0.05	8.00	0.04	708995.50	0.07	0.15	5.08
9	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) Const.	0.71	0.04	6.00	0.03	219329.54	0.02	0.09	3.03
10	Palo cuchara	<i>Bursera palmeri</i> S. Wats.	0.71	0.04	6.00	0.03	341746.03	0.03	0.10	3.42
11	Nopal tunero	<i>Opuntia streptacantha</i>	0.76	0.05	6.00	0.03	142819.24	0.01	0.09	2.88
12	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	0.43	0.03	6.00	0.03	321343.28	0.03	0.08	2.79
13	Palo bobo	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	0.48	0.03	8.00	0.04	142819.24	0.01	0.08	2.62
14	Granjero rojo	<i>Condalia mexicana</i> Schlecht. Linnaea	0.52	0.03	6.00	0.03	147919.92	0.01	0.07	2.42
15	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. et	0.19	0.01	10.00	0.05	25503.44	0.00	0.06	1.98

		Bonpl. ex Willd).								
16	Nopal	Opuntia tomentosa	0.05	0.00	6.00	0.03	5100.69	0.00	0.03	1.02
17	Palo zorro	Celtis caudata, Planch.	0.14	0.01	8.00	0.04	40805.50	0.00	0.05	1.63
18	Granjero	Forestiera segregata (Jacq.) Krug & Urban.	0.05	0.00	6.00	0.03	5100.69	0.00	0.03	1.02
19	Huizache chino	Acacia schaffneri (L.) Willd.	0.33	0.02	6.00	0.03	117315.80	0.01	0.06	1.95
20	Vara blanca	Verbesina serrata	0.71	0.04	5.00	0.02	765103.06	0.07	0.14	4.61
21	Granjeno	Celtis pallida	0.10	0.01	5.00	0.02	10201.37	0.00	0.03	0.98
22	Acebuches	Forestiera angustifolia	0.43	0.03	6.00	0.03	153020.61	0.01	0.07	2.25
23	Tullidora	karwinskia humboldtiana	0.62	0.04	4.00	0.02	249933.67	0.02	0.08	2.63
24	Jara amarilla	Senecio salignus DC.	0.05	0.00	5.00	0.02	35704.81	0.00	0.03	0.97
25	Uña de gato	Mimosa biuncifera Benth.	0.10	0.01	4.00	0.02	10201.37	0.00	0.02	0.83
26	Nopal	Opuntia megacantha Salm-Dyck	0.10	0.01	5.00	0.02	10201.37	0.00	0.03	0.98
27	Huizache	Acacia farnesiana	0.24	0.01	6.00	0.03	71409.62	0.01	0.05	1.61
28	Uña de gato	Mimosa aculeaticarpa	0.33	0.02	4.00	0.02	300940.54	0.03	0.07	2.23
29	Nopal taponas	Opuntia robusta Wendland	0.10	0.01	4.00	0.02	20402.75	0.00	0.03	0.86
30	Agave de monte	Agave scabra	0.10	0.01	1.00	0.00	56107.56	0.01	0.02	0.52
31	Tripa de vaca	Cissus sicyoides	0.29	0.02	3.00	0.01	56107.56	0.01	0.04	1.20
32	Crotón	Croton ciliatoglandulifer	0.76	0.05	3.00	0.01	1259869.70	0.12	0.18	5.98
33	Charrasquilla	Calliandra eriophylla	0.24	0.01	3.00	0.01	331544.66	0.03	0.06	1.98
34	Limpia tunas	Zaluzania augusta	0.48	0.03	2.00	0.01	469263.21	0.04	0.08	2.74
35	Cactus perrito	Opuntia pubescens	0.24	0.01	0.12	0.00	76510.31	0.01	0.02	0.73
36	Malva	Allowissadula sessei	0.19	0.01	1.00	0.00	173423.36	0.02	0.03	1.08
37	Cabello de ángel	Calliandra capillata	0.38	0.02	1.00	0.00	285638.47	0.03	0.05	1.82
38	Dama de noche	Nyctocereus serpentinus	0.29	0.02	0.16	0.00	153020.61	0.01	0.03	1.08
39	Bejuco de leche	Funastrum pannosum (Decne.) Schltr.	0.19	0.01	0.20	0.00	51006.87	0.00	0.02	0.57
40	Olotillo	Tetramerium nervosum	0.29	0.02	0.04	0.00	234631.60	0.02	0.04	1.32
41	Romerillo	Asclepias linaria	0.10	0.01	0.06	0.00	25503.44	0.00	0.01	0.28
42	Pie paloma	Iresine schaffneri	0.43	0.03	0.2	0.00	372350.15	0.04	0.06	2.07
43	Sangregado	Jatropha dioica	0.52	0.03	0.03	0.00	622283.82	0.06	0.09	3.02
44	Mejorana de monte	Brickellia veronicifolia (Kunth) Gray	0.05	0.00	0.03	0.00	56107.56	0.01	0.01	0.28
45	Aceitilla	Bidens odorata	0.10	0.01	0.01	0.00	76510.31	0.01	0.01	0.43
46	Biznaga de chilitos	Mammillaria magnimamma	0.14	0.01	0.008	0.00	20402.75	0.00	0.01	0.35
47	Sotol	Dasyliirion parryanum Trel.	0.05	0.00	0.36	0.00	10201.37	0.00	0.01	0.18
48	Orégano de Monte	Origanum vulgare	0.19	0.01	0.02	0.00	102013.74	0.01	0.02	0.71
49	Helecho	Cheilanthes bonariensis	0.24	0.01	0.02	0.00	357048.09	0.03	0.05	1.61
50	Ambrosia	Ambrosia cordifolia	0.14	0.01	0.004	0.00	40805.50	0.00	0.01	0.41
51	Nopal cardón	Opuntia imbricata	0.10	0.01	0.02	0.00	15302.06	0.00	0.01	0.24
52	Sida	Sida spinosa L.	0.19	0.01	0.09	0.00	117315.80	0.01	0.02	0.77
53	Cola de gallo	Justicia candicans (Nees) L.	0.57	0.03	0.0014	0.00	494766.64	0.05	0.08	2.71

		Benson.								
54	Oreja de ratón	Bernardia mexicana (Hook. & Arn.) Müll. Arg.	0.29	0.02	0.01	0.00	275437.10	0.03	0.04	1.44
55	Biznaga de cañada	Mammillaria mathildae Kraehenb. & Krainz	0.05	0.00	0.00	0.00	5100.69	0.00	0.00	0.11
Total		55.00	16.76	1.00	219.38	1.00	10487012.56	1.00	3.00	100.00

Se observa que las especies con mayor valor de importancia ecológica, corresponden en el estrato alto (47 %) a las del tipo arbóreo como *Bursera fagaroides* y *palmeri*, *Erythrina*, *Senna*, *Myrtillocactus* y *Lysiloma*.

En el medio (32 %), destacan *Verbesina*, *Croton ciliatoglandulifer* y *Karwinskia*. Finalmente el bajo (21 %) tiene a *Jatropha dioica*, *Justicia candicans*, *Iresine schaffneri* y *Calliandra capillata*. 2.6 %.

Se hace notar que de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el % del VI de *Erythrina* es notorio en el estrato alto, sin embargo, los de *Dasyliirion parryanum* y *Mammillaria mathildae* son muy reducidos debido a sus muy bajas poblaciones.

Fauna.

Durante los recorridos de campo por las microcuencas se observó abundante fauna feral principalmente en los alrededores del Parque situación que obliga a que se implemente a la brevedad un programa de manejo en virtud de que están en riesgo las poblaciones de especies silvestres, sobre todo de pequeños mamíferos.

Diversos estudios, entre ellos, Ríos Carrillo C. 2014, citan que entre las principales especies del Parque se encuentran *Didelphis virginiana*, *Sylvilagus floridans*, *Sylvilagus audubonii*, *Lepus callotis*, *Spermophilus mexicanus*, *Spermophilus variegatus*, *Canis latrans*, *Urocyon cinereargenteus*, *Bassariscus astutus*, *Procyon lotor*, *Mustela frenata*, *Taxidea taxus*, *Spilogale putorius*, *Mephitis macroura*, *Conepatus mesoleucus*, *Lynx rufus*, *Odocoileus virginianus*, *Neotoma albigula* y *Neotoma mexicana*,

Los principales problemas actuales son la tala clandestina, la cacería furtiva ocasional, el pastoreo y la presencia de perros ferales. También el personal encargado de la vigilancia, operación y administración del parque es insuficiente y poco capacitado y no existe una vinculación de las comunidades de la región con los procesos de conservación y desarrollo del parque. Además, como consecuencia de la alteración de la vegetación que ha sufrido el parque históricamente (cultivos de temporal, pastoreo y extracción de piedras), se presenta erosión de los suelos, que ha producido la pérdida de especies nativas y la disminución de la recarga de acuíferos. Aunado a todo esto, desde la creación del Parque Nacional, la tenencia de la tierra de propiedad privada no ha sido indemnizada en su totalidad. (Ríos C. et al., 2014)

Tabla 20 Listado de las especies de fauna que habitan en la zona. (Gutiérrez y Padilla)

ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Canis latrans</i>	Coyote	No listada
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	No listada
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	No listada

<i>Dasyus novemcintus</i>	Armadillo nueve bandas	No listada
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado del sur	No listada
<i>Columbina inca</i>	Tortolita mexicana	No listada
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos grande	No listada
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	No listada
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	No listada
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico	No listada
<i>Micurus fulvus</i>	Coralillo	Pr sujeta a protección especial
<i>Leptotyphlops dulcis</i>	Agujilla	No listada
<i>Crotalus aquilus</i>	Cascabel	Pr sujeta a protección especial

Para conocer la fauna de la zona de estudio, se recorrió el área de interés y se registraron avistamientos, así como huellas, excretas, pelo y rasgaduras de troncos.

Método y diseño de los sistemas de muestreo para determinar cantidad y abundancia de las especies de fauna silvestre.

En los recorridos de campo conjuntamente con los muestreos de flora se realizaron los muestreos para la fauna silvestre según los grupos taxonómicos mismos que se describen a continuación.

Aves. Para determinar las especies de aves se utilizó el método de puntos de conteo. Este método es el preferido para determinar la composición de especies de la comunidad y la abundancia relativa de la población, así como para monitorear a largo tiempo las variaciones en la composición y abundancia de especies en un ecosistema.



Imagen 23. *Pyrocephalus rubinus*

Los puntos de conteo son conceptual y teóricamente similares a los trayectos, solo que de longitud y velocidad cero. El objetivo es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres (Reynolds et al. 1980, Bibby et al. 1992, Ralph et al., 1996).

Debido a su sencillez y conveniencia en terreno escarpados y densa vegetación, el método de punto de conteo es apropiado para el seguimiento de paseriformes (aves canoras) y puede ser más eficiente que por ejemplo el uso de redes ornitológicas o el uso de trayectos.

Desafortunadamente, los puntos de conteo no son muy precisos a la hora de estimar densidades poblacionales, en particular en el caso de especies de baja densidad. Atendiendo a la metodología antes descrita, se procedió a diseñar los puntos de conteo en la microcuenca.

Tabla 21. Ubicación geográfica de los puntos de conteo.

No.	X	Y	Lugar
1	355834	2267634	Arroyo Hondo
2	355385	2270040	Vivero
3	355487	2271721	Bordo Cimatario
4	354053	2268876	Escarpe Vista Real
5	360586	2269163	La Noria

El monitoreo se realizó durante la mañana. En este monitoreo se empleó el uso de binoculares para auxiliarnos en la detección de estos individuos ya que es difícil aproximarse demasiado a los ejemplares para determinar la especie. El tipo de binoculares empleado fue un PENTAX 16x20 de 2.8 y auxiliados además por las guías de campo y el Registro de Flora y Fauna del estado de Querétaro. (CONABIO, SEDESU 2005).

Para determinar la abundancia del área muestreada se consideraron las siguientes categorías:

Tabla 22. Abundancia en aves.

No de ejemplares	Categoría
1 a 2	Baja
3 a 10	Media
Más de 10	Alta

Tabla 23. Resultado del muestreo e índice de diversidad del grupo aves.

N. Común	N. Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Numero	Proporción (Pi)	LOG(Pi)	Pi loge Pi	Método
Paloma alas blancas	Zenaida asiática	No	4.00	0.27	-1.91	-0.51	Visual
Zopilote	Coragyps atratus	No	2.00	0.13	-2.91	-0.39	Visual
Chuparrosa	Calypte anna	No	2.00	0.13	-2.91	-0.39	Visual
Cuervo	Corvus corax	No	1.00	0.07	-3.91	-0.26	Visual
Cardenalito	Pyrocephalus rubinus	No	4.00	0.27	-1.91	-0.51	Visual
Urraca	Cyanocorax chrysops	No	2.00	0.13	-2.91	-0.39	Visual

Total	6.00		15.00	1.00		-2.44	
-------	------	--	-------	------	--	-------	--

Riqueza específica 6, abundancia alta y un índice de diversidad de 2.44 considerado de acuerdo a la metodología como media.

Mamíferos terrestres y reptiles.

Para determinar la presencia de especies pertenecientes a este grupo de fauna en el área de estudio se realizaron observaciones directas y tomaron evidencias indirectas, tales como madrigueras, excretas, huellas, nidos, mudas, sonido y cadáveres en un área de 1,000 m² a partir de los puntos de conteo además de observaciones en los caminos de saca o derechos de paso existentes, esto último dirigido a especies carnívoras adaptadas ampliamente a ambientes periurbanos, caso del Coyote y Zorra.

Los resultados de este monitoreo se muestran en la siguiente tabla, al igual que para las aves se determinó la abundancia utilizando los mismos parámetros o categorías de acuerdo al número de individuos observados.

Tabla 24. Resultado del muestreo e índice de diversidad del grupo mamíferos.

N. Común	N. Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Numero	Proporción (Pi)	LOG(Pi)	Pi loge Pi	Método
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	No	3.00	0.50	-1.00	-0.50	Excretas
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	No	2.00	0.33	-1.58	-0.53	Visual
Ratón	<i>Geomys mexicanus</i>	No	1.00	0.17	-2.58	-0.43	Visual
Total	3.00		6.00	1.00		-1.46	

Riqueza específica del grupo mamíferos: 3, abundancia media y un índice de 1.46 considerado como bajo.

Tabla 25. Resultados del muestreo e índice de diversidad del grupo reptiles.

N. Común	N. Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Numero	Proporción (Pi)	LOG(Pi)	Pi loge Pi	
Lagartija	<i>Sceloporus aff grammicus</i>	Protegida	2.00	0.67	-0.58	-0.39	Visual
Cascabel	<i>Crotalus aff molossus</i>	Protegida	1.00	0.33	-1.58	-0.53	Sonido
Total	2.00		3.00	1.00		-0.92	

Riqueza específica del grupo reptiles: 2, abundancia baja y un índice H bajo.

De manera general, la diversidad y la abundancia de la fauna se considera como media al fluctuar sus valores entre 0.92 y 2.44 y de 3 a 15.



Imagen 24. Excretas de *Urocyon cinereoargenteus*

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

La mayor parte del SAR y todo el trazo se localiza dentro del municipio de Corregidora. Este se encuentra ubicado al Suroeste del estado de Querétaro, entre las coordenadas 20°22' y 20°36' de latitud Norte y entre 100° 22' y 100° 31' de latitud Oeste. La Cabecera Municipal se encuentra aproximadamente a 7 Km de la capital del Estado. Cuenta con una extensión territorial de 234.46 km², representando el 2 % del territorio estatal.

De acuerdo con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano Integral 20 (PEDUI) el municipio de Corregidora, junto con los municipios de El Marqués, Huimilpan y Querétaro, forma parte de la región Valle de Querétaro (Centro), la cual se encuentra dentro del listado de las 59 zonas metropolitanas delimitadas por el grupo inter-institucional integrado por la SEDESOL, CONAPO e INEGI 21. Aunado a esto, la ubicación al centro del país, sobre el eje de las carreteras Federales N° 57 y N° 45 facilitan la conexión de la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ) de forma directa, al sur con el Valle de México siendo la puerta de entrada de la región del Bajío y el norte del país.

Es importante mencionar que dichos ejes carreteros han sido el principal detonante del crecimiento del área urbana de la metrópoli, consolidando una estructura de comunicaciones regional que ha beneficiado el traslado de productos y la atracción de capital a los municipios que la conforman para el incremento de la competitividad, aunque, al interior presenta una tendencia a la saturación de su estructura vial.

La ZMQ se distingue porque su zona urbana es el resultado de la conurbación física intermunicipal que compete a una región de paso entre el centro y el norte del país. El patrón de urbanización es la manifestación por un lado, de procesos históricos de ocupación

del suelo, a través de adquisiciones de grandes superficies principalmente ejidales para el establecimiento de áreas industriales y desarrollos habitacionales; y por otra, de su infraestructura vial que ha favorecido la movilidad de población y materia prima entre la región Centro, Occidente y Norte del País.

Históricamente la estructura urbana ha respondido a cambios económicos que producen procesos urbanos del que se tiene evidencias cuantificables, tal es el caso de la “terciarización de los usos de suelo y la gentrificación”, lo que ha provocado el crecimiento urbano hacia los municipios de Corregidora y El Marqués consolidando la conurbación física de la mancha urbana siguiendo como ejes de crecimiento las Carreteras Federales N° 45 y 57.

La estructura vial metropolitana actual se caracteriza por ser una red a partir de Corredores Urbanos Metropolitanos y Corredores Primarios, misma que tiene una conectividad limitada al interior del área urbana, siendo necesario optimizar su funcionamiento; así como fortalecer e incrementar las conexiones actuales. Para el caso de Corregidora estas vialidades se limitan a la Carretera Federal 45 Libre a Celaya - Paseo Constituyentes - Constituyentes, Carretera Federal 45 Autopista Celaya-Qro., Libramiento Surponiente – Libramiento Norponiente, y Carretera Estatal 413 a El Pueblito-Coroneo.

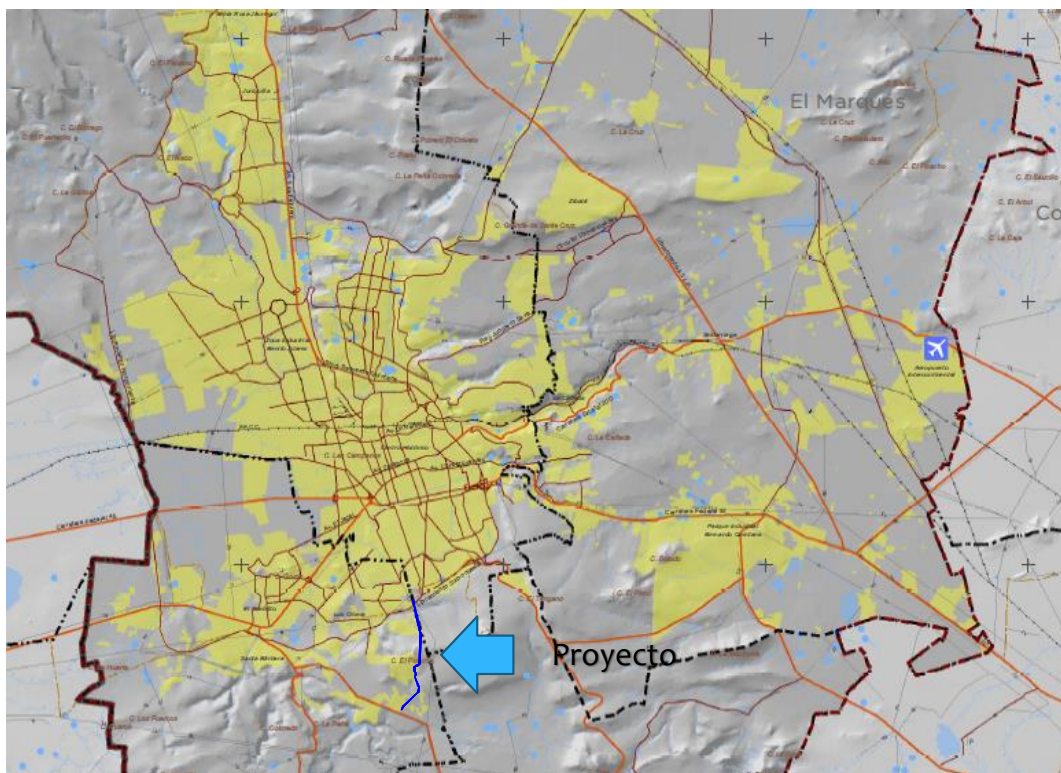


Imagen 25. Ubicación del proyecto en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro
Fuente: Elaboración propia con imagen de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas

Esta situación es reflejo de la falta de planeación integral en el desarrollo del Municipio, y una de sus manifestaciones es que los ejes carreteros son de nivel metropolitano, con lo cual se mezcla la circulación local con la regional saturando la red existente, ya que ésta no cuenta con la capacidad suficiente para conectar sus principales nodos de actividad. En este contexto, el patrón de urbanización de la ZMQ no define una clara dirección de crecimiento urbano provocando que las zonas de la periferia crezcan de manera extendida a mayores

ritmos que el crecimiento poblacional, situación que no ha sido ajena al municipio de Corregidora, ya que la población creció 4.81 veces, pasando de 26,689 hab. (1980) a 143,073 hab (2010), mientras que la zona urbana creció 8.52 veces esto es, de 266.38 ha., a 2,270 ha., en el mismo periodo

Tabla 26. Crecimiento Histórico de la Zona Metropolitana de Querétaro

Año	Población (hab)	Superficie (ha)	Densidad (hab/ha)
1970	221,478	1,041.89	213
1980	380,548	2,883.52	132
1990	579,597	11,160.30	52
2000	816,481	18,108.13	45
2010	1,097,025	23,653.42	46

IV.3. Construcción de escenarios futuros

Escenario Positivo a futuro con el Desarrollo que se promueve:

El establecimiento de la vialidad hará fluir la economía del municipio y la Ciudad de Querétaro, favoreciendo una mejor integración de la zona sur de esta urbe y los Municipios de Huimilpan y la parte centro-sur de Corregidora.

Escenarios negativo a futuro con el desarrollo del promoverte

No invertir en una mejora y conectividad, seguirá traduciéndose en aumentar la marginación de la zona sur del PN El Cimatario, la cual está desconectada con el desarrollo del crecimiento de la mancha urbana.

Así mismo, obligará a que aumente el tráfico en la carretera que une Centro Sur con Huimilpan (420), la cual tiene un paso importante de fauna sobre un corredor natural entre el área natural protegida estatal El Tángano y el PN El Cimatario

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

Para la elaboración de este capítulo se procedió a identificar y analizar las interacciones que habrán de darse entre el proyecto y el medio ambiente, a fin de determinar los impactos ambientales y así estar en posibilidad de identificar y recomendar las medidas de mitigación, de compensación o de restauración que resulten o se consideren como las más adecuadas, conforme a los objetivos del proyecto y el Sistema Ambiental Regional.

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional

Dentro de las afectaciones que provocará la construcción de esta vialidad dentro del sistema ambiental regional definido, se encuentra la pérdida de la cobertura vegetal (aunque esta es mínima) y desplazamiento de la fauna que ahí habita; así como el suelo, aunque ocurrirá solo en la línea de trazo, así como la obvia modificación del paisaje.

Si bien existe el riesgo de que los impactos sucedan en zonas donde no se haya planeado que se lleven a cabo las acciones, como ya se ha indicado anteriormente, el trazo está rodeado de zonas claramente definidas, por un lado netamente urbanas, y por el otro el límite del parque Nacional El Cimatario.

La construcción de vialidades tiende a presentar efectos de fragmentación que afectan elementos del medio biótico como el abiótico, en especial en la fauna la cual necesita estar en movimiento para la búsqueda de alimentos y espacios de hábitat.

Cobertura vegetal. Como ya se refirió anteriormente, la afectación a la vegetación sucederá cuando se realice el desmonte, lo que generará cambios en el microclima, pérdida de hábitat para la fauna e incremento del riesgo a la erosión del suelo.

Esta ocurrirá principalmente en los 29,220.83 m² definidos como terrenos forestales.

No obstante, cabe aclarar que esta superficie representa solamente el 0.04% de la superficie del Sistema Ambiental Regional.

Pérdida y compactación del suelo. Con la realización de la vialidad (cortes, formación y compactación de terraplenes), la zona incrementará su susceptibilidad a la erosión, este impacto se sumará al existente ya que, en el sistema ambiental regional el factor común es la pérdida de suelo, debido a la erosión ocasionada por la presión de las actividades antropogénicas.

Perturbación a la fauna. La construcción de esta vialidad tiene un impacto en las comunidades faunísticas, afectando patrones de distribución de las especies, sobre todo en los individuos que tienen poca movilidad territorial; sin embargo este efecto disminuye en organismos con movilidad media tales es el caso de pequeños mamíferos, ya que el proyecto podría constituir un efecto barrera y en el caso de las aves el impacto será menor ya que su movilidad es muy alta.

Si bien habrá especies desplazadas permanentemente dentro del área del proyecto, debido al ahuyentamiento por ruido producido por la maquinaria, equipo y por los vehículos automotores en las diferentes etapas del proyecto y la presencia humana,

Microclima: La remoción de la cobertura vegetal, incrementará la temperatura local, debido a la diferencia de reflexión y refracción de los rayos en las partes donde el suelo no tenga una cubierta vegetal. Este impacto puede ser acumulativo al cambio climático regional, aunque las medidas de mitigación deberían revertir esta tendencia.

V.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

La condición actual modificada del escenario, el cual ya estaba perturbado, hace ver que la vialidad planteada busca mejorar la conectividad en el sur de la ciudad de Querétaro, mejorando a la vez la comunicación con otras regiones de la Zona Metropolitana por lo que el escenario modificado será el de un camino pavimentado tipo "C", que se verá un mejor flujo vehicular.

El proyecto "Prolongación José María Truchuelo" no alterará el ecosistema del lugar, ya que se trata de una zona ya perturbada, la cual presentaba diversas afectaciones con anterioridad. Cabe aclarar que la zona considerada forestal representa una mínima porción del total del predio y de la zona con vegetación existente en el Sistema Ambiental Regional.

Si bien pueden verse impactos en el ecosistema y algunos de estos sean no mitigables, los beneficios sociales son mayores, implicando la apertura de una vía de comunicación que ayudará a delimitar con claridad uno de los límites del área natural protegida y diferenciándola con la mancha urbana que están colindando por su lado poniente. Si bien, la construcción de una vialidad es, para algunas especies, una barrera, el hecho que este la vialidad y cercado, disminuye el riesgo a su supervivencia, disminuyendo potenciales atropellamientos, al existir una barrera física.

En resumen y concluyendo, el escenario modificado no altera la estructura del Sistema Ambiental Regional en el que se localiza el proyecto.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

Es preciso aclarar que si bien el proyecto tendrá sus impactos, el Sistema Ambiental Regional y la zona en general, se ha visto transformada fundamentalmente por procesos ajenos a los proyectos de este tipo, ya que el crecimiento de la mancha urbana, y anteriormente las actividades agrícolas son las principales responsables de la modificación del paisaje.

Las fuentes de cambio se consideran que tendrán un impacto positivo, ya la construcción de la vialidad traerá una mejor conectividad regional, permitiendo el acceso a servicios de los habitantes locales, generando empleos, disminuyendo los tiempos de desplazamientos y particularmente al contribuir a la realización del programa de Manejo del Parque Nacional El Cimatario, se atenderá y ordenará esta zona.

V.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional

Basándose en el Sistema Ambiental Regional, dentro de los cambios que provocará la construcción de esta vialidad en el sistema ambiental regional, se encuentra la pérdida de suelo, cobertura vegetal, así como la fauna que ahí habita; pero esto ocurrirá solo en la línea de trazo.

A continuación se muestran las cantidades de algunos impactos.

Desmante: 29,220.83 m² (0.05% de superficie del SAR)

Modificación del suelo: 138,000 m² (0.22% del SAR)

Despalme: 27,600 m³.

Otros cambios que se contempla sucedan tiene que ver con el desplazamiento de la fauna, incremento en la mortalidad de especies de fauna por atropellamientos, alteración del microclima, modificación del paisaje, barrera física o efecto muralla.

Cabe aclarar que el tiempo de traslado o tránsito es un factor importante a nivel regional a considerar.

V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales

El análisis se realiza con la matriz de Leopold (ML) (Leopold et al., 1971). Esta matriz tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas acciones. Utiliza métodos de identificación y valoración, que tienen la facilidad de ajustar las características específicas de un proyecto de evaluación, arrojando resultados con un análisis de las relaciones de causalidad. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales.

La matriz recoge una lista de acciones y elementos ambientales que pueden alcanzar el centenar. Se debe considerar cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental. En segundo término se establecen los criterios de evaluación al igual que su escala de medición; al realizar la matriz se ponderan las diferentes etapas del proyecto con los factores ambientes que se interceptan con el proyecto, en los renglones se establecen los componentes ambientales y en las columnas las actividades inherentes al proyecto siendo que en el cuadro resultante se establece el valor de medición del impacto que se generaran en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, en los cuadros resultante se establece el valor de medición de cada impacto identificado derivado de la ponderación, mismos que están señalados en la matriz.

La evaluación de los impactos se desarrollara tomando como referencia los criterios de caracterización de impactos, todos estos elementos que fueron identificados son necesarios con el fin de seleccionar las técnicas de identificación y evaluación del impacto ambiental más adecuadas y desarrollar las medidas preventivas y de mitigación acordes a los impactos que provoca el impacto ambiental identificado hacia un elemento natural.

En la matriz se indican las interacciones correspondientes a las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento; la descripción y análisis de los impactos se

basa en los resultados de la matriz de identificación de los impactos ambientales. Las acciones de un proyecto que puede ocasionar sobre los elementos del medio a ser susceptibles de recibir impactos, se reflejan en las relaciones causa-efecto, de manera particular, y de la situación sobre los elementos Flora y Fauna silvestre, suelo, agua, aire, paisaje, aspectos socioeconómicos de manera directa e indirecta.

V.3 Impactos ambientales generados

La lista indicativa de indicadores de impacto son los componentes ambientales del sistema ambiental regional que serán afectados por las diversas actividades del proyecto, elementos que forman parte del sistema ambiental de la zona tales como el suelo, agua fauna, flora, aire y social que desde el punto de vista de los impactos que inducen en ellos, deben considerarse dentro de un universo que debe planearse ambientalmente de acuerdo a las características del propio ecosistema de tal forma que los impactos ambientales descritos sean evaluados correctamente.

Esta lista indicativa permite conocer la identificación de cada uno de los impactos ambientales que inciden sobre la fauna, flora, suelo, agua aire y socioeconómico, etc., además de entender y predecir los efectos ambientales que causa la actividad a los elementos naturales y nos permitiría diseñar la matriz de Leopold con los elementos que constituyen el medio ambiente del sitio propuesto para la ejecución del proyecto.

Los impactos representan un listado en los que se realiza un proceso de evaluación cuantitativa, y uno descriptivo en cuanto a criterios de carácter, duración, magnitud e importancia.

V.3.1 Identificación de impactos

Estos son las acciones principales identificadas

Tabla 27. Principales acciones del proyecto

Preparación del sitio
Delimitación de áreas
Desmante
Despalme
Construcción
Nivelación
Rellenos
Excavaciones
Asfaltado
Operación y funcionamiento
Apertura

Para cada una de estas (en una de las etapas o en dos o tres) se generan los siguientes impactos que se producen como producto de la interacción entre las acciones mencionadas con los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

Tabla 28. Impactos en factor abiótico, biótico y socioeconómico

Elemento	Impacto
Factor abiótico	
Agua	Calidad de agua Alteración del drenaje natural Obstrucción de escurrimientos Disminución de la recarga del acuífero
Suelo	Remoción de capa de suelo Erosión Alteración de características fisicoquímicas y geomorfológicas Cambios en la estructura del suelo
Aire	Generación partículas polvo Contaminación de aire por emisiones de vehículos Calidad del aire
Paisaje	Modificación por la presencia de una nueva infraestructura
Factor biótico	
Elemento	Impacto
Flora	Desaparición del hábitat para especies vegetales Reducción de cobertura de vegetación terrestre Eliminación de especímenes y los servicios ambientales que proporcionan
Fauna	Efecto barrera Desaparición del hábitat Aumento de mortalidad debido a atropellamientos y cacería furtiva Modificación de la dinámica de poblaciones
Factor socioeconómico	
Elemento	Impacto
Economía	Generación de empleos Traslado de mercancías
Conectividad	Disminución de los tiempos de traslado Disminución de contaminación del aire por vehículos en largos desplazamientos

V.3.2. Selección y descripción de los impactos significativos

Se identifican y describen los impactos ambientales más importantes que generara el proyecto.

Vegetación.- Eliminación de la cobertura vegetal en la línea del proyecto, por acciones de desmonte y despalme.

Paisaje.- Alteración propia de una nueva infraestructura, ya que la eliminación de la cobertura vegetal modificará el paisaje

Estos dos impactos son los más significativos en el Sistema Ambiental Regional.

Otros impactos son:

Fauna.- Como ya se mencionó la fauna presente en el sitio de desmonte tendrá un cambio en la distribución de las especies, por la fragmentación del hábitat y más que nada por el efecto barrera, sobre todo para mamíferos que se verán afectados en su tránsito habitual. El impacto es mayor en anfibios y reptiles debido a su poca movilidad.

Para las aves el efecto es menor, debido a su elevada movilidad.

La presencia humana y de vehículos, una vez que se inaugure la vialidad, generará un efecto de ahuyentamiento y desplazamiento permanentemente dentro del área del proyecto.

Suelo.- Con la realización de la obra, se incrementará la susceptibilidad a la erosión, lo cual debe aclararse que este impacto ya existe en el resto del Sistema Ambiental Regional, debido a la erosión ocasionada por la urbanización.

Microclima.- Un efecto derivado de la remoción de la cobertura vegetal, es un ligero aumento de la temperatura local, debido a la diferencia de reflexión y refracción de los rayos solares en las partes donde el suelo no tenga una cubierta vegetal.

Este impacto será acumulativo, puntual y local.

V.4. Evaluación de los impactos ambientales

A continuación se presentan los siguientes criterios a considerar en la evaluación de los impactos ambientales:

Tabla 29. Criterios para evaluación de impactos

Criterio	Descripción	Clasificación	Detalle
Carácter	Criterio que indica si un impacto mejora o deteriora la condición base del ambiente.	Positivo	Impacto que implica un mejoramiento o recuperación del ambiente biofísico, o bien un beneficio a la comunidad.
		Negativo	Impacto que implica un deterioro de la condición base.
Probabilidad	Criterio que refleja el grado de probabilidad de cambio en un componente ambiental		
		Baja	El impacto tiene baja probabilidad de ocurrencia
		Mediana	El impacto tiene mediana probabilidad de ocurrencia
		Cierta	El impacto es cierto o altamente probable
Tipo	Criterio que indica la vía de propagación de un impacto		
	Directo		Cuando el componente ambiental recibe el impacto directamente por una acción o actividad del proyecto.
	Indirecto		Cuando el componente ambiental afectado recibe el impacto a través de otra variable afectada y no directamente por acciones del proyecto.
Extensión	Criterio que refleja el grado de cobertura de un impacto, en el sentido de su propagación espacial		
	Reducida	Amplia	Cuando el área afectada excede a la zona de influencia directa del proyecto y puede afectar una porción del Sistema Ambiental Regional
Magnitud	Criterio que refleja el grado de alteración o cambio de una variable ambiental		
	Baja		El grado de alteración es pequeño y la condición basal se mantiene.
	Moderada		El grado de alteración implica cambios notorios, pero

	dentro rangos aceptables.
Alta	El grado de alteración respecto a la condición basal es significativo.
Duración	Criterio que indica el tiempo que dura el impacto.
Corto Plazo	Impacto que se manifiesta solo mientras dura la acción del proyecto, y se recupera rápidamente
Mediano Plazo	Impacto que permanece después de finalizada la acción que lo genera, o la recuperación es lenta
Largo Plazo	Impacto que se manifiesta en proyectos de largo plazo, o su recuperación es muy lenta
Reversibilidad	Característica que indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición base, en forma natural o mediante acciones
Reversible	Cuando el impacto se revierte en forma natural después de terminada la acción del proyecto.
Irreversible	Cuando el impacto no se revierte en forma natural después de la acción que la genera
Recuperable	Cuando el impacto puede ser revertido artificialmente mediante acciones correctoras.

En la identificación de los impactos potenciales se utilizaron los criterios Carácter, Tipo de Acción, Duración y Mitigación, con sus respectivas simbologías. La simbología que se adoptó para asignar los valores a cada uno de los impactos evaluados fue la siguiente:

A = Impacto ambiental Negativo Significativo
a = Impacto ambiental Negativo poco Significativo
B = Impacto ambiental Positivo Significativo
b = Impacto ambiental Positivo poco Significativo
NI = Cuando no se anticipa impacto
D = Impactos directos
I = Impactos indirectos
T = Temporal
P = Permanente
R = Residual acumulativo
r = residual

La evaluación se hace mediante la matriz de Leopold, que aquí se muestra de manera resumida:

Calidad de agua

Carácter: Negativo, por la incorporación de sólidos en suspensión o aceites de vehículos y maquinaria a cuerpos de agua.

Probabilidad: Baja

Tipo: Indirecto

Duración: Corto Plazo. Será temporal, solo dentro de la fase de construcción.

Magnitud: Baja.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Reversible.

Alteración del drenaje natural

Carácter: Negativo, pero solo se presenta solo en el sitio de la obra.

Probabilidad: Media

Tipo: Directo

Duración: Permanente, las obras del proyecto encauzaran el drenaje.

Magnitud: Baja. Es muy relativa, no se afecta el drenaje regional en sí, sino se incorporan

obras en puntos de drenaje natural.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Recuperable.

Obstrucción de escurrimientos

Carácter: Negativo, por la alteración del cauce natural de cauces naturales.

Probabilidad: Baja

Tipo: Directo

Duración: Temporal

Magnitud: Baja. Solo presente en zonas aledañas a escurrimientos que atraviesen el proyecto

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Reversible

Disminución de la recarga del acuífero.

Carácter: Negativo, ya que la compactación del suelo, asfaltado y construcción de banquetas impiden la infiltración del agua.

Probabilidad: Baja

Tipo: Indirecto

Duración: Permanente.

Magnitud: Media. En una superficie de 138,000 m² (13-80 hectáreas) no habrá infiltración, excepción de áreas verdes del mismo.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Reversible, en relación al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental Regional.

Remoción de capa de suelo

Carácter: Negativo con pérdida de la capacidad de regeneración natural

Probabilidad: Alta

Tipo: Directo

Duración: Permanente.

Magnitud: Media. Relativa y solo acotada en el área utilizada.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Irreversible

Erosión de suelo

Carácter: Negativo, solo con relación al momento posterior al despalme, ya que la erosión es un proceso natural en la zona.

Probabilidad: Baja

Tipo: Directo

Duración: Permanente, se pierde el uso de suelo con uso antropológico a vía de comunicación.

Magnitud: Baja. No significativo en relación al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental Regional.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Reversible

Alteración de características fisicoquímicas por contaminación de suelo

Carácter: Negativo.

Probabilidad: Baja

Tipo: Directo

Duración: Temporal (corto plazo).

Magnitud: La superficie alterada es de 13-80 ha. No significativo en relación al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental Regional.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Irreversible

Cambios en la estructura del suelo

Carácter:

Negativo, solo con relación al momento posterior al despalme, ya que la erosión es un proceso natural en la zona.

Probabilidad: Media

Tipo: Directo

Duración: Permanente, se pierde el uso de suelo con uso antropológico a vía de comunicación.

Magnitud: Baja. En relación al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental Regional.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Irreversible

Generación de partículas polvo

Carácter: Negativo, solo con relación al momento posterior al despalme, ya que la Erosión es un proceso natural en la zona.

Probabilidad: Baja

Tipo: Indirecto

Duración: Permanente, se pierde el uso de suelo con uso antropológico a vía de comunicación.

Magnitud: Baja. En relación al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental Regional.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Reversible

Modificación del microclima por vialidad

Carácter: Negativo

Tipo: Indirecto

Duración: Permanente, por tránsito.

Magnitud: Baja.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Recuperable con acciones de reforestación en la zona

Generación de ruido

Carácter: Negativo, pero sin superar los decibeles establecidos en NOM's.

Probabilidad: Media

Tipo: Indirecto

Duración: Corto plazo durante obras. Permanente, por tránsito.

Magnitud: Baja.

Extensión: Reducida

Reversibilidad: Reversible

Contaminación de aire por vehículos

Carácter: Negativo, durante la realización de obras y al momento de la apertura del proyecto. Elevación en los índices de partículas de humos en áreas específicas.

Probabilidad: Media
Tipo: Directo
Duración: Mediano plazo, por el tránsito de vehículos y dependiendo el horario
Magnitud: Baja. De estimación difícil, requiere monitoreo de aforo de vehículos Regional.
Extensión: Reducida
Reversibilidad: Reversible

Modificación del paisaje por la presencia de una nueva infraestructura

Carácter: Negativo, aunque es un elemento de apreciación subjetiva y depende de qué punto se observe tal apariencia.
Probabilidad: Alta
Tipo: Directo
Duración: Permanente
Magnitud: Baja. Solo afecta parcialmente panorámica desde ciertos puntos de observación
Extensión: Reducida
Reversibilidad: Irreversible

Desaparición del hábitat para especies vegetales

Carácter: Negativo.
Probabilidad: Alta
Tipo: Directo
Duración: Permanente en el sitio, sobre todo en el área del cuerpo de la vía.
Magnitud: Se elimina vegetación. Tiene relación con pérdida de suelo, modificación de hábitat, cobertura y diversidad.
Extensión: Reducida a la zona de estudio
Reversibilidad: Irreversible

Reducción de cobertura de vegetación terrestre

Carácter: Negativo, no se circunscribe al sitio, sino que actúa en forma regional.
Probabilidad: Alta
Tipo: Directo
Duración: Permanente
Magnitud: A lo largo de la vía su extensión
Extensión: Reducida a la zona de estudio
Reversibilidad: Irreversible

Eliminación de especímenes y los servicios ambientales que proporcionan

Carácter: Negativo que actúa en forma regional y a lo largo del trazo carretero
Probabilidad: Alta
Tipo: Directo
Duración: Permanente
Magnitud: Media a lo largo de la vía, el aumento de la tasa de morbilidad se incrementa o decrece por los rangos de aumento o disminución de tránsito vehicular en cuestión.
Extensión: Reducida a la zona de estudio
Reversibilidad: Irreversible

Efecto barrera

Carácter: Negativo y actúa a lo largo del trazo carretero
Probabilidad: Media

Tipo: Indirecto
Duración: Corto plazo
Magnitud: A lo largo de la vía.
Extensión: Reducida a la zona de estudio
Reversibilidad: Recuperable

Desaparición del hábitat

Carácter: Negativo
Probabilidad: Media
Tipo: Directo
Duración: Permanente
Magnitud: Baja, ya que la fauna es movable y puede desplazarse a otras áreas
Extensión: Reducida a la zona de estudio
Reversibilidad: Recuperable

Aumento de mortalidad debido a atropellamientos y cacería furtiva

Carácter: Negativo
Probabilidad: Baja
Tipo: Indirecto
Duración: Corto plazo
Magnitud: Baja, ya que la fauna es movable y puede desplazarse a otras áreas
Extensión: Reducida a la zona de estudio
Reversibilidad: Recuperable

Modificación de la dinámica de poblaciones

Carácter: Negativo
Probabilidad: Baja
Tipo: Indirecto
Duración: Corto plazo
Magnitud: Baja, ya que la fauna es movable y puede desplazarse a otras áreas. Se desconoce la dinámica de poblaciones de fauna en el Parque, debido a la falta de un Programa de Manejo
Extensión: Reducida a la zona de estudio
Reversibilidad: Recuperable

Generación de empleos

Carácter: Positivo, en general hacia la calidad de vida de los pobladores regionales.
Probabilidad: Media
Tipo: Indirecto
Duración: Mediano plazo (el tiempo que dure la obra)
Magnitud: Moderada, relacionada con el aumento en los ingresos por concepto de empleos en la obra.
Extensión: Reducida a la zona de estudio
Reversibilidad: Recuperable

Traslado de mercancías Disminución de los tiempos de traslado

Carácter: Positivo, en general hacia la calidad de vida de los pobladores regionales.
Probabilidad: Media
Tipo: Indirecto
Duración: Mediano plazo (el tiempo que dure la obra)
Magnitud: Moderada, Significativa ya que al generarse obra pública el ingreso disponible

aumenta lo que se relación con el economía local relacionada con el aumento en los ingresos por concepto de empleos en la obra.

Extensión: Reducida a la zona de estudio

Reversibilidad: Recuperable

Disminución de contaminación del aire por vehículos

Carácter: Positivo, en general hacia la calidad de vida de los pobladores regionales.

Probabilidad: Media

Tipo: Indirecto

Duración: Largo plazo (el tiempo que dure la obra)

Magnitud: Moderada, relacionada con el aumento en los ingresos por concepto de empleos en la obra.

Extensión: Reducida a la zona de estudio

Reversibilidad: Recuperable

V.5. Delimitación del área de influencia

El área de influencia o área de afectación al Sistema Ambiental Regional (SAR) de las actividades que involucra el proyecto ocurrirá solo en la superficie de la línea del trazo, en un área de 138,000 m² (13-80 hectáreas).

Ahora bien, el beneficio será de impacto regional, superando el área del SAR, con influencia en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Querétaro.

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

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación

A continuación se presentan las tres etapas en las que se identificaron los diferentes impactos ambientales, iniciando con la etapa de Preparación del sitio, segunda: etapa de Construcción, y la tercera etapa o fase corresponde a Operación y Mantenimiento.

Cada una de estas etapas está conformada por una serie de actividades y para cada una de ellas se presentan las medidas de mitigación.

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas

Los impactos fueron acomodados de acuerdo a cada etapa del proyecto y definidos únicamente los que tienen importancia y son significativos.

VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

Etapa de preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio, está conformada por el desmonte y despalme para preparar el terreno donde se ha de construir la vialidad. Evidentemente, estos son las acciones que mayor impacto tienen en el medio ambiente, por lo que se proponen medidas de mitigación para los efectos Negativos al aire, suelo, clima, fauna y vegetación.

Es importante mencionar el hecho de que se presentan impactos no mitigables, como es la modificación de la topografía y paisaje.

Tabla 30. Medidas de mitigación por impactos por etapa de preparación del sitio

Impacto	Clasificación del impacto	Medida de mitigación
Pérdida de biodiversidad	Negativo	Ejecutar un Programa para el rescate, reubicación y manejo de las especies de flora y fauna silvestre.
Alteración de características fisicoquímicas por contaminación de suelo	Negativo	Evitar el derrame de aceites y otros productos de los vehículos y maquinaria utilizada
Erosión del suelo	Negativo	Inducir vegetación en áreas aledañas a la obra.
	Negativo	Reutilización de los residuos orgánicos derivados del proyecto
	Negativo	Evitar el uso de maquinaria pesada donde no sea necesario
	Negativo	Realizar la obra en los meses con menos precipitaciones
	Negativo	Aplicación de riegos previos para reducir el riesgo de erosión eólica
Remoción de la capa de suelo	Negativo	Reintegrar la materia orgánica al suelo, limpiando el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal

		producto del desmonte y despalme. Construcción de obras mecánicas para la retención de suelos
Alteración del drenaje natural	Negativo	Construcción de obras de regulación y drenaje
Modificación del paisaje por la presencia de una nueva infraestructura	Negativo	No mitigable
Cambio del microclima	Negativo	No mitigable aunque se realizará un programa de reforestación por el daño a la vegetación removida de 50 hectáreas en las proximidades del área
Generación de ruido	Negativo	Respetar un horario de trabajo entre las 7 a las 18 hrs
Desaparición de hábitat de la fauna	Negativo	No mitigable, aunque habrá un Programa para el rescate, reubicación y manejo de las especies de flora y fauna silvestre.
Aumento de mortalidad debido a atropellamientos y cacería furtiva	Negativo	Prohibir la caza furtiva. Realizar el desmonte y despalme de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna Moderación de velocidad con señalamientos
Generación de empleos	Positivo	Se generarán empleos para 50 trabajadores en esta etapa

Etapa de construcción

En la etapa de construcción se consideraron las siguientes actividades:

- Excavación y nivelación
- Rellenos
- Excavaciones
- Asfaltado

Tabla 31. Medidas de mitigación por impactos en etapa de construcción

Impacto	Clasificación del impacto	Medida de mitigación
Alteración de características fisicoquímicas por contaminación de suelo	Negativo	Vigilancia periódica de vehículos y maquinaria en talleres para comprobar, y en su caso, reparar fugas.
	Negativo	Colocación de contenedores para residuos sólidos generados por trabajadores, capacitación y vigilancia
Contaminación de aire por vehículos	Negativo	Tener todos los vehículos y maquinaria verificados
Modificación del Paisaje	Negativo	Si bien no es un impacto mitigable, se realizará la plantación de 50 hectáreas que ayuden a consolidar el ecosistema aledaño a la obra.
Modificación del microclima por vialidad	Negativo	Serán reubicados 753 ejemplares Construcción de un bordo dentro del parque
Generación de ruido		Es un impacto no mitigable, pero al que se le dará seguimiento con monitoreo

Generación de empleos	Negativo	Serán empleos temporales que beneficiarán a familias de localidades locales
-----------------------	----------	---

Etapa de operación y mantenimiento.

Con la apertura de la vialidad, habrá algunos impactos

Tabla 32. Medidas de mitigación por impactos en etapa de operación y mantenimiento

Impacto	Clasificación del impacto	Medida de mitigación
Contaminación del aire por vehículos	Negativo	Ejecución un programa de reforestación por el daño a la vegetación removida de 50 hectáreas en las inmediaciones de la obra y dentro de los límites del Parque Nacional El Cimatario a fin de compensar la contaminación por generación de emisiones de gases de combustión originados por la afluencia vehicular.
Generación de ruido		Reducir o respetar límites de velocidad de operación
Contaminación del suelo		Coordinar las acciones del servicio de limpia del Municipio de Corregidora para establecer una ruta permanente de recolección de desechos sólidos a lo largo de la vialidad y en áreas verdes. Instalar contenedores a lo largo de la vialidad.
Traslado de mercancías Disminución de los tiempos de traslado	Positivo	Incremento en la demanda de bienes y servicios por mejor conectividad

Además de los recursos económicos que deberán aportarse al Fondo Forestal Mexicano como medida de compensación, considerando que la preservación de toda Área Natural Protegida depende de su plan de manejo ya que en caso contrario, está condenada a desaparecer en el largo plazo situación a la que no es ajena ésta ANP, que los Parques Nacionales tienen como común denominador el principio de haber sido creados a partir de expropiaciones de terrenos que en su mayoría no han sido cubiertas a sus antiguos propietarios y sin perder de vista que existe un convenio que se suscribió entre SEMARNAT-CONANP y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, para administrar el Parque, como medida de compensación adicional, el Poder Ejecutivo prevé financiar el costo de la elaboración del Plan de Manejo y someterlo a la validación técnica y social.

Lo anterior, dará certeza jurídica de que sea validado el polígono del Parque entre la Federación, el Estado y los municipios que forman parte del Parque y de ésta manera eliminar el riesgo de que se presenten nuevos amparos y se reduzca la superficie de ésta Área Natural Protegida.

A continuación se muestra la estimación de los costos por la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.

Tabla 33. Medidas de mitigación y costos

Actividad	Unidad de medida	Meta	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Honorarios por la contratación de responsable técnico	Técnico	1	20,000.00/mes	240,000.00
Aplicación de riegos con agua tratada para disminuir la erosión hídrica	Riegos	24	1,800.00	43,200.00
Recolección de residuos sólidos	Contenedor	4	700.00	2,800.00
Rescate y reubicación de especies silvestres de flora y fauna	Programa	1	350,000.00	350,000.00
Capacitación de curso a empleados sobre el manejo de recursos naturales y condicionantes ambientales	Curso	1	15,000.00	15,000.00
Prevención de la contaminación del agua, suelo y aire por desechos humanos	Letrinas móviles	5	3,000/mes	180,000.00
Construcción de bordo para regular el escurrimiento superficial e inducir la recarga de agua	Bordo	1	3'000,000.00	3'000,000.00
Reincorporación de materia orgánica y suelo fértil en áreas verdes o de conservación	m ³	1,460	120	175,200.00
Construcción de barreras	ml	400	150	60,000.00
Regulación del drenaje superficial	Cunetas	6	8,000	48,000.00
Señalización	Letreros	6	1,000	6,000.00
Implementación del programa de paisajismo	Programa	1	500,000	500,000
Construcción de gaviones	m ³	ND	250	ND
Elaboración de plan de manejo	Plan	1	1'000,000	1'000,000
Programa de reforestación por el daño a la vegetación removida	Ha	50	1,500	75,000
Total				5'695,200

Por otro lado, se tienen las siguientes especies, cuyos ejemplares serán reubicados dentro del PN El Cimatario y en las proximidades de la vialidad.

Tabla 34. Especímenes a reubicar

No.	Existencias/ha		Ejemplares
	Nombre común	Nombre técnico	A rescatar
1	Palo Fierro	<i>Senna polyantha</i> (Collad.) Irwin & Barneby	37
2	Palo xixote	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	87
3	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) Const.	37
4	Palo cuchara	<i>Bursera palmeri</i> S. Wats.	25
5	Nopal tunero	<i>Opuntia streptacantha</i>	44
6	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	37
7	Palo bobo	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	19
8	Granjeno rojo	<i>Condalia mexicana</i> Schlecht. Linnaea	93
9	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd).	42
10	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	62
11	Palo zorro	<i>Celtis caudata</i> , Planch.	10
12	Granjero	<i>Forestiera segregata</i> (Jacq.) Krug & Urban.	21
13	Huizache chino	<i>Acacia schaffneri</i> (L.) Willd.	79
14	Vara blanca	<i>Verbesina serrata</i>	46
15	Acebuche	<i>Forestiera angustifolia</i>	33
16	Tullidora	<i>karwinskia humboldtiana</i>	0
17	Jara amarilla	<i>Senecio salignus</i> DC.	0
18	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	17
19	Uña de gato	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	0
20	Limpia tunas	<i>Zaluzania augusta</i>	0
21	Cabello de ángel	<i>Calliandra capillata</i>	0
22	Nopal taponá	<i>Opuntia robusta</i> Wendland	0
23	Agave de monte	<i>Agave scabra</i>	23
24	Tripa de vaca	<i>Cissus sicyoides</i>	0
25	Crotón	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	0
26	Charrasquilla	<i>Calliandra eriophylla</i>	0
27	Cactus perrito	<i>Opuntia pubescens</i>	0
28	Nopal	<i>Opuntia tomentosa</i>	0
29	Malvastrum	<i>Malvastrum bicuspidatum</i> (S. Wats.) Rose	0
30	Bejuco de leche	<i>Funastrum pannosum</i> (Decne.) Schltr.	0
31	Olotillo	<i>Tetramerium nervosum</i>	0
32	Romerillo	<i>Asclepias linaria</i>	0
33	Pie paloma	<i>Iresine schaffneri</i>	0
34	Sangregado	<i>Jatropha dioica</i>	0
35	Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	0
36	Biznaga de chilitos	<i>Mammillaria magnimamma</i>	42

37	Oregano de Monte	Origanum vulgare	0
38	Helecho	Cheilanthes bonariensis	0
39	Nopal cardón	Opuntia imbricata	0
40	Cola de gallo	Justicia candicans (Nees) L. Benson.	0
Total			753

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

VII.1. Programa de monitoreo

Se realizará un programa de monitoreo, para dar seguimiento a todas las medidas de mitigación planteadas, derivadas de la resolución del proyecto; este programa tendrá como propósito fundamental lo siguiente:

- Dar seguimiento bimestralmente a cada una de las medidas de mitigación propuestas y autorizadas.
- Realizar el Programa de Manejo del ANP, que establezca acciones puntuales para esta área.
- Contratar a especialistas en fauna, que realicen estudios de monitoreo para evaluar el impacto en zona aledaña a la vialidad.
- Impulsar un programa de educación ambiental dirigido a los habitantes ubicados a 2 km a la redonda.

VII.2. Conclusiones

Cualquier tipo de obra y en particular la construcción de una vialidad; deberá aplicar estrictos criterios ambientales, los cuales deberán aplicarse y respetarse en todas las etapas del proyecto, lo que permitirá generar un mínimo impacto ambiental y poder darse el seguimiento correspondiente.

Este estudio está basado y ha tomado en cuenta todos los criterios ambientales de protección y mitigación, tanto técnicos como los establecidos en la normatividad ambiental e instrumentos de planeación aplicables. Esto permitirá que los ecosistemas locales mantengan sus características que permita seguir con los procesos de evolución, a la vez que la realización del programa de manejo del ANP, que tanto tiempo se ha postergado, dará certeza legal y administrativa a esta zona, permitiendo cumplir su función.

Finalmente, una mejor conectividad regional, tiene un impacto social y económico que será muy importante no solo para la ciudad de Querétaro y municipios involucrados, sino también a las localidades rurales que tendrán un impacto por este proyecto contribuyendo a disminuir los índices de marginación y mejorando su calidad de vida.

VII.3. Bibliografía

Aguirre Díaz, G. 2004. El Cerro Cimatario. Un volcán extinto limitando la zona urbana de la Ciudad de Querétaro. Centro de Geociencias, UNAM, Campus Juriquilla, Querétaro.

Aguirre-Díaz, G. J., et al. El graben de Querétaro, México. Observaciones de fallamiento activo. GEOS, Vol. 20 No. 1, p. 2-7

Baltazar, J., et al. 2004. Guía de plantas comunes del Parque Nacional "El Cimatario" y sus alrededores. Licenciatura de Biología, Universidad Autónoma de Querétaro.

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero del Valle de Querétaro (2201), Estado de Querétaro. Diario Oficial de la Federación del 20 de abril de 2015.

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero del Valle de San Juan (2203), Estado de Querétaro. Diario Oficial de la Federación del 20 de abril de 2015

CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero del Valle de Huimilpan (2208), Estado de Querétaro. Diario Oficial de la Federación del 20 de abril de 2015

CQRN. 2001. Uso del Suelo y Vegetación en la Zona Sur del Estado de Querétaro. CONCYTEQ. Reporte técnico 3. Querétaro, México. Centro Queretano de Recursos Naturales.

CQRN. 2008. GEO: Zona Metropolitana de Querétaro. CONCYTEQ. Centro Queretano de Recursos Naturales.

Espinoza, M. E.; P. A. Eguía, J. T. Carreón y R. O. Velásquez. 2000. Situación actual del Parque Nacional "El Cimatario": análisis y estrategias para su conservación y manejo. Posgrado Regional en Recursos Bióticos. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro. Manuscrito inédito.

García J.J. et. al. 1998. Hongos del Estado de Querétaro.

García de M., E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Tercera edición, Enriqueta García, México D.F.

Herrera, G. et al. 2007. Modelo de flujo del agua subterránea y diseño de Red de monitoreo para el acuífero del Valle de Querétaro. IMTA-UNAM. 4to Congreso Internacional, 2do Congreso Nacional de Métodos Numéricos en Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 1982. Decreto por el que se declara Parque nacional con el nombre del Cimatario, una área de 2447-87-40 hectáreas, en el estado de Querétaro, para tal fin se expropia en favor del Gobierno Federal una superficie de 539-16-75 hectáreas, compuesta por 12 fracciones ubicadas en los Municipios de Querétaro, Corregidora y Huimilpan, Qro". Diario Oficial de la Federación. 27 de julio 1982. Páginas 10 a 14. (Segunda Publicación).

Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. 2010. 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.

Gobierno del Estado de Querétaro. 2009. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Sustentable de Gobierno del Estado de Querétaro.

Gobierno del Estado de Querétaro. 2006. "Módulo de registro de flora y fauna del Estado de Querétaro". Secretaría de Desarrollo Sustentable de Gobierno del Estado de Querétaro.

Gobierno del Municipio de Corregidora, Qro. 2012. Acuerdo por el que se autoriza el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Corregidora, Qro. Gaceta Municipal No. 16 del 14 de septiembre de 2012.

Gobierno del Municipio de Querétaro. 2008. Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Josefa Vergara y Hernández. Gaceta Municipal, No. 33, Tomo III, Año II de fecha 18 de marzo de 2008

INEGI, 2011. Querétaro, Resultados Definitivos, Tabulados Básicos. Censo de Población y Vivienda 2010.

León P., L. 1986. Distribución altitudinal de los murciélagos en el noreste de Querétaro. Tesis Profesional (inédita), Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.

Martínez, M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México

Navarro, A. et al. 1993. Listados faunísticos de México. IV. Las aves del estado de Querétaro, México. Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.

Nieto, A. y Pérez, E. 1998. Guía de los anfibios y reptiles del Estado de Querétaro. Museo de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.

Padilla, U., y Pineda, R. 1997. Vertebrados del Estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro. México. 84 p.

Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Ed Limusa. México. 432 p.

SARH. 1994. Diagnóstico del Parque Nacional El Cimatario, Estado de Querétaro. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre. 79 páginas.

SCT. 2002. Caracterización de suelos y control espacial por medio de los sistemas de información geográfica; caso Valle de Querétaro. Publicación técnica No. 203. Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Instituto Mexicano del Transporte.

Scheinvar, L. et al. 1990. Flora cactológica del estado de Querétaro y acciones conservacionistas. In: J.L. Camarillo y F. Rivera (comp.) Áreas Naturales Protegidas en México y especies en extinción. ENEP Iztacala, UNAM, México, D.F.

Tory, P.R. et. al. 1989. Aves de México. Guía de Campo.

UAQ. *Actualización del Plan Maestro Pluvial de la Zona Metropolitana de Querétaro 2008-2025*. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ingeniería posgrado en Ingeniería de Recursos Hídricos y Ambiental

Wright, D. 1989. Querétaro en el siglo XVI. Fuentes documentales primarias. Editorial: Gobierno del Estado de Querétaro.

Zamudio, R. S., J. Rzedowski, E. Carranza G. Y G Calderón de R. 1992. La Vegetación del Estado de Querétaro. Instituto de Ecología. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Mich. México. P 91.

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

VIII.1. Formatos de presentación (se anexan)

VIII.1.1. Planos de localización (se anexan)

VIII.1.2. Fotografías (se anexan)

VIII.1.3 Videos

VIII.2. Otros anexos

Programa de reforestación por el daño a la vegetación removida.

Existencias totales por ha y por superficie solicitada para cambio de uso de suelo.

	Existencias/ha		Promedio	Área total (ha)
No.	Nombre común	Nombre técnico	ha	2.92
1	Palo Fierro	<i>Senna polyantha</i> (Collad.) Irwin & Barneby	63.97	186.78
2	Palo xixote	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunths) Engl.	149.25	435.82
3	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) Const.	127.93	373.56
4	Palo cuchara	<i>Bursera palmeri</i> S. Wats.	28.43	83.01
5	Nopal tunero	<i>Opuntia streptacantha</i>	149.25	435.82
6	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	42.64	124.52
7	Palo bobo	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	21.32	62.26
8	Granjeno rojo	<i>Condalia mexicana</i> Schlecht. <i>Linnaea</i>	106.61	311.30
9	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd).	35.54	103.77
10	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	71.07	207.53
11	Palo zorro	<i>Celtis caudata</i> , Planch.	7.11	20.75
12	Granjero	<i>Forestiera segregata</i> (Jacq.) Krug & Urban.	14.21	41.51
13	Huizache chino	<i>Acacia schaffneri</i> (L.) Willd.	135.04	394.31
14	Vara blanca	<i>Verbesina serrata</i>	312.72	913.15
15	Acebuche	<i>Forestiera angustifolia</i>	113.72	332.05
16	Tullidora	<i>karwinskia humboldtiana</i>	213.22	622.60
17	Jara amarilla	<i>Senecio salignus</i> DC.	63.97	186.78
18	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	56.86	166.03
19	Uña de gato	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	369.58	1079.18
20	Limpia tunas	<i>Zaluzania augusta</i>	312.72	913.15
21	Cabello de ángel	<i>Calliandra capillata</i>	21.32	62.26
22	Nopal tapona	<i>Opuntia robusta</i> Wendland	14.21	41.51
23	Agave de monte	<i>Agave scabra</i>	78.18	228.29
24	Tripa de vaca	<i>Cissus sicyoides</i>	56.86	166.03
25	Crotón	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	1350.39	3943.14
26	Charrasquilla	<i>Calliandra eriophylla</i>	248.76	726.37
27	Cactus perrito	<i>Opuntia pubescens</i>	99.50	290.55
28	Nopal	<i>Opuntia tomentosa</i>	14.21	41.51
29	Malva	<i>Malvastrum bicuspidatum</i> (S. Wats.) Rose	149.25	435.82
30	Bejuco de leche	<i>Funastrum pannosum</i> (Decne.) Schltr.	42.64	124.52
31	Olotillo	<i>Tetramerium nervosum</i>	319.83	933.90
32	Romerillo	<i>Asclepias linaria</i>	49.75	145.27
33	Pie paloma	<i>Iresine schaffneri</i>	319.83	933.90
34	Sangregado	<i>Jatropha dioica</i>	902.63	2635.68
35	Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	206.11	601.85
36	Biznaga de chilitos	<i>Mammillaria magnimamma</i>	14.21	41.51
37	Orégano de Monte	<i>Origanum vulgare</i>	28.43	83.01
38	Helecho	<i>Cheilanthes bonariensis</i>	199.00	581.09

39	Nopal cardón	Opuntia imbricata	28.43	83.01
40	Cola de gallo	Justicia candicans (Nees) L. Benson.	696.52	2033.83
Total			7235.25	21126.94

Estimación del índice de biodiversidad de la flora en la superficie solicitada.

No.	Nombre común	Nombre técnico	En 2.92 ha de SB	Proporción (Pi)	loge Pi	Pi loge Pi
1	Palo Fierro	<i>Senna polyantha</i> (Collad.) Irwin & Barneby	186.78	0.01	-6.82	-0.06
2	Palo xixote	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	435.82	0.02	-5.60	-0.12
3	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) Const.	373.56	0.02	-5.82	-0.10
4	Palo cuchara	<i>Bursera palmeri</i> S. Wats.	83.01	0.00	-7.99	-0.03
5	Nopal tunero	<i>Opuntia streptacantha</i>	435.82	0.02	-5.60	-0.12
6	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	124.52	0.01	-7.41	-0.04
7	Palo bobo	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	62.26	0.00	-8.41	-0.02
8	Granjero rojo	<i>Condalia mexicana</i> Schlecht. <i>Linnaea</i>	311.30	0.01	-6.08	-0.09
9	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd).	103.77	0.00	-7.67	-0.04
10	Granjero	<i>Celtis pallida</i>	207.53	0.01	-6.67	-0.07
11	Palo zorro	<i>Celtis caudata</i> , Planch.	20.75	0.00	-9.99	-0.01
12	Granjero	<i>Forestiera segregata</i> (Jacq.) Krug & Urban.	41.51	0.00	-8.99	-0.02
13	Huizache chino	<i>Acacia schaffneri</i> (L.) Willd.	394.31	0.02	-5.74	-0.11
14	Vara blanca	<i>Verbesina serrata</i>	913.15	0.04	-4.53	-0.20
15	Acebuches	<i>Forestiera angustifolia</i>	332.05	0.02	-5.99	-0.09
16	Tullidora	<i>karwinskia humboldtiana</i>	622.60	0.03	-5.08	-0.15
17	Jara amarilla	<i>Senecio salignus</i> DC.	186.78	0.01	-6.82	-0.06
18	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	166.03	0.01	-6.99	-0.05
19	Uña de gato	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	1079.18	0.05	-4.29	-0.22
20	Limpia tunas	<i>Zaluzania augusta</i>	913.15	0.04	-4.53	-0.20
21	Cabello de ángel	<i>Calliandra capillata</i>	62.26	0.00	-8.41	-0.02
22	Nopal tapona	<i>Opuntia robusta</i> Wendland	41.51	0.00	-8.99	-0.02
23	Agave de monte	<i>Agave scabra</i>	228.29	0.01	-6.53	-0.07
24	Tripa de vaca	<i>Cissus sicyoides</i>	166.03	0.01	-6.99	-0.05
25	Crotón	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	3943.14	0.19	-2.42	-0.45
26	Charrasquilla	<i>Calliandra eriophylla</i>	726.37	0.03	-4.86	-0.17
27	Cactus perrito	<i>Opuntia pubescens</i>	290.55	0.01	-6.18	-0.09
28	Nopal	<i>Opuntia tomentosa</i>	41.51	0.00	-8.99	-0.02
29	Malvastrum	<i>Malvastrum bicuspidatum</i> (S. Wats.) Rose	435.82	0.02	-5.60	-0.12
30	Bejuco de leche	<i>Funastrum pannosum</i> (Decne.) Schltr.	124.52	0.01	-7.41	-0.04
31	Olotillo	<i>Tetramerium nervosum</i>	933.90	0.04	-4.50	-0.20
32	Romerillo	<i>Asclepias linaria</i>	145.27	0.01	-7.18	-0.05
33	Pie paloma	<i>Iresine schaffneri</i>	933.90	0.04	-4.50	-0.20
34	Sangregado	<i>Jatropha dioica</i>	2635.68	0.12	-3.00	-0.37
35	Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	601.85	0.03	-5.13	-0.15
36	Biznaga de chilitos	<i>Mammillaria magnimamma</i>	41.51	0.00	-8.99	-0.02

37	Orégano de Monte	Origanum vulgare	83.01	0.00	-7.99	-0.03
38	Helecho	Cheilanthes bonariensis	581.09	0.03	-5.18	-0.14
39	Nopal cardón	Opuntia imbricata	83.01	0.00	-7.99	-0.03
40	Cola de gallo	Justicia candicans (Nees) L. Benson.	2033.83	0.10	-3.38	-0.33
	Total	40.00	21126.94	1.00		-4.36

Estimación del índice H por piso.

No	Nombre común	Nombre técnico	Estrato	Por ha	En 2.92 ha de SB	Proporción (Pi)	loge Pi	Pi loge Pi
1	Palo Fierro	<i>Senna polyantha</i> (Collad.) Irwin & Barneby	Alto	63.97	186.78	0.07	-3.90	-0.26
2	Palo xixote	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	Alto	149.25	435.82	0.16	-2.67	-0.42
3	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) Const.	Alto	127.93	373.56	0.13	-2.90	-0.39
4	Palo cuchara	<i>Bursera palmeri</i> S. Wats.	Alto	28.43	83.01	0.03	-5.07	-0.15
5	Nopal tunero	<i>Opuntia streptacantha</i>	Alto	149.25	435.82	0.16	-2.67	-0.42
6	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Alto	42.64	124.52	0.04	-4.48	-0.20
7	Palo bobo	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	Alto	21.32	62.26	0.02	-5.48	-0.12
8	Granjeno rojo	<i>Condalia mexicana</i> Schlecht. Linnaea	Alto	106.61	311.30	0.11	-3.16	-0.35
9	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd).	Alto	35.54	103.77	0.04	-4.74	-0.18
10	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	Alto	71.07	207.53	0.07	-3.74	-0.28
11	Palo zorro	<i>Celtis caudata</i> , Planch.	Alto	7.11	20.75	0.01	-7.07	-0.05
12	Granjero	<i>Forestiera segregata</i> (Jacq.) Krug & Urban.	Alto	14.21	41.51	0.01	-6.07	-0.09
13	Huizache chino	<i>Acacia schaffneri</i> (L.) Willd.	Alto	135.04	394.31	0.14	-2.82	-0.40
	13.00			952.38	2780.95	1.00		-3.32
1	Vara blanca	<i>Verbesina serrata</i>	Medio	312.72	913.15	0.21	-2.24	-0.47
2	Acebucho	<i>Forestiera angustifolia</i>	Medio	113.72	332.05	0.08	-3.70	-0.28
3	Tullidora	<i>karwinskia humboldtiana</i>	Medio	213.22	622.60	0.14	-2.79	-0.40
4	Jara amarilla	<i>Senecio salignus</i> DC.	Medio	63.97	186.78	0.04	-4.53	-0.20
5	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Medio	56.86	166.03	0.04	-4.70	-0.18
6	Uña de gato	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Medio	369.58	1079.18	0.25	-2.00	-0.50
7	Limpia tunas	<i>Zaluzania augusta</i>	Medio	312.72	913.15	0.21	-2.24	-0.47
8	Cabello de ángel	<i>Calliandra capillata</i>	Medio	21.32	62.26	0.01	-6.12	-0.09
9	Nopal tapona	<i>Opuntia robusta</i> Wendland	Medio	14.21	41.51	0.01	-6.70	-0.06
	9.00			1478.32	4316.70	1.00		-2.67
1	Agave de monte	<i>Agave scabra</i>	Bajo	78.18	228.29	0.02	-5.94	-0.10
2	Tripa de vaca	<i>Cissus sicyoides</i>	Bajo	56.86	166.03	0.01	-6.40	-0.08
3	Crotón	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Bajo	1350.39	3943.14	0.28	-1.83	-0.51
4	Charrasquilla	<i>Calliandra eriophylla</i>	Bajo	248.76	726.37	0.05	-4.27	-0.22
5	Cactus perrito	<i>Opuntia pubescens</i>	Bajo	99.50	290.55	0.02	-5.59	-0.12
6	Nopal	<i>Opuntia tomentosa</i>	Bajo	14.21	41.51	0.00	-8.40	-0.02
7	Malvastrum	<i>Malvastrum bicuspidatum</i> (S. Wats.) Rose	Bajo	149.25	435.82	0.03	-5.01	-0.16
8	Bejuco de leche	<i>Funastrum pannosum</i> (Decne.) Schltr.	Bajo	42.64	124.52	0.01	-6.82	-0.06

9	Olotillo	Tetramerium nervosum	Bajo	319.83	933.90	0.07	-3.91	-0.26
10	Romerillo	Asclepias linaria	Bajo	49.75	145.27	0.01	-6.59	-0.07
11	Pie paloma	Iresine schaffneri	Bajo	319.83	933.90	0.07	-3.91	-0.26
12	Sangregado	Jatropha dioica	Bajo	902.63	2635.68	0.19	-2.41	-0.45
13	Aceitilla	Bidens odorata	Bajo	206.11	601.85	0.04	-4.54	-0.19
14	Biznaga de chilitos	Mammillaria magnimamma	Bajo	14.21	41.51	0.00	-8.40	-0.02
15	Orégano de Monte	Origanum vulgare	Bajo	28.43	83.01	0.01	-7.40	-0.04
16	Helecho	Cheilanthes bonariensis	Bajo	199.00	581.09	0.04	-4.59	-0.19
17	Nopal cardón	Opuntia imbricata	Bajo	28.43	83.01	0.01	-7.40	-0.04
18	Cola de gallo	Justicia candicans (Nees) L. Benson.	Bajo	696.52	2033.83	0.14	-2.79	-0.40
	18.00			4804.55	14029.28	1.00		-3.21

Estimación del VI en la superficie solicitada

No.	Nombre común	Nombre técnico	Vi
1	Palo Fierro	<i>Senna polyantha</i> (Collad.) Irwin & Barneby	0.09495
2	Palo xixote	<i>Bursera fagaroides</i> (Kunths) Engl.	0.10674
3	Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart.) Const.	0.14875
4	Palo cuchara	<i>Bursera palmeri</i> S. Wats.	0.09004
5	Nopal tunero	<i>Opuntia streptacantha</i>	0.13926
6	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	0.10444
7	Palo bobo	<i>Ipomoea murucoides</i> Roem. & Schult.	0.15077
8	Granjeno rojo	<i>Condalia mexicana</i> Schlecht. <i>Linnaea</i>	0.12141
9	Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd).	0.07733
10	Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	0.0878
11	Palo zorro	<i>Celtis caudata</i> , Planch.	0.05026
12	Granjeno	<i>Forestiera segregata</i> (Jacq.) Krug & Urban.	0.04137
13	Huizache chino	<i>Acacia schaffneri</i> (L.) Willd.	0.09233
14	Vara blanca	<i>Verbesina serrata</i>	0.07008
15	Acebuché	<i>Forestiera angustifolia</i>	0.08784
16	Tullidora	<i>karwinskia humboldtiana</i>	0.1194
17	Jara amarilla	<i>Senecio salignus</i> DC.	0.01813
18	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	0.03873
19	Uña de gato	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	0.10346
20	Limpia tunas	<i>Zaluzania augusta</i>	0.08603
21	Cabello de ángel	<i>Calliandra capillata</i>	0.01365
22	Nopal tapona	<i>Opuntia robusta</i> Wendland	0.04908
23	Agave de monte	<i>Agave scabra</i>	0.01935
24	Tripa de vaca	<i>Cissus sicyoides</i>	0.02427
25	Crotón	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	0.23604
26	Charrasquilla	<i>Calliandra eriophylla</i>	0.07205
27	Cactus perrito	<i>Opuntia pubescens</i>	0.03825
28	Nopal	<i>Opuntia tomentosa</i>	0.02131
29	Malvastrum	<i>Malvastrum bicuspidatum</i> (S. Wats.) Rose	0.04759
30	Bejuco de leche	<i>Funastrum pannosum</i> (Decne.) Schltr.	0.03093
31	Olotillo	<i>Tetramerium nervosum</i>	0.0687
32	Romerillo	<i>Asclepias linaria</i>	0.02345
33	Pie paloma	<i>Iresine schaffneri</i>	0.07765
34	Sangregado	<i>Jatropha dioica</i>	0.16553
35	Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	0.03919
36	Biznaga de chilitos	<i>Mammillaria magnimamma</i>	0.0102
37	Orégano de Monte	<i>Origanum vulgare</i>	0.01247

38	Helecho	Cheilanthes bonariensis	0.04383
39	Nopal cardón	Opuntia imbricata	0.03676
40	Cola de gallo	Justicia candicans (Nees) L. Benson.	0.14062
	Total	40.00	3.00

Índice de biodiversidad para mamíferos, reptiles y aves en la superficie solicitada.

Grupo: Mamíferos							
N. Común	N. Científico	NOM-059- SEMARNAT-2010	Número	Proporción (Pi)	LOG(Pi)	Pi loge Pi	Método
Zorra gris	Urocyon cinereoargenteus	No	1	0.50	-1.00	-0.50	Excretas
Conejo	Sylvilagus floridanus	No	1	0.50	-1.00	-0.50	Visual
Total	2.00		2	1.00		-1.00	
Grupo: Reptiles							
Cascabel	Crotalus molossus	Pr	1	1.00	0.00	0.00	Sonido
Total	1.00		1	1.00		0.00	
Grupo: Aves							
N. Común	N. Científico	NOM-059- SEMARNAT-2010	Número	Proporción (Pi)	LOG(Pi)	Pi loge Pi	Método
Paloma alas blancas	Zenaida asiática	No	2	0.29	-1.81	-0.52	Visual
Zopilote	Cathartes aura	No	1	0.14	-2.81	-0.40	Visual
Chuparrosa	Calypte anna	No	1	0.14	-2.81	-0.40	Visual
Cardenalito	Pyrocephalus rubinus	No	3	0.43	-1.22	-0.52	Visual
Total	4		7	1		-1.84	

Resumen de los valores de la biodiversidad del SAR vs Predio

Flora.

Atributo	Microcuenca o SAR	Predio
Riqueza especifica	55	40
Abundancia	10'487,012	14,029
H total	4.96	4.36
H por estrato		
Alto	3.51	3.32
Medio	2.98	2.67
Bajo	3.72	3.21

Fauna.

Grupo	Microcuenca o SAR	Predio	Microcuenca o SAR Índice H	Predio Índice H
Riqueza especifica	11	7		
Mamíferos			1.46	1.00
Reptiles			0.92	0.00
Aves			2.44	1.84