MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Elaboración De Estudios De Manifestación De Impacto Ambiental y Análisis del Costo-Beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio De Cadereyta De Montes, en el Estado De Querétaro.

Modalidad Regional



INDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 7
I.1.1 Nombre del proyecto 7
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 10
CAPITULO II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 12
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA 12
II.1.1. Naturaleza del proyecto 12
II.1.4. Inversión requerida 33
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa 34
II.2.1 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas 42
II.2.2. Programa de trabajo 45
II.2.3. Representación gráfica regional 45
II.2.4. Representación gráfica local 46
II.2.5. Preparación del sitio y construcción. 46
II.2.6. Operación y mantenimiento. 66
II.2.7. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. 67
II.2.8. Residuos generados por la obra en cada una de las fases del proyecto. Desarrollar la información correspondiente a la opción B del apéndice V 71
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 78
III.1 Planes de ordenamiento ecológico Territoriales. 78
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 78
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 124
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO 128
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS) 140
III.5 LEYES FEDERALES Y REGLAMENTOS 144
III.6. VINCULACIÓN CON INSTRUMENTOS JURÍDICOS DE NIVEL ESTATAL 169
CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. 171
IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto. 171
IV.1.1 Delimitación del área de influencia del proyecto. 172
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional. 180
IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR. 180

IV.3.1.1. Medio abiótico. 180
Pánuco 198
IV.3.1.1. Medio abiótico. 206
IV 3.1.3 Medio socioeconómico 252
IV.3.1.4. Paisaje 268
IV.4. Diagnóstico ambiental 274
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 279
V.1 Identificación de impactos ambientales 280
V.1.1 Metodología para la identificación y evaluar los impactos ambientales 281
V.2. Caracterización de los impactos. 284
V.2.1. Indicadores de impacto y de cambio climático. 284
V.3. Valoración de los impactos. 287
V.3.1 Descripción de los impactos ambientales evaluados. 305
V.6 Conclusiones. 319
CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 322
VI.3 Programa de vigilancia ambiental 359
V.4 Seguimiento y control (monitoreo) 361
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 373
VII.1. Metodología de evolución de los escenarios. 373
VII.2. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 374
VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación) 377
VII.4. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 379
VII.5. Pronóstico ambiental. 381
VII.6 Evaluación de alternativas 382
VII.6 Conclusión 383
CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 386
VIII.1 Presentación de la información. 386
VIII.1.1 Planos 386
VIII.1.2. Fotografías 386
VIII.2 Glosario de términos 387
BIBLIOGRAFÍA 390

Imagen 1. Ubicación del proyecto ubicado en el municipio de Cadereyta de Montes, en el estado de Querétaro. 8
Imagen 2. Km 4+000 inicio y final 18+000 del camino zapote-Higuerillas 9
Imagen 3. Condiciones del camino actual El Zapote-Higuerillas a modernizar 13
Imagen 4. Ubicación del proyecto ubicado en el municipio de Cadereyta de Montes, en el estado de Querétaro. 16
Imagen 5. Km 4+000 inicio y final km 18+000 17
Imagen 6. Vista del camino actual que albergara la carpeta asfáltica de 7.00m de corona 34
Imagen 7 Sección tipo 35
Imagen 8. Obras de drenaje presentes en el trazo del proyecto. 36
Imagen 9.Macro localización del proyecto 45
Imagen 10. Microlocaliazacion del proyecto 46
Imagen 11. Características actuales del camino El Zapote- Higuerillas con una sección correspondiente a un camino tipo "E" con vegetación de borde tipo matorral xerófilo. 48
Imagen 12. Banco de material "Banco Visarrón" 54
Imagen 13. Banco de material "Banco Visarrón" 56
Imagen 14. Banco de material "Banco Visarrón" 65
Imagen 15. Mapa del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 80
Imagen 16. Identificación del proyecto dentro de la UAB 44 80
Imagen 17. UGA´s del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro con relación al proyecto 98
Imagen 18. Ubicación del proyecto con respecto a las UGAs del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Estado de Querétaro 105
Imagen 19. Áreas naturales protegidas cercanas al SAR 124
Imagen 20. Áreas AICAS cercanas al SAR 125
Imagen 21. Regiones Terrestres Prioritarias de México cercanas al proyecto. 126
Imagen 22. Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al SAR 126
Imagen 23. Sitios RAMSAR cercanos al sitio del proyecto. 127
Imagen 24. Tramo del proyecto en ArcMap 172
Imagen 25. Polígono del área de influencia obtenido con el buffer de 500 m en ambos trazos. 173
Imagen 26. Visualización del proyecto en el programa de ArcMap 10.5 174
Imagen 27. Visualización del proyecto en el programa de Google Earth Pro 174
Imagen 28. Delimitacion basada en la carta de acuiferos de Mexico del 2018. 175
Imagen 29. Delimitación en la carta del POEGT 175
Imagen 30. Delimitación del SAR con la carta de Edafologia de Mexico 176
Imagen 31. Delimitacion con la carta de Ordenamiento Ecologico del Municipio Cadereyta de Mexico 176
Imagen 32, Delimitación del SAR con la cartografía de climas de México. 177
Imagen 33. Características de la zona del proyecto. 179
Imagen 34. Mapa de climas predominantes en el estado de Querétaro 181
Imagen 35. Climas del SAR y sus características 182
Imagen 36. Niveles de la velocidad del viento de acuerdo al mes en el estado de Querétaro. 186
Imagen 37. Ubicación del SAR en el Eje Volcánico Transmexicano TMV 187
Imagen 38. Ubicación del proyecto y el SAR en la carta de Geología de México 188
Imagen 39. Banco de material "Banco Visarrón" 192
Imagen 40. Municipio con alta susceptibilidad a deslizamientos. 193

Imagen 41.Ubicación del proyecto y el SAR en la carta de Edafología de México. 194
Imagen 42. Ubicación del SAR en la carta de Regiones Sísmicas de México (Atlas Nacional de Riesgos) 196
Imagen 43. RH 26 Panuco en la cual se ubica el SAR 198
Imagen 44. SAR del proyecto dentro de la cuenca Rio Moctezuma. 199
Imagen 45. *Ubicación del SAR en la red Hidrológica del SIATL.* 200
Imagen 46. Obras de drenaje presentes en el trazo del proyecto. 201
Imagen 47. Acuíferos en los que se ubica el SAR y el proyecto 203
Imagen 48. Acuífero de Toliman 203
Imagen 49. Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al SAR 204
Imagen 50. Sitios RAMSAR cercanos al sitio del proyecto. 205
Imagen 51. Uso de suelos predominantes en el estado de Querétaro. 206
Imagen 52. Uso de suelo del SAR y el área del proyecto 207
Imagen 53. Áreas naturales protegidas cercanas al SAR 208
Imagen 54. Matorral Xerófilo presente en el sitio 211
Imagen 55. Forma en la que se aprovecha el uso de suelo para la agricultura, presente en el SAR 211
Imagen 56. Ubicación de los sitios del muestreo 214
Imagen 57. Trabajos realizados del muestreo. 214
Imagen 58. Caracterización del SAR 215
Imagen 59. Caracterización del SAR 216
Imagen 60. Medición del ancho del trazo a lo largo del proyecto 216
Imagen 61. Medición del ancho en puntos estratégicos 217
Imagen 62. a) Fouquieria splendens, b) Karwinskia mollis, c, d, e y f) Cactaceae, g, h, i) Fabaceae 227
Imagen 63. Otros géneros que forman parte de la composición florística. 228
Imagen 64. Ubicación de la propuesta con respecto al trazo 241
Imagen 65. Visualización del predio. 241
Imagen 66. Áreas AICAS cercanas al SAR 243
Imagen 67. Muestreo de fauna 243
Imagen 68. De izquierda a derecha, de arriba hacia abajo, Cathartes aura, posibles madrigueras, miriápodos, resto de nidos de arañas, hormigueros. 245
Imagen 69. Lenguas indígenas a nivel estado, 2020 255
Imagen 70. Relieve de la zona de estudio 272
Imagen 71. Contraste de la zona de estudio. 273
Imagen 72. Vista del camino actual de terracería 279
Imagen 73. División del Sistema-Factor 285
Imagen 74. Ejemplo de capacitación ambiental 342
Imagen 75. Ejemplo de procedimientos y concientización al medio ambiente. 343
Imagen 76. Ejemplo de manejo y disposición de residuos 353
Imagen 77. Ejemplo de la utilización de sanitarios portátiles en la construcción de proyectos similares 355
Imagen 78. Condiciones actuales del camino El Zapote-Higuerillas 376
Imagen 79. Especies presentes en las colindancias del camino. 381
Imagen 80. Presencia de asentamientos humanos en la zona del proyecto 382

CAPITULO I

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

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

I.1.1 Nombre del proyecto

Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis Costo-Beneficio para el camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000–18+000, municipio de Cadereyta de Montes, en el Estado de Querétaro.

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1 Sector

El Proyecto pertenece al sector de Vías Generales de Comunicación

I.1.2.2 Subsector

Infraestructura carretera

I.1.2.3 Tipo de proyecto

Modernización de un camino de terracería a una carretera tipo “C" con una longitud de 14.0 km, de acuerdo con las especificaciones técnicas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

I.1.3 Ubicación del proyecto

El presente estudio considera el tramo del km 4+000 al km 18+000, Este camino se localiza al noreste del Estado en el municipio de Cadereyta de Montes.

ESTADO DE QUERETARO es uno de los treinta y un estados que, junto con la Ciudad de México, forman México. Su capital y ciudad más poblada es Santiago de Querétaro. Está ubicado en la región centro-norte del país, y limita al norte con los Estados de Guanajuato y de San Luis Potosí, al sur con el estado de Hidalgo y el estado de México, y al oeste con el estado de Michoacán.

EL MUNICIPIO DE CADEREYTA DE MONTES, El municipio de Cadereyta de Montes se ubica al Noreste del Estado de Querétaro, México, en las coordenadas 20° 34’ y 21° 03’ latitud Norte y 99° 23’ y 99° 53’ longitud Oeste. Tiene una extensión de 1131 km^2 equivalente al 10% de la superficie del Estado; colinda al Norte con los municipios de Peñamiller, Pinal de Amoles y San Joaquín; al Oeste con el municipio de Toliman; y al Suroeste con el municipio de Ezequiel Montes, Querétaro. Cadereyta también colinda con tres municipios del Estado de Hidalgo, que son Pacula y Zimapán al Este, y Tecozautla al Sur.

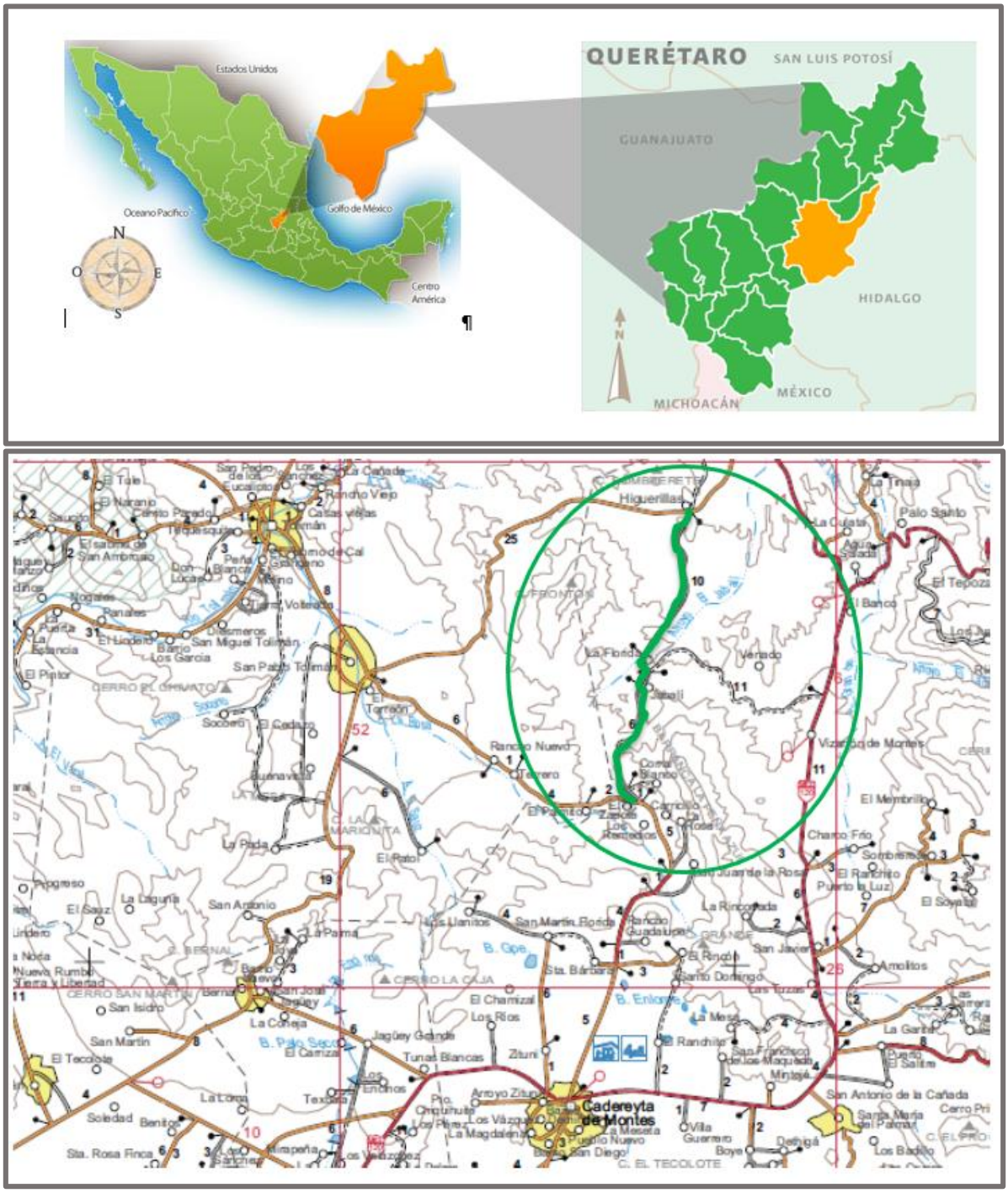

QUERÉTARO
SAN LUIS POTOSÍ
GUANAJUATO
HIDALGO
MÉXICO
MICHOACÁN
Estados Unidos
Oceano Pacífico
Golfo de México
Centro América
Cadereyta de Montes
Higuerillas
El Zapote
El Pinal
El Rincón
Vizcaya de Montes
El Membrillo
Charco Frío
Amolitos
La Ganta
San Antonio de la Cañada
Villa Guerrero
Dothá
Los Baldíos
El Tecolote
San Martín
San Isidro
La Laguna
San Antonio
El Sauz
Progreso
Soledad
Sta. Rosa Finca
Tunas Blancas
Zituni
Arroyo Zitun
Los Ríos
El Chamizal
Jagüey Grande
La Mesa
El Ranchito
Los Llanitos
San Martín Florida
Rancho Nuevo
El Pato
La Parada
Socorro
El Cadillo
San Pablo Tolimán
El Tarrión
Los Garcías
El Pastor
Nogales
Panales
El Lucero
Don Lucas
Peña Blanca
Palo Santo
La Tinaja
El Tepoza
El Banco
Los Ángeles
Venado
La Florida
Los Ramones
Juanito la Rosa
El Rinconada
Puerto la Luz
El Soyatal
Sombrerete
Rancho Guadalupe
Santo Domingo
San Javier
Los Terzas
Ojo de Agua
Los Vázquez
La Magdalena
Pueblo Nuevo
San Diego
Miraflores
Los Sánchez
Los Enchinos
Texcatla
Chichimequillo
Los Pinos
La Meseta
Mesa de Los Maqueda
Minjayá
Santa María del Palmar
El Salitre
Cerro Prieto
El Tecolote
Cerro San Martín
Cerro La Caja
Cerro El Chivato
Cerro El Frontón
Cerro El Pinal
Cerro Grande
B. Cipe
B. Enlame
B. Pozo Seco
Sta. Bárbara
Rancho Viejo
Casas Viejas
Los Cedros
Los Ciruelos
Los Ranchitos
Los Ciruelos
Ojo de Agua
Los Ciruelos
Los Ranchitos
Los Ciruelos
Los Ranchitos
Los Ciruelos
Los Ranchitos



Imagen 2. Km 4+000 inicio y final 18+000 del camino zapote-Higuerillas

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de inicio y final **del Camino: El Zapote-Higerillas del km 4+000 al km 18+000** que comprende este proyecto.

Tabla 1. Coordenadas de inicio y final del tramo que comprende el proyecto

Coordenadas de inicio y final del tramo

Cadenamiento		Coordenadas	
		X	Y
Inicio	Km 4+000	417,551.51	2,303,070.79
Final	Km 18+000	420,236.13	2,312,735.57

I.1.3.1. Duración del proyecto

El proyecto al ser una vía de comunicación, pretende tener una vida útil de 30 años, con sus respectivas actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se realizarán para que mantenga las características de diseño y de construcción, las cuales quedaran a disposición de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) del estado de Querétaro.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, CENTRO SCT QUERÉTARO

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente
[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal
Director General del Centro SCT Querétaro
Ing. Adolfo Lizarraga Fontes
[redacted]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.
Av. Constituyentes Pte No 174, Col. Mariano de las casas Santiago, C.P 76037, Querétaro, Querétaro.

[redacted]

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio.
Biólogo. Jorge Izucar Payan
Cedula Profesional: 4309053
[redacted]

Colaboradores:
T.S.U. Lilia Rojas Sánchez
Cedula profesional: 3305771

Arq. Ma. de la Luz Hernández Morales.
Cedula profesional: 09308196

Arq. Andrés Lira Luna
Cedula profesional:99962412

Bióloga: Rut Ortega
Cedula profesional: 9931809

I.2.5.3 Dirección del responsable del estudio
Lago Baikal No 108 L.Chico y L. Victoria Residencial Interlago Sn Fco Ocotlan Puebla. C.P 72680
[redacted]

CAPITULO II

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

CAPITULO 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, PLAN O PROGRAMA

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto al que se refiere el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad Regional), se refiere a la modernización del camino Zapote-Higuerillas del km 4+000 al km 18+000 de un camino tipo "E" a una carretera tipo "C" de acuerdo con las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), que comunicara a los poblados de El Zapote hacia Higuerillas, en el municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro.

El proyecto en cuestión es de competencia federal porque se llevará a cabo con recursos federales a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de Querétaro, por lo tanto, y en base a lo que indica el artículo 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, este camino se considera una Vía General de Comunicación, donde solo existirán afectaciones en la ampliación que se llevara a cabo al camino de terracería ya existente en la región, que se requieren para cumplir con las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para un Camino Tipo "C", que permita un tránsito seguro a la población de esta región del Estado de Querétaro. Por lo tanto corresponde a la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales como autoridad federal, la expedición de dicha autorización y evaluación, lo anterior se establece de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en el **artículo 28 fracción I** de la Sección V Evaluación del impacto ambiental donde se da a conocer que la Secretaria a través de esta evaluación dará a conocer las condiciones a las que se sujetara la realización de las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas.

Así mismo el reglamento de evaluación de la LGEEPA en su **artículo 5°** B) establece que las vías generales de comunicación como son la construcción de carreteras, puentes o túneles federales vehiculares, entre otros, en virtud de que se trata de la construcción de una carretera requieren la autorización respectiva, por lo que el presente queda englobado entre estos y se elabora para cumplir con estas disposiciones.

El proyecto permitirá mejorar la infraestructura vial proporcionándole al tránsito una vía más rápida y segura que será un parte aguas en la lucha contra la marginación en la que se encuentran las localidades aledañas al trazo del camino en cuestión. Esta obra traerá múltiples beneficios sociales y económicos para los pobladores de la región, dado que hoy en día una vía de comunicación más eficiente mejora la economía de la zona, fomenta cambio cultural, económico, ideológico y turístico en algunos casos.



Imagen 3. Condiciones del camino actual El Zapote-Higuerillas a modernizar

Los caminos han sido una condición necesaria para el desarrollo económico y social de las regiones, ya que sirven de soporte para el intercambio de bienes y personas, así como de la cultura, dando con ello origen a las relaciones de producción con las consecuentes relaciones sociales.

La justificación de esta obra es atender las necesidades de comunicación y mejorar el desarrollo de las comunidades aledañas además de cumplir con los programas y prioridades de obras de infraestructura vial, ya que a la fecha el camino se presenta como camino tipo "E", en la superficie existen deformaciones y anchos de superficie variables teniendo en general un camino que presenta dificultades para un libre y seguro tránsito.

Por lo tanto la mejora de la infraestructura actual será creando un camino con las especificaciones técnicas que permita la eficiencia en el traslado de un lugar a otro, mejorando de esta manera el nivel de servicio en la red carretera de la región, disminuir el tiempo de recorrido para los usuarios de esta vía, así como, reducir los costos de operación vehicular y proporcionar mayor seguridad a los transeúntes de dicho camino. Así mismo por el aspecto ambiental el objetivo es la protección del ecosistema y de las especies representativas que se encuentran dentro.

Una economía exitosa requiere de un sistema de transporte rápido, flexible y eficiente a fin de apoyar a la apertura de nuevos mercados de comercialización. La mayor parte del transporte de bienes y mercancías se realiza a través de vehículos de carga, por lo que se hace necesario contar con una red de carreteras lo suficientemente robusta para poder integrar la economía estatal en el entorno nacional.

Actualmente, el camino objeto del presente proyecto, se encuentra clasificado como tipo "E" (tipo rural). A su vez, los caminos rurales se caracterizan por ser de un carril de circulación, generalmente, a base de terracerías revestidas no compactadas.

Dentro de los trabajos que se efectúan en todos los tipos de caminos, se tiene la modernización, el cual es aquel que se ejecuta en un camino rural para ampliarlo y aumentar su capacidad hasta dejarlo acorde a los requerimientos de un nuevo y mayor volumen de tránsito de proyecto. Comprende acciones tendientes a adecuar sus especificaciones geométricas, entre las que se encuentran: ampliación de ancho de corona, aumento en la calidad de la superficie de rodamiento, trabajos complementarios, etc.

Los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la Modernización del Camino mejoraran su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro. Además, con su construcción las comunidades tendrán la oportunidad de recibir de una manera oportuna los servicios básicos no cubiertos al momento. Por lo tanto, debido a las condiciones de marginación significativas en las que viven los pobladores de la región, el proyecto tiene como objetivo el beneficiar y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona satisfaciendo sus necesidades, mejorando el camino ya existente y transformándolo en una principal vía de comunicación del municipio de Cadereyta de Montes, y a su vez, de no comprometer la estabilidad ambiental de la región. Además, las localidades que se verán beneficiadas por la modernización del camino son consideradas zonas con alto grado de marginación, por lo que, al pavimentar el camino se generarían beneficios directos e indirectos para la comercialización de productos, el acceso a bienes y servicios, así como la reducción de accidentes viales.

Objetivos.

El objetivo principal de esta vía de comunicación es la integración y Desarrollo Regional de las principales arterias en carreteras, dentro de los municipios, de manera particular del municipio de Cadereyta de Montes en el estado de Querétaro. Debido a las necesidades actuales de las zonas urbanas cercanas al proyecto como son; El Zapote, La Florida, El Jabali e Higuerillas, resulta necesario modernizar, replantear y ampliar esta vía de comunicación, el trazo en estudio se encuentra actualmente sobre un camino tipo E, por lo que con este proyecto se pretende modernizar a un camino tipo "C", una vialidad por donde puedan transitar los vehículos de manera segura y eficaz, disminuyendo los tiempos de traslado.

Objetivos particulares.

- Crear las vías que relacionen adecuadamente a las poblaciones, fomentara la conexión exterior de las localidades rurales y marginadas de la zona.
- La comunicación y acceso de las comunidades a los centros de desarrollo de la región.
- Disminuir el tiempo de traslado de un poblado a otro.
- Elevar la calidad en el transporte evitando accidentes automovilísticos por malas condiciones del camino.
- Al realizar obras carreteras, minimizar al máximo los impactos ocasionados por dichas obras. Esto implica el correspondiente esfuerzo durante la construcción del proyecto, siempre tomando en cuenta el componente ambiental dentro del conjunto del estudio pues el proyecto solo requiere de ampliación de ambos lados del camino para dejarlo acorde a un camino tipo "C" todo dentro del derecho de vía.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El presente estudio considera el tramo del km 4+000 al km 18+000, Este camino se localiza al noreste del Estado en el municipio de Cadereyta de Montes.

ESTADO DE QUERETARO es uno de los treinta y un estados que, junto con la Ciudad de México, forman México. Su capital y ciudad más poblada es Santiago de Querétaro. Está ubicado en la región centro-norte del país, y limita al norte con los Estados de Guanajuato y de San Luis Potosí, al sur con el estado de Hidalgo y el estado de México, y al oeste con el estado de Michoacán.

EL MUNICIPIO DE CADEREYTA DE MONTES, El municipio de Cadereyta de Montes se ubica al Noreste del Estado de Querétaro, México, en las coordenadas 20° 34' y 21° 03' latitud Norte y 99° 23' y 99° 53' longitud Oeste. Tiene una extensión de 1131 km^2 equivalente al 10% de la superficie del Estado; colinda al Norte con los municipios de Peñamiller, Pinal de Amoles y San Joaquín; al Oeste con el municipio de Toliman; y al Suroeste con el municipio de Ezequiel Montes, Querétaro. Cadereyta también colinda con tres municipios del Estado de Hidalgo, que son Pacula y Zimapán al Este, y Tecozautla al Sur.

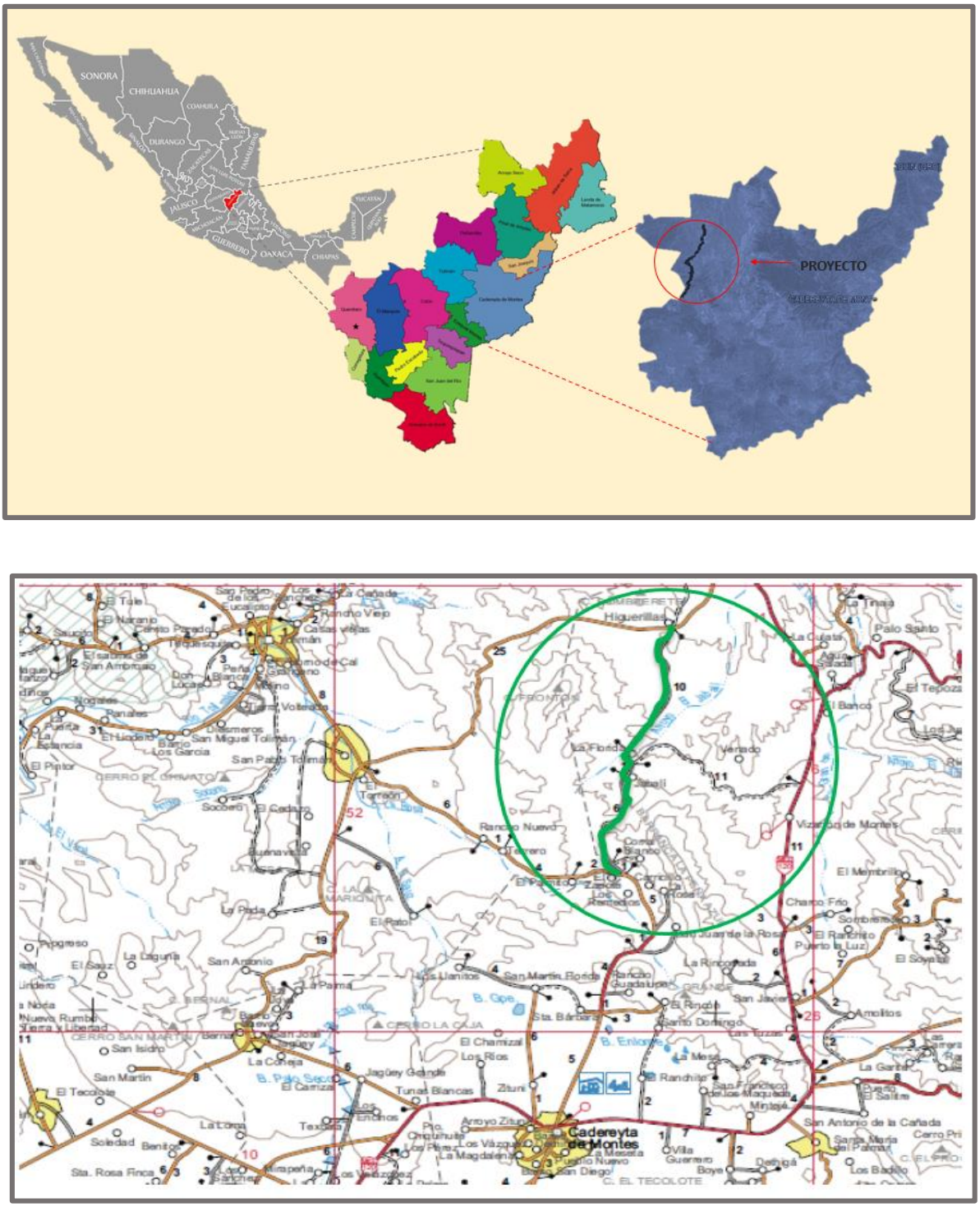


Imagen 4. Ubicación del proyecto ubicado en el municipio de Cadereyta de Montes, en el estado de Querétaro.

El proyecto contará con una longitud total de 14.0 kilómetros, el inicio y final del camino se muestran en las siguientes imágenes.



Imagen 5. Km 4+000 inicio y final km 18+000

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de inicio y final **del Camino: El Zapote-Higerillas del km 4+000 al km 18+000** que comprende este proyecto.

Tabla 2. Coordenadas de inicio y final del tramo que comprende el proyecto

Coordenadas de inicio y final del tramo

Cadenamiento	*(Primer tramo)*	Coordenadas	
		X	Y
Inicio	Km 4+000	417,551.51	2,303,070.79
Final	Km 18+000	420,236.13	2,312,735.57

Coordenadas UTM del cadenamiento del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCTIVO DEL EJE DE TRAZO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
PST=4+000.00	PC=4+075.66	N 24°01'22.06" E	75.66	PC=4+075.66	2,303,070.7979	417,551.5142
PC=4+075.66	PT=4+115.61	N 27°36'40.18" E CENTRO DE CURVA DELTA = 07°10'36.24" RADIO = 318.924	39.922 LONG. CURVA = 39.948 SUB.TAN.= 20.000	PT=4+115.61 2555	2,303,106.1729 2,302,940.9638	417,570.0166 417,842.8143
PT=4+115.61	PC=4+213.34	N 31°11'59.72" E	97.308	PC=4+213.34	2,303,189.4069	417,620.4247
PC=4+213.34	PSC=4+249.51	N 38°37'46.72" E CENTRO DE CURVA DELTA = 14°51'33.99" RADIO = 139.461	36.067 LONG. CURVA = 36.169 SUB.TAN.= 18.186	PSC=4+249.51 2558	2,303,217.5827 2,303,117.1623	417,642.9411 417,739.7150
PSC=4+249.51	PT=4+285.83	N 57°39'54.86" E CENTRO DE CURVA DELTA = 23°12'42.31" RADIO = 89.663	36.077 LONG. CURVA = 36.324 SUB.TAN.= 18.415	PT=4+285.83 2560	2,303,236.8788 2,303,153.0199	417,673.4235 417,705.1594
PT=4+285.83	PC=4+323.82	N 69°16'09.83" E	37.487	PC=4+323.82	2,303,250.1482	417,708.4833

PC=4+323.82	PT=4+371.17	N 55°21'46.06" E CENTRO DE CURVA DELTA = 27°48'47.56" RADIO = 97.551	46.891 LONG. CURVA = 47.355 SUB.TAN.= 24.153	PT=4+371.17 2563	2,303,276.8000 2,303,341.3835	417,747.0637 417,673.9527
PT=4+371.17	PC=4+445.48	N 41°27'13.59" E	74.019	PC=4+445.48	2,303,332.2764	417,796.0653
PC=4+445.48	PT=4+478.37	N 15°30'07.42" E CENTRO DE CURVA DELTA = 51°14'12.34" RADIO = 36.779	31.605 LONG. CURVA = 32.890 SUB.TAN.= 17.636	PT=4+478.37 2566	2,303,362.8742 2,303,356.6248	417,804.7440 417,768.4996
PT=4+478.37	PC=4+611.88	N 09°47'31.99" W	133.618	PC=4+611.88	2,303,494.5455	417,782.0189
PC=4+611.88	PT=4+642.63	N 45°05'23.44" E CENTRO DE CURVA DELTA = 109°45'50.84" RADIO = 16.052	26.261 LONG. CURVA = 30.752 SUB.TAN.= 22.825	PT=4+642.63 2569	2,303,513.0856 2,303,497.2756	417,800.6172 417,797.8375
PT=4+642.63	PC=4+776.49	S 80°01'41.14" E	132.310	PC=4+776.49	2,303,490.1741	417,930.9282
PC=4+776.49	PT=4+830.18	N 63°40'55.66" E CENTRO DE CURVA DELTA = 32°34'46.35" RADIO = 94.415	52.966 LONG. CURVA = 53.686 SUB.TAN.= 27.590	PT=4+830.18 2572	2,303,498.0027 2,303,583.1625	417,983.5723 417,947.2775
PT=4+830.18	PC=4+840.00	N 67°07'41.06" E	9.203	PC=4+840.00	2,303,499.5797	417,992.0517
PC=4+840.00	PT=4+885.88	N 77°39'47.56" E CENTRO DE CURVA DELTA = 21°4'13.00" RADIO = 124.755	45.620 LONG. CURVA = 45.878 SUB.TAN.= 23.201	PT=4+885.88 2575	2,303,509.3267 2,303,384.6336	418,036.6183 418,040.5405
PT=4+885.88	PC=4+892.08	N 87°54'20.65" E	5.996	PC=4+892.08	2,303,509.5459	418,042.6107
PC=4+892.08	PT=4+922.14	N 53°00'27.10" E CENTRO DE CURVA DELTA = 69°47'47.11" RADIO = 24.674	28.233 LONG. CURVA = 30.057 SUB.TAN.= 17.212	PT=4+922.14 2578	2,303,526.5339 2,303,534.2033	418,065.1608 418,041.7091
PT=4+922.14	PC=4+932.64	N 18°06'33.54" E	10.528	PC=4+932.64	2,303,536.5400	418,068.4331
PC=4+932.64	PT=4+973.49	N 09°43'58.42" E CENTRO DE CURVA DELTA = 16°45'10.23" RADIO = 139.718	40.707 LONG. CURVA = 40.853 SUB.TAN.= 20.573	PT=4+973.49 2581	2,303,576.6613 2,303,579.9689	418,075.3149 417,935.6358
PT=4+973.49	PC=4+978.11	N 01°21'23.31" E	4.531	PC=4+978.11	2,303,581.1912	418,075.4222
PC=4+978.11	PT=5+054.57	N 02°15'29.85" W CENTRO DE CURVA DELTA = 07°13'46.32" RADIO = 605.996	76.413 LONG. CURVA = 76.464 SUB.TAN.= 38.283	PT=5+054.57 2584	2,303,657.5452 2,303,595.5368	418,072.4111 417,469.5958
PT=5+054.57	PST=5+188.69	N 05°52'23.01" W	133.900	PST=5+188.69	2,303,790.7421	418,058.7099
PST=5+188.69	PC=5+197.34	N 05°52'23.01" W	8.685	PC=5+197.34	2,303,799.3811	418,057.8212
PC=5+197.34	PT=5+236.66	N 07°03'21.66" E CENTRO DE CURVA DELTA = 25°51'29.33" RADIO = 87.121	38.986 LONG. CURVA = 39.319 SUB.TAN.= 20.000	PT=5+236.66 2588	2,303,838.0717 2,303,808.2957	418,062.6102 418,144.4853
PT=5+236.66	PC=5+309.16	N 19°59'06.32" E	72.116	PC=5+309.16	2,303,905.8448	418,087.2576
PC=5+309.16	PSC=5+348.23	N 28°04'09.65" E CENTRO DE CURVA DELTA = 16°10'6.66" RADIO = 138.449	38.940 LONG. CURVA = 39.069 SUB.TAN.= 19.665	PSC=5+348.23 2591	2,303,940.2045 2,303,858.5263	418,105.5804 418,217.3694
PSC=5+348.23	PT=5+386.41	N 50°35'45.43" E CENTRO DE CURVA DELTA = 28°53'4.89" RADIO = 75.740	37.780 LONG. CURVA = 38.183 SUB.TAN.= 19.506	PT=5+386.41 2593	2,303,964.1867 2,303,895.5215	418,134.7726 418,166.7359
PT=5+386.41	PC=5+401.99	N 65°02'26.56" E	15.311	PC=5+401.99	2,303,970.6474	418,148.6533

PC=5+401.99	PT=5+438.59	N 52°46'52.84" E CENTRO DE CURVA DELTA = 24°31'7.43" RADIO = 85.532	36.323 LONG. CURVA = 36.602 SUB.TAN.= 18.586	PT=5+438.59 2596	2,303,992.6179 2,304,048.1918	418,177.5789 418,112.5608
PT=5+438.59	PC=5+447.42	N 40°31'19.12" E	8.654	PC=5+447.42	2,303,999.1982	418,183.2017
PC=5+447.42	PT=5+485.14	N 16°59'05.98" E CENTRO DE CURVA DELTA = 47°4'26.29" RADIO = 45.916	36.672 LONG. CURVA = 37.724 SUB.TAN.= 20.000	PT=5+485.14 2599	2,304,034.2687 2,304,029.0295	418,193.9144 418,148.2985
PT=5+485.14	PC=5+513.79	N 06°33'07.17" W	28.467	PC=5+513.79	2,304,062.5499	418,190.6661
PC=5+513.79	PT=5+542.22	N 47°32'25.83" E CENTRO DE CURVA DELTA = 108°11'6.00" RADIO = 15.057	24.391 LONG. CURVA = 28.430 SUB.TAN.= 20.794	PT=5+542.22 2602	2,304,079.0156 2,304,064.2680	418,208.6607 418,205.6246
PT=5+542.22	PC=5+558.57	S 78°22'01.17" E	13.936	PC=5+558.57	2,304,076.2055	418,222.3103
PC=5+558.57	PT=5+579.88	N 40°06'43.78" E CENTRO DE CURVA DELTA = 123°2'30.10" RADIO = 9.921	17.442 LONG. CURVA = 21.306 SUB.TAN.= 18.289	PT=5+579.88 2605	2,304,089.5446 2,304,085.9231	418,233.5477 418,224.3108
PT=5+579.88	PC=5+618.28	N 21°24'31.27" W	35.456	PC=5+618.28	2,304,122.5540	418,220.6056
PC=5+618.28	PT=5+657.98	N 29°55'44.51" W CENTRO DE CURVA DELTA = 17°2'26.46" RADIO = 133.499	39.559 LONG. CURVA = 39.705 SUB.TAN.= 20.000	PT=5+657.98 2608	2,304,156.8372 2,304,073.8245	418,200.8688 418,096.3181
PT=5+657.98	PC=5+691.43	N 38°26'57.74" W	33.275	PC=5+691.43	2,304,182.8970	418,180.1775
PC=5+691.43	PT=5+730.00	N 19°45'10.74" W CENTRO DE CURVA DELTA = 37°23'33.99" RADIO = 59.100	37.889 LONG. CURVA = 38.570 SUB.TAN.= 20.000	PT=5+730.00 2611	2,304,218.5567 2,304,219.6465	418,167.3722 418,226.4619
PT=5+730.00	PC=5+811.26	N 01°03'23.74" W	81.121	PC=5+811.26	2,304,299.6644	418,165.8764
PC=5+811.26	PT=5+850.47	N 12°52'20.72" E CENTRO DE CURVA DELTA = 27°51'28.93" RADIO = 80.641	38.824 LONG. CURVA = 39.209 SUB.TAN.= 20.000	PT=5+850.47 2614	2,304,337.5125 2,304,301.1515	418,174.5256 418,246.5037
PT=5+850.47	PC=5+895.81	N 26°48'05.19" E	45.095	PC=5+895.81	2,304,377.7636	418,194.8591
PC=5+895.81	PT=5+933.95	N 05°30'27.78" E CENTRO DE CURVA DELTA = 42°35'14.82" RADIO = 51.314	37.269 LONG. CURVA = 38.141 SUB.TAN.= 20.000	PT=5+933.95 2617	2,304,414.8607 2,304,400.9010	418,198.4362 418,149.0576
PT=5+933.95	PC=5+967.23	N 15°47'09.63" W	32.834	PC=5+967.23	2,304,446.4561	418,189.5039
PC=5+967.23	PT=6+006.78	N 05°17'00.12" W CENTRO DE CURVA DELTA = 21°0'19.02" RADIO = 107.883	39.330 LONG. CURVA = 39.551 SUB.TAN.= 20.000	PT=6+006.78 2620	2,304,485.6189 2,304,475.8050	418,185.8824 418,293.3177
PT=6+006.78	PST=6+060.15	N 05°13'09.39" E	80.737	PST=6+060.15	2,304,566.0213	418,193.2268
PST=6+060.15	PC=6+009.977	N 05°13'09.39" E	30.964	PC=6+009.977	2,304,596.8565	418,196.0435
PC=6+009.977	2625	N 19°07'59.71" W CENTRO DE CURVA DELTA = 48°42'18.34" RADIO = 11.500	9.484 LONG. CURVA = 9.776 SUB.TAN.= 5.205	2625 2624	2,304,605.8166 2,304,597.9026	418,192.9350 418,184.5912
2625	PT=6+038.730	N 58°41'03.28" W CENTRO DE CURVA DELTA = 30°23'48.65" RADIO = 41.423	21.719 LONG. CURVA = 21.976 SUB.TAN.= 11.253	PT=6+038.730 2626	2,304,617.1053 2,304,577.3103	418,174.3799 418,162.8807
PT=6+038.730		N 74°03'57.18" W	1.270		2,304,617.4539	418,173.1587
	PC=6+076.889	N 74°03'57.18" W	36.889	PC=6+076.889	2,304,627.5812	418,137.6869

PC=6+076.889	PT=6+115.938	N 58°47'52.07" W CENTRO DE CURVA DELTA = 30°32'10.21" RADIO = 73.268	38.586 LONG. CURVA = 39.049 SUB.TAN.= 20.000	PT=6+115.938 2630	2,304,647.5721 2,304,698.0341	418,104.6808 418,157.8013
PT=6+115.938	PC=6+168.509	N 43°31'46.97" W	52.571	PC=6+168.509	2,304,685.6874	418,068.4732
PC=6+168.509	PT=6+201.562	N 22°08'03.50" W CENTRO DE CURVA DELTA = 42°47'26.94" RADIO = 44.257	32.290 LONG. CURVA = 33.053 SUB.TAN.= 17.340	PT=6+201.562 2633	2,304,715.5976 2,304,716.1684	418,056.3070 418,100.5601
PT=6+201.562	PC=6+208.848	N 00°54'51.29" W	7.286	PC=6+208.848	2,304,722.8831	418,056.1907
PC=6+208.848	PSC=6+222.566	N 36°33'22.10" E CENTRO DE CURVA DELTA = 74°56'26.78" RADIO = 10.488	12.761 LONG. CURVA = 13.718 SUB.TAN.= 8.039	PSC=6+222.566 2636	2,304,733.1337 2,304,723.0504	418,063.7914 418,066.6776
PSC=6+222.566	PT=6+236.857	S 74°09'34.85" E CENTRO DE CURVA DELTA = 63°37'39.33" RADIO = 12.869	13.568 LONG. CURVA = 14.291 SUB.TAN.= 7.983	PT=6+236.857 2638	2,304,729.4302 2,304,720.7617	418,076.8440 418,067.3328
PT=6+236.857	PC=6+262.110	S 41°45'21.00" E	25.253	PC=6+262.110	2,304,710.5918	418,093.6614
PC=6+262.110	PSC=6+294.457	S 49°15'17.69" E CENTRO DE CURVA DELTA = 14°59'53.36" RADIO = 123.572	32.255 LONG. CURVA = 32.347 SUB.TAN.= 16.267	PSC=6+294.457 2641	2,304,689.5392 2,304,792.8858	418,118.0984 418,185.8451
PSC=6+294.457	PT=6+326.079	S 74°15'42.92" E CENTRO DE CURVA DELTA = 35°0'57.10" RADIO = 51.741	31.131 LONG. CURVA = 31.621 SUB.TAN.= 16.322	PT=6+326.079 2643	2,304,681.0952 2,304,732.8115	418,148.0627 418,146.4646
PT=6+326.079	PC=6+402.236	N 88°13'48.53" E	76.157	PC=6+402.236	2,304,683.4473	418,224.1834
PC=6+402.236	PSC=6+444.480	N 89°44'34.46" E CENTRO DE CURVA DELTA = 03°1'31.85" RADIO = 800.007	42.240 LONG. CURVA = 42.245 SUB.TAN.= 21.127	PSC=6+444.480 2646	2,304,683.6368 2,303,883.8217	418,266.4226 418,248.8915
PSC=6+444.480	PT=6+483.903	S 65°43'23.10" E CENTRO DE CURVA DELTA = 46°2'33.05" RADIO = 49.059	38.371 LONG. CURVA = 39.423 SUB.TAN.= 20.846	PT=6+483.903 2648	2,304,667.8606 2,304,634.5899	418,301.4004 418,285.3475
PT=6+483.903	PC=6+492.673	S 42°42'06.57" E	8.769	PC=6+492.673	2,304,661.4161	418,307.3478
PC=6+492.673	PT=6+525.808	N 73°50'47.57" E CENTRO DE CURVA DELTA = 126°54'11.71"	26.765 LONG. CURVA = 33.135	PT=6+525.808 2651	2,304,668.8626 2,304,671.5618	418,333.0564 418,318.3418
PT=6+525.808	PC=6+740.508	N 10°33'30.52" E	214.701	PC=6+740.508	2,304,879.9279	418,372.3979
PC=6+740.508	PT=6+776.607	N 33°05'01.75" W CENTRO DE CURVA DELTA = 87°17'4.53" RADIO = 23.696	32.708 LONG. CURVA = 36.099 SUB.TAN.= 22.599	PT=6+776.607 2654	2,304,907.3329 2,304,884.2699	418,354.5438 418,349.1030
PT=6+776.607	PC=6+803.026	N 76°46'47.53" W	26.419	PC=6+803.026	2,304,913.3748	418,328.8246
PC=6+803.026	PT=6+839.473	N 47°27'42.18" W CENTRO DE CURVA DELTA = 58°38'10.70" RADIO = 35.613	34.877 LONG. CURVA = 36.446 SUB.TAN.= 20.000	PT=6+839.473 2657	2,304,936.9543 2,304,948.0442	418,303.1266 418,336.9691
PT=6+839.473	PC=6+853.410	N 18°08'36.83" W	13.937	PC=6+853.410	2,304,950.1984	418,298.7867
PC=6+853.410	PT=6+883.408	N 17°18'11.37" W CENTRO DE CURVA DELTA = 01°40'50.91" RADIO = 1,022.573	29.997 LONG. CURVA = 29.998 SUB.TAN.= 15.000	PT=6+883.408 2660	2,304,978.8376 2,305,268.6268	418,289.8648 419,270.5170
PT=6+883.408	PC=6+929.345	N 16°27'45.92" W	45.937	PC=6+929.345	2,305,022.8918	418,276.8465
PC=6+929.345	PSC=6+969.287	N 12°41'09.69" W CENTRO DE CURVA DELTA = 07°33'12.46" RADIO = 302.975	39.913 LONG. CURVA = 39.942 SUB.TAN.= 20.000	PSC=6+969.287 2663	2,305,061.8306 2,305,108.7525	418,268.0813 418,567.4009

CUADRO DE CONSTRUCTIVO DEL EJE DE TRAZO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
PC=6+853.410	PT=6+883.408	N 17°18'11.37" W CENTRO DE CURVA DELTA = 01°40'50.91" RADIO = 1,022.573	29.997 LONG. CURVA = 29.998 SUB.TAN.= 15.000	PT=6+883.408 2660	2,304,978.8376 2,305,288.6268	418,289.8648 419,270.5170
PT=6+883.408	PC=6+929.345	N 16°27'45.92" W	45.937	PC=6+929.345	2,305,022.8916	418,276.8465
PC=6+929.345	PT=PC=6+969.287	N 12°41'09.69" W CENTRO DE CURVA DELTA = 07°33'12.46" RADIO = 302.975	39.913 LONG. CURVA = 39.942 SUB.TAN.= 20.000	PT=PC=6+969.287 2663	2,305,061.8306 2,305,108.7525	418,268.0813 418,567.4009
PSC=6+969.287	PT=7+007.803	N 06°12'20.53" W CENTRO DE CURVA DELTA = 05°24'25.85" RADIO = 408.130	38.502 LONG. CURVA = 36.516 SUB.TAN.= 19.273	PT=7+007.803 2665	2,305,100.1071 2,305,125.0379	418,263.9192 418,671.2868
PT=7+007.803	PC=7+017.530	N 03°30'07.61" W	9.727	PC=7+017.530	2,305,109.8155	418,263.3251
PC=7+017.530	PT=PC=7+053.175	N 00°26'08.40" E CENTRO DE CURVA DELTA = 07°52'32.03" RADIO = 259.321	35.617 LONG. CURVA = 35.645 SUB.TAN.= 17.851	PT=PC=7+053.175 2668	2,305,145.4313 2,305,125.6563	418,263.5959 418,522.1618
PT=PC=7+053.175	PT=7+088.772	N 09°43'37.11" E CENTRO DE CURVA DELTA = 10°42'25.40" RADIO = 190.488	35.545 LONG. CURVA = 35.597 SUB.TAN.= 17.851	PT=7+088.772 2670	2,305,180.4656 2,305,130.9053	418,269.6014 418,453.5291
PT=7+088.772	PC=7+124.671	N 15°04'49.81" E	35.899	PC=7+124.671	2,305,215.1287	418,278.9416
PC=7+124.671	PT=7+164.081	N 03°02'28.87" E CENTRO DE CURVA DELTA = 24°4'41.89" RADIO = 93.777	39.120 LONG. CURVA = 39.410 SUB.TAN.= 20.000	PT=7+164.081 2673	2,305,254.1936 2,305,239.5274	418,281.0172 418,188.3937
PT=7+164.081	PC=7+448.351	N 08°59'52.07" W	284.270	PC=7+448.351	2,305,534.9655	418,236.5584
PC=7+448.351	PT=7+488.326	N 11°27'22.91" W CENTRO DE CURVA DELTA = 04°55'1.68" RADIO = 465.805	39.963 LONG. CURVA = 39.975 SUB.TAN.= 20.000	PT=7+488.326 2676	2,305,574.1325 2,305,462.1153	418,228.6208 417,776.4856
PT=7+488.326	PC=7+542.758	N 13°54'53.75" W	54.432	PC=7+542.758	2,305,626.9667	418,215.5310
PC=7+542.758	PT=7+582.666	N 18°40'51.12" W CENTRO DE CURVA DELTA = 09°31'54.73" RADIO = 239.884	39.862 LONG. CURVA = 39.908 SUB.TAN.= 20.000	PT=7+582.666 2679	2,305,664.7284 2,305,569.2792	418,202.7635 417,982.6867
PT=7+582.666	PC=7+689.076	N 23°26'48.49" W	106.411	PC=7+689.076	2,305,762.3530	418,160.4228
PC=7+689.076	PT=7+728.973	N 18°23'34.70" W CENTRO DE CURVA DELTA = 10°8'27.56" RADIO = 226.154	39.644 LONG. CURVA = 39.896 SUB.TAN.= 20.000	PT=7+728.973 2682	2,305,800.1620 2,305,852.3390	418,147.8506 418,367.9031
PT=7+728.973	PC=7+777.097	N 13°20'20.92" W	48.124	PC=7+777.097	2,305,846.9882	418,136.7476
PC=7+777.097	PT=7+815.853	N 30°47'14.26" W CENTRO DE CURVA DELTA = 34°53'46.66" RADIO = 63.633	38.160 LONG. CURVA = 38.756 SUB.TAN.= 20.000	PT=7+815.853 2685	2,305,879.7700 2,305,832.3072	418,117.2155 418,074.8316
PT=7+815.853	PC=7+836.505	N 48°14'07.59" W	20.652	PC=7+836.505	2,305,893.5257	418,101.8115
PC=7+836.505	PSC=7+869.858	N 74°37'56.06" W CENTRO DE CURVA DELTA = 52°47'36.96" RADIO = 36.197	32.185 LONG. CURVA = 33.353 SUB.TAN.= 17.966	PSC=7+869.858 2688	2,305,902.0553 2,305,866.5266	418,070.7768 418,077.7015

PSC=7+869.858	PT=7+904.369	S 59°09'32.77" W CENTRO DE CURVA DELTA = 39°37'25.37" RADIO = 49.902	33.827 LONG. CURVA = 34.511 SUB.TAN.= 17.978	PT=7+904.369 2690	2,305,884.7136 2,305,853.0745	418,041.7330 418,080.3234
PT=7+904.369	PC=8+020.875	S 39°33'25.39" W	116.506	PC=8+020.875	2,305,794.8886	417,967.5366
PC=8+020.875	PT=8+068.192	S 70°50'36.50" W CENTRO DE CURVA DELTA = 62°34'22.23" RADIO = 43.327	45.000 LONG. CURVA = 47.317 SUB.TAN.= 26.329	PT=8+068.192 2693	2,305,780.1217 2,305,822.4810	417,925.0280 417,934.1322
PT=8+068.192	8+114.009	N 42°24'22.41" W CENTRO DE CURVA DELTA = 70°55'39.93" RADIO = 37.011	42.947 LONG. CURVA = 45.817 SUB.TAN.= 26.365	8+114.009 2695	2,305,811.8331 2,305,816.3067	417,896.0652 417,932.8052
8+114.009	PC=8+190.994	N 07°09'40.52" W	76.985	PC=8+190.994	2,305,888.2174	417,886.4681
PC=8+190.994	PT=8+230.980	N 08°59'46.89" W CENTRO DE CURVA DELTA = 03°40'12.74" RADIO = 624.229	39.979 LONG. CURVA = 39.986 SUB.TAN.= 20.000	PT=8+230.980 2698	2,305,927.7051 2,305,810.3996	417,880.2164 417,267.1088
PT=8+230.980	PC=8+249.478	N 10°49'53.26" W	18.498	PC=8+249.478	2,305,945.8731	417,876.7404
PC=8+249.478	PT=8+289.317	N 17°07'03.33" W CENTRO DE CURVA DELTA = 12°34'20.15" RADIO = 181.561	39.759 LONG. CURVA = 39.839 SUB.TAN.= 20.000	PT=8+289.317 2701	2,305,983.8714 2,305,911.7541	417,865.0378 417,698.4144
PT=8+289.317	PC=8+371.833	N 22°27'44.09" W	82.516	PC=8+371.833	2,306,060.1269	417,833.5106
PC=8+371.833	PT=8+411.815	N 19°10'20.56" W CENTRO DE CURVA DELTA = 06°34'47.06" RADIO = 348.160	39.960 LONG. CURVA = 39.982 SUB.TAN.= 20.013	PT=8+411.815 2704	2,306,097.8706 2,306,193.1499	417,820.3872 418.155.2561
PT=8+411.815	PC=8+427.111	N 16°36'41.88" W	15.296	PC=8+427.111	2,306,112.5285	417,816.0143
PC=8+427.111	PT=8+465.422	N 03°41'44.81" E CENTRO DE CURVA DELTA = 40°36'53.39" RADIO = 54.046	37.514 LONG. CURVA = 38.311 SUB.TAN.= 20.000	PT=8+465.422 2707	2,306,149.9643 2,306,127.9792	417,818.4324 417,867.8042
PT=8+465.422	PC=8+479.109	N 24°00'11.51" E	13.687	PC=8+479.109	2,306,162.4678	417,824.0001
PC=8+479.109	PT=8+518.918	N 17°08'24.97" E CENTRO DE CURVA DELTA = 13°43'33.08" RADIO = 166.173	39.713 LONG. CURVA = 39.809 SUB.TAN.= 20.000	PT=8+518.918 2710	2,306,200.4174 2,306,230.0647	417,835.7041 417,672.1977
PT=8+518.918	PC=8+547.250	N 10°16'38.43" E	28.332	PC=8+547.250	2,306,228.2946	417,840.7589
PC=8+547.250	PSC=8+586.706	N 01°16'40.21" W CENTRO DE CURVA DELTA = 23°6'37.28" RADIO = 97.821	39.189 LONG. CURVA = 39.456 SUB.TAN.= 20.000	PSC=8+586.706 2713	2,306,267.4741 2,306,245.7471	417,839.8850 417,744.5075
PSC=8+586.706	PT=8+616.598	N 39°13'12.21" W CENTRO DE CURVA DELTA = 52°46'26.71" RADIO = 32.453	28.847 LONG. CURVA = 29.892 SUB.TAN.= 16.101	PT=8+616.598 2715	2,306,289.8222 2,306,260.2659	417,821.6453 417,808.2423
PT=8+616.598	PC=8+621.953	N 65°36'25.56" W	5.356	PC=8+621.953	2,306,292.0341	417,816.7677
PC=8+621.953	PT=8+661.107	N 80°00'53.34" W CENTRO DE CURVA DELTA = 28°48'55.56" RADIO = 77.851	38.742 LONG. CURVA = 39.153 SUB.TAN.= 20.000	PT=8+661.107 2718	2,306,298.7517 2,306,221.1321	417,778.6126 417,784.6158
PT=8+661.107	PC=8+720.536	S 85°34'38.88" W	59.430	PC=8+720.536	2,306,294.1690	417,719.3598
PC=8+720.536	PT=8+759.975	S 73°50'09.62" W CENTRO DE CURVA DELTA = 23°28'58.51" RADIO = 96.226	39.163 LONG. CURVA = 39.438 SUB.TAN.= 20.000	PT=8+759.975 2721	2,306,283.2665 2,306,198.2298	417,681.7449 417,726.7799
PT=8+759.975	PC=8+801.969	S 62°05'40.37" W	41.994	PC=8+801.969	2,306,263.6128	417,644.6342

PC=8+801.969	PT=8+841.596	S 52°31'33.65" W CENTRO DE CURVA DELTA = 19°8'13.43" RADIO = 118.643	39.443 LONG. CURVA = 39.627 SUB.TAN.= 20.000	PT=8+841.596 2724	2,306,239.6154 2,306,158.7652	417,613.3307 417,700.1610
PT=8+841.596	PC=8+849.904	S 42°57'26.94" W	8.308	PC=8+849.904	2,306,233.5352	417,607.6693
PC=8+849.904	PT=8+881.136	S 88°24'55.73" W CENTRO DE CURVA DELTA = 90°54'57.59" RADIO = 19.683	28.057 LONG. CURVA = 31.232 SUB.TAN.= 20.000	PT=8+881.136 2727	2,306,232.7594 2,306,246.9482	417,579.6227 417,593.2642
PT=8+881.136	PC=8+894.008	N 46°07'35.47" W	12.872	PC=8+894.008	2,306,241.6806	417,570.3437
PC=8+894.008	PSC=8+930.124	N 54°02'49.95" W CENTRO DE CURVA DELTA = 15°50'28.97" RADIO = 130.626	36.001 LONG. CURVA = 36.116 SUB.TAN.= 18.174	PSC=8+930.124 2730	2,306,262.8175 2,306,147.5157	417,541.2007 417,479.8108
PSC=8+930.124	PT=8+965.858	N 74°54'21.99" W CENTRO DE CURVA DELTA = 25°52'35.11" RADIO = 79.121	35.430 LONG. CURVA = 35.733 SUB.TAN.= 18.177	PT=8+965.858 2732	2,306,272.0436 2,306,192.9787	417,506.9927 417,504.0165
PT=8+965.858	PC=8+988.488	N 87°50'26.33" W	22.630	PC=8+988.488	2,306,272.8963	417,484.3783
PC=8+988.488	PT=9+028.415	S 87°54'39.62" W CENTRO DE CURVA DELTA = 08°29'48.10" RADIO = 269.238	39.890 LONG. CURVA = 39.927 SUB.TAN.= 20.000	PT=9+028.415 2735	2,306,271.4423 2,306,003.8500	417,444.5147 417,474.2337
PT=9+028.415	PC=9+053.524	S 83°39'45.57" W	25.110	PC=9+053.524	2,306,268.6706	417,419.5585
PC=9+053.524	PT=9+093.088	S 73°18'26.34" W CENTRO DE CURVA DELTA = 20°42'38.45" RADIO = 109.452	39.348 LONG. CURVA = 39.564 SUB.TAN.= 20.000	PT=9+093.088 2738	2,306,257.3682 2,306,159.8876	417,381.8682 417,431.6400
PT=9+093.088	PC=9+162.664	S 62°57'07.12" W	69.576	PC=9+162.664	2,306,225.7295	417,319.9022
PC=9+162.664	PT=9+200.478	S 52°34'58.83" W CENTRO DE CURVA DELTA = 20°44'16.56" RADIO = 104.476	37.608 LONG. CURVA = 37.814 SUB.TAN.= 19.116	PT=9+200.478 2741	2,306,202.8782 2,306,132.6808	417,290.0323 417,367.4111
PT=9+200.478	PC=9+237.326	S 42°12'50.55" W	36.848	PC=9+237.326	2,306,175.5872	417,265.2741
PC=9+237.326	PT=9+256.832	N 81°05'49.33" W CENTRO DE CURVA DELTA = 113°22'40.24" RADIO = 9.857	16.476 LONG. CURVA = 19.506 SUB.TAN.= 15.000	PT=9+256.832 2744	2,306,178.1370 2,306,182.2103	417,248.9971 417,257.9734
PT=9+256.832	PC=9+287.295	N 24°24'29.21" W	30.463	PC=9+287.295	2,306,205.8773	417,236.4088
PC=9+287.295	PT=9+323.581	N 05°33'03.84" E CENTRO DE CURVA DELTA = 59°55'6.11" RADIO = 34.698	34.655 LONG. CURVA = 36.286 SUB.TAN.= 20.000	PT=9+323.581 2747	2,306,240.3700 2,306,220.2157	417,239.7611 417,268.0057
PT=9+323.581	PC=9+456.825	N 35°30'36.90" E	133.244	PC=9+456.825	2,306,348.8324	417,317.1558
PC=9+456.825	PT=9+496.667	N 29°15'42.36" E CENTRO DE CURVA DELTA = 12°29'49.08" RADIO = 182.663	39.762 LONG. CURVA = 39.841 SUB.TAN.= 20.000	PT=9+496.667 2750	2,306,383.5209 2,306,454.9321	417,336.5917 417,168.4657
PT=9+496.667	PC=9+564.126	N 23°00'47.82" E	67.459	PC=9+564.126	2,306,445.6114	417,362.9645
PC=9+564.126	PSC=9+588.930	N 04°49'19.39" E CENTRO DE CURVA DELTA = 36°22'56.85" RADIO = 39.062	24.389 LONG. CURVA = 24.804 SUB.TAN.= 12.836	PSC=9+588.930 2753	2,306,469.9144 2,306,460.8824	417,365.0147 417,327.0115
PSC=9+588.930	PT=9+613.118	N 09°56'59.75" E CENTRO DE CURVA DELTA = 46°38'17.56" RADIO = 29.715	23.525 LONG. CURVA = 24.188 SUB.TAN.= 12.809	PT=9+613.118 2755	2,306,493.0860 2,306,476.7852	417,369.0796 417,393.9244

PT=9+613.118	PC=9+743.116	N 33°11'50.84" E	129.998	PC=9+743.116	2,306,601.8672	417,440.2571
PC=9+743.116	PT=9+783.083	N 36°02'01.11" E CENTRO DE CURVA DELTA = 05°40'20.54" RADIO = 403.704	39.951 LONG. CURVA = 39.967 SUB.TAN.= 20.000	PT=9+783.083 2758	2,306,634.1744 2,306,380.8287	417,463.7587 417,778.0720
PT=9+783.083	PC=9+895.826	N 38°52'11.37" E	112.743	PC=9+895.826	2,306,721.9529	417,534.5107
PC=9+895.826	PT=9+935.483	N 29°41'23.25" E CENTRO DE CURVA DELTA = 16°21'36.24" RADIO = 123.757	39.489 LONG. CURVA = 39.657 SUB.TAN.= 20.000	PT=9+935.483 2761	2,306,756.2566 2,306,799.6169	417,554.0691 417,438.1567
PT=9+935.483	PC=9+962.490	N 20°30'35.14" E	27.007	PC=9+962.490	2,306,781.5514	417,563.5313
PC=9+962.490	PT=10+002.220	N 28°38'45.14" E CENTRO DE CURVA DELTA = 16°16'20.00" RADIO = 139.895	39.597 LONG. CURVA = 39.731 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+002.220 2764	2,306,816.3021 2,306,732.5368	417,582.5141 417,694.5589
PT=10+002.220	PC=10+019.425	N 36°46'55.14" E	17.205	PC=10+019.425	2,306,830.0816	417,592.8158
PC=10+019.425	PT=10+059.420	N 37°53'56.34" E CENTRO DE CURVA DELTA = 02°14'2.40" RADIO = 1,025.757	39.992 LONG. CURVA = 39.995 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+059.420 2767	2,306,861.6394 2,306,215.8874	417,617.3819 418,414.3646
LONGITUD = 6,079.42 m						

CUADRO DE CONSTRUCTIVO DEL EJE DE TRAZO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
PC=9+962.490	PT=10+002.220	N 28°38'45.14" E CENTRO DE CURVA DELTA = 16°16'20.00" RADIO = 139.895	39.597 LONG. CURVA = 39.731 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+002.220 2764	2,306,816.3021 2,306,732.5368	417,582.5141 417,694.5589
PT=10+002.220	PC=10+019.425	N 36°46'55.14" E	17.205	PC=10+019.425	2,306,830.0816	417,592.8158
PC=10+019.425	PT=10+059.420	N 37°53'56.34" E CENTRO DE CURVA DELTA = 02°14'2.40" RADIO = 1,025.757	39.992 LONG. CURVA = 39.995 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+059.420 2767	2,306,861.6394 2,306,215.8874	417,617.3819 418,414.3646
PT=10+059.420	PC=10+066.383	N 39°00'57.54" E	6.963	PC=10+066.383	2,306,867.0495	417,621.7655
PC=10+066.383	PT=10+106.119	N 47°04'27.68" E CENTRO DE CURVA DELTA = 16°7'0.28" RADIO = 141.263	39.605 LONG. CURVA = 39.736 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+106.119 2770	2,306,894.0225 2,306,778.1192	417,650.7658 417,731.5226
PT=10+106.119	PC=10+126.001	N 55°07'57.82" E	19.882	PC=10+126.001	2,306,905.3887	417,667.0787
PC=10+126.001	PT=10+165.728	N 63°20'07.41" E CENTRO DE CURVA DELTA = 16°24'19.19" RADIO = 138.745	39.591 LONG. CURVA = 39.726 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+165.728 2773	2,306,923.1557 2,306,791.5517	417,702.4589 417,746.3959
PT=10+165.728	PC=10+186.773	N 71°32'17.01" E	21.045	PC=10+186.773	2,306,929.8202	417,722.4209
PC=10+186.773	PT=10+226.361	N 81°35'37.47" E CENTRO DE CURVA DELTA = 20°6'40.92" RADIO = 112.785	39.386 LONG. CURVA = 39.588 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+226.361 2776	2,306,935.5780 2,306,822.8401	417,761.3833 417,758.1369
PT=10+226.361	PC=10+230.214	S 88°21'02.07" E	3.852	PC=10+230.214	2,306,935.4671	417,765.2342
PC=10+230.214	PT=10+270.211	S 87°32'16.36" E CENTRO DE CURVA DELTA = 01°37'31.42" RADIO = 1,409.921	39.996 LONG. CURVA = 39.997 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+270.211 2779	2,306,933.7489 2,305,526.1299	417,805.1932 417,724.6511

PT=10+270.211	PC=10+322.044	S 86°43'30.65" E	51.833	PC=10+322.044	2,306,930.7879	417,856.9416
PC=10+322.044	PT=10+361.531	N 82°02'59.36" E CENTRO DE CURVA DELTA = 22°26'59.98" RADIO = 100.777	39.235 LONG. CURVA = 39.487 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+361.531 2782	2,306,936.2146 2,307,031.4000	417,895.7993 417,862.6984
PT=10+361.531	PC=10+419.223	N 70°49'29.38" E	57.692	PC=10+419.223	2,306,955.1639	417,950.2903
PC=10+419.223	PT=10+458.971	N 62°57'24.63" E CENTRO DE CURVA DELTA = 15°44'9.49" RADIO = 144.726	39.623 LONG. CURVA = 39.748 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+458.971 2785	2,306,973.1791 2,307,091.8605	417,985.5815 417,902.7539
PT=10+458.971	PC=10+500.000	N 55°05'19.89" E	42.168	PC=10+500.000	2,306,997.3121	418,020.1610
PC=10+500.000	PT=10+539.733	N 73°37'40.47" E CENTRO DE CURVA DELTA = 37°4'41.18" RADIO = 59.639	37.924 LONG. CURVA = 38.594 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+539.733 2788	2,307,008.0020 2,306,948.4061	418,056.5475 418,054.2924
PT=10+539.733	PC=10+608.179	S 87°49'58.94" E	68.446	PC=10+608.179	2,307,005.4140	418,124.9440
PC=10+608.179	PT=10+644.523	N 62°26'11.98" E CENTRO DE CURVA DELTA = 59°27'38.17" RADIO = 35.021	34.735 LONG. CURVA = 36.344 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+644.523 2791	2,307,021.4867 2,307,040.4096	418,155.7364 418,126.2682
PT=10+644.523	PC=10+676.129	N 32°42'22.89" E	31.607	PC=10+676.129	2,307,048.0822	418,172.8146
PC=10+676.129	PT=10+712.746	N 04°05'16.59" E CENTRO DE CURVA DELTA = 57°14'12.60" RADIO = 36.655	35.113 LONG. CURVA = 36.617 SUB.TAN.= 20.000	PT=10+712.746 2794	2,307,083.1061 2,307,067.8879	418,175.3177 418,141.9716
PT=10+712.746	PC=10+750.353	N 24°31'49.71" W	37.607	PC=10+750.353	2,307,117.3186	418,159.7042
PC=10+750.353	PSC=10+781.917	N 01°29'56.35" W CENTRO DE CURVA DELTA = 46°3'46.71" RADIO = 39.261	30.721 LONG. CURVA = 31.564 SUB.TAN.= 16.691	PSC=10+781.917 2797	2,307,148.0289 2,307,133.6190	418,158.9005 418,195.4216
PSC=10+781.917	PT=10+813.948	N 41°29'12.17" E CENTRO DE CURVA DELTA = 39°54'30.33" RADIO = 45.986	31.387 LONG. CURVA = 32.031 SUB.TAN.= 16.696	PT=10+813.948 2799	2,307,171.5415 2,307,131.1507	418,179.6930 418,201.6773
PT=10+813.948	PC=10+838.369	N 61°26'27.34" E	24.421	PC=10+838.369	2,307,183.2161	418,201.1421
PC=10+838.369	PT=10+869.589	S 82°41'40.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 50°17'28.25" RADIO = 35.568	30.227 LONG. CURVA = 31.220 SUB.TAN.= 16.696	PT=10+869.589 2802	2,307,179.3725 2,307,149.3580	418,231.1242 418,212.0391
PT=10+869.589	PST=10+954.40	S 57°32'56.77" E	84.812	PST=10+954.40	2,307,133.8642	418,302.6932
PST=10+954.40		S 57°29'41.82" E	19.987		2,307,123.1235	418,319.5494
	PC=11+028.351	S 57°29'41.82" E	16.320	PC=11+028.351	2,307,114.3533	418,333.3132
PC=11+028.351	PT=11+066.453	N 78°19'22.12" E CENTRO DE CURVA DELTA = 91°44'37.77" RADIO = 28.548	40.982 LONG. CURVA = 45.711 SUB.TAN.= 29.430	PT=11+066.453 2807	2,307,122.6480 2,307,137.9659	418,373.4470 418,349.3571
PT=11+066.453	PC=11+098.771	N 34°08'36.35" E	38.334	PC=11+098.771	2,307,154.3743	418,394.9624
PC=11+098.771	PT=11+138.766	N 35°17'29.51" E CENTRO DE CURVA DELTA = 02°11'37.02" RADIO = 1,044.645	39.993 LONG. CURVA = 39.995 SUB.TAN.= 20.000	PT=11+138.766 2810	2,307,187.0172 2,306,567.2762	418,418.0676 419,259.0221
PT=11+138.766	PC=11+280.261	N 36°23'18.02" E	141.495	PC=11+280.261	2,307,300.9226	418,502.0101
PC=11+280.261	PT=11+315.660	N 18°29'47.61" E CENTRO DE CURVA DELTA = 35°47'0.83" RADIO = 56.680	34.826 LONG. CURVA = 35.399 SUB.TAN.= 18.298	PT=11+315.660 2813	2,307,333.9498 2,307,334.5481	418,513.0587 418,456.3821

PT=11+315.660	PC=11+328.562	N 00°36'17.19" E	12.902	PC=11+328.562	2,307,346.8516	418,513.1949
PC=11+328.562	PT=11+368.367	N 06°19'13.96" W CENTRO DE CURVA DELTA = 13°51'2.31" RADIO = 164.661	39.708 LONG. CURVA = 39.805 SUB.TAN.= 20.000	PT=11+368.367 2816	2,307,386.3184 2,307,348.5896	418,508.8234 418,348.5431
PT=11+368.367	PC=11+403.010	N 13°14'45.12" W	34.643	PC=11+403.010	2,307,420.0393	418,500.8857
PC=11+403.010	PSC=11+422.912	N 20°11'57.04" E CENTRO DE CURVA DELTA = 66°53'24.31" RADIO = 17.048	18.792 LONG. CURVA = 19.903 SUB.TAN.= 11.260	PSC=11+422.912 2819	2,307,437.6751 2,307,423.9455	418,507.3741 418,517.4801
PSC=11+422.912	PT=11+444.323	N 76°30'14.03" E CENTRO DE CURVA DELTA = 45°43'9.67" RADIO = 26.832	20.847 LONG. CURVA = 21.411 SUB.TAN.= 11.312	PT=11+444.323 2821	2,307,442.5404 2,307,416.0660	418,527.6455 418,523.2800
PT=11+444.323	PC=11+476.282	S 80°45'09.28" E	31.959	PC=11+476.282	2,307,437.4047	418,559.1888
PC=11+476.282	PT=11+513.683	N 74°06'56.76" E CENTRO DE CURVA DELTA = 50°15'47.91" RADIO = 42.634	36.213 LONG. CURVA = 37.401 SUB.TAN.= 20.000	PT=11+513.683 2824	2,307,447.3161 2,307,479.4847	418,594.0194 418,566.0400
PT=11+513.683	PC=11+519.150	N 48°59'02.81" E	5.467	PC=11+519.150	2,307,450.9040	418,598.1445
PC=11+519.150	PT=11+557.681	N 30°02'16.60" E CENTRO DE CURVA DELTA = 37°53'32.41" RADIO = 58.262	37.833 LONG. CURVA = 38.531 SUB.TAN.= 20.000	PT=11+557.681 2827	2,307,483.6557 2,307,494.8642	418,617.0827 418,559.9090
PT=11+557.681	PC=11+610.464	N 11°05'30.39" E	52.783	PC=11+610.464	2,307,535.4530	418,627.2372
PC=11+610.464	PT=11+649.732	N 24°29'35.18" E CENTRO DE CURVA DELTA = 26°48'9.58" RADIO = 83.943	38.911 LONG. CURVA = 39.268 SUB.TAN.= 20.000	PT=11+649.732 2830	2,307,570.8623 2,307,519.3040	418,643.3690 418,709.6117
PT=11+649.732	PC=11+667.146	N 37°53'39.97" E	17.414	PC=11+667.146	2,307,584.6043	418,654.0647
PC=11+667.146	PT=11+707.006	N 43°45'38.52" E CENTRO DE CURVA DELTA = 11°43'57.09" RADIO = 194.657	39.791 LONG. CURVA = 39.860 SUB.TAN.= 20.000	PT=11+707.006 2833	2,307,613.3424 2,307,465.0443	418,681.5857 418,807.6770

PT=11+707.006	PC=11+851.968	N 49°37'37.07" E	144.962	PC=11+851.968	2,307,707.2432	418,792.0241
PC=11+851.968	PT=11+891.518	N 39°06'54.80" E CENTRO DE CURVA DELTA = 21°1'24.53" RADIO = 107.787	39.329 LONG. CURVA = 39.550 SUB.TAN.= 20.000	PT=11+891.518 2836	2,307,737.7575 2,307,789.3601	418,816.8358 418,722.2038
PT=11+891.518	PC=11+951.446	N 28°36'12.54" E	59.927	PC=11+951.446	2,307,790.3708	418,845.5257
PC=11+951.446	PT=11+991.428	N 26°32'43.21" E CENTRO DE CURVA DELTA = 04°6'58.65" RADIO = 556.531	39.974 LONG. CURVA = 39.983 SUB.TAN.= 20.000	PT=11+991.428 2839	2,307,826.1310 2,308,056.8075	418,863.3904 418,356.9169
PT=11+991.428	PC=12+082.511	N 24°29'13.89" E	91.082	PC=12+082.511	2,307,909.0207	418,901.1431
PC=12+082.511	PT=12+122.157	N 33°48'29.39" E CENTRO DE CURVA DELTA = 18°38'31.00" RADIO = 121.853	39.472 LONG. CURVA = 39.647 SUB.TAN.= 20.000	PT=12+122.157 2842	2,307,941.8181 2,307,858.5139	418,923.1058 419,012.0359
PT=12+122.157	PC=12+225.133	N 43°07'44.88" E	102.976	PC=12+225.133	2,308,016.9713	418,993.5045
PC=12+225.133	PT=12+265.032	N 38°08'47.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 09°57'53.99" RADIO = 229.408	39.849 LONG. CURVA = 39.899 SUB.TAN.= 20.000	PT=12+265.032 2845	2,308,048.3097 2,308,173.8050	419,018.1182 418,826.0791
PT=12+265.032	PC=12+321.679	N 33°09'50.90" E	56.647	PC=12+321.679	2,308,095.7296	419,049.1066

PC=12+321.679	PT=12+361.051	N 45°35'14.53" E CENTRO DE CURVA DELTA = 24°50'47.28" RADIO = 90.790	39.063 LONG. CURVA = 39.371 SUB.TAN.= 20.000	PT=12+361.051 2848	2,308,123.0670 2,308,046.0641	419,077.0103 419,125.1072
PT=12+361.051	PST=12+500	N 58°00'38.37" E	143.296	PST=12+500	2,308,198.9796	419,198.5463
LONGITUD = 2,537.51 m						

CUADRO DE CONSTRUCTIVO DEL EJE DE TRAZO

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
PST=13+000.00	PC=13+031.39	N 51°22'38.14" E	31.398	PC=13+031.39	2,308,218.5779	419,223.0761
PC=13+031.39	PT=13+071.23	N 46°45'55.87" E CENTRO DE CURVA DELTA = 09°13'20.56" RADIO = 247.475	39.791 LONG. CURVA = 39.834 SUB.TAN.= 19.960	PT=13+071.23 2852	2,308,245.8340 2,308,411.9216	419,252.0659 419,065.6031
PT=13+071.23	PC=13+167.43	N 39°14'56.16" E	96.204	PC=13+167.43	2,308,320.3342	419,312.9340
PC=13+167.43	PT=13+197.42	N 44°09'42.92" E CENTRO DE CURVA DELTA = 08°49'29.52" RADIO = 174.882	29.951 LONG. CURVA = 29.988 SUB.TAN.= 15.031	PT=13+197.42 2855	2,308,341.8206 2,308,209.6864	419,333.8009 419,448.3627
PT=13+197.42	PC=13+282.22	N 46°17'40.43" E	84.804	PC=13+282.22	2,308,400.4159	419,395.1057
PC=13+282.22	PT=13+321.15	N 31°44'35.20" E CENTRO DE CURVA DELTA = 29°8'10.46" RADIO = 76.640	38.512 LONG. CURVA = 38.929 SUB.TAN.= 19.894	PT=13+321.15 2858	2,308,433.1669 2,308,455.8194	419,415.3672 419,342.1509
PT=13+321.15	PC=13+350.50	N 14°47'01.71" E	29.349	PC=13+350.50	2,308,461.5439	419,422.8561
PC=13+350.50	PT=13+380.48	N 14°03'49.94" E CENTRO DE CURVA DELTA = 01°26'23.54" RADIO = 1,193.072	29.982 LONG. CURVA = 29.983 SUB.TAN.= 14.992	PT=13+380.48 2861	2,308,490.6269 2,308,765.9830	419,430.1418 418,269.2803
PT=13+380.48	PC=13+470.64	N 10°58'45.28" E	90.156	PC=13+470.64	2,308,579.1324	419,447.3122
PC=13+470.64	PT=13+510.65	N 13°28'09.07" E CENTRO DE CURVA DELTA = 04°58'47.58" RADIO = 460.314	39.998 LONG. CURVA = 40.008 SUB.TAN.= 20.017	PT=13+510.65 2864	2,308,618.0281 2,308,491.4640	419,456.6281 419,899.2009
PT=13+510.65	PC=13+529.73	N 14°49'24.44" E	19.083	PC=13+529.73	2,308,638.4759	419,461.5104
PC=13+529.73	PT=13+559.65	N 11°51'23.14" E CENTRO DE CURVA DELTA = 05°56'2.60" RADIO = 288.892	29.907 LONG. CURVA = 29.920 SUB.TAN.= 14.973	PT=13+559.65 2867	2,308,665.7447 2,308,710.3966	419,467.6550 419,182.2329
PT=13+559.65	PC=13+677.17	N 06°18'21.58" E	117.523	PC=13+677.17	2,308,782.5563	419,480.5635
PC=13+677.17	PT=13+707.21	N 11°56'23.55" E CENTRO DE CURVA DELTA = 11°16'3.94" RADIO = 152.736	29.989 LONG. CURVA = 30.037 SUB.TAN.= 15.067	PT=13+707.21 2870	2,308,811.8962 2,308,765.7800	419,486.7677 419,632.3758
PT=13+707.21	PC=13+742.31	N 15°35'42.54" E	35.103	PC=13+742.31	2,308,845.7066	419,496.2047
PC=13+742.31	PT=13+781.91	N 07°52'09.18" E CENTRO DE CURVA DELTA = 15°27'6.72" RADIO = 146.837	39.480 LONG. CURVA = 39.600 SUB.TAN.= 19.921	PT=13+781.91 2873	2,308,884.8147 2,308,885.1819	419,501.6099 419,354.7736
PT=13+781.91	PC=13+835.26	N 02°21'03.41" W	53.353	PC=13+835.26	2,308,938.1224	419,499.4214

PC=13+835.26	PSC=13+876.69	N 13°59'20.80" E CENTRO DE CURVA DELTA = 32°40'48.42" RADIO = 72.632	40.868 LONG. CURVA = 41.428 SUB.TAN.= 21.294	PSC=13+876.69 2876	2,308,977.7788 2,308,941.1018	419,509.3008 419,571.9926
PSC=13+876.69	PT=13+916.28	N 52°13'24.28" E CENTRO DE CURVA DELTA = 43°47'18.54" RADIO = 51.802	38.633 LONG. CURVA = 39.589 SUB.TAN.= 20.818	PT=13+916.28 2878	2,309,001.4447 2,308,951.6207	419,539.8366 419,554.0127
PT=13+916.28	PC=13+931.02	N 70°03'18.34" E	14.736	PC=13+931.02	2,309,006.4715	419,553.6880
PC=13+931.02	PT=13+967.70	N 48°44'07.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 42°38'20.90" RADIO = 49.292	35.842 LONG. CURVA = 36.683 SUB.TAN.= 19.237	PT=13+967.70 2881	2,309,030.1106 2,309,052.8069	419,580.6305 419,536.8747
PT=13+967.70	PC=13+984.11	N 21°51'44.80" E	16.411	PC=13+984.11	2,309,045.3414	419,586.7416
PC=13+984.11	PT=14+014.10	N 25°49'18.18" E CENTRO DE CURVA DELTA = 07°55'6.75" RADIO = 217.019	29.969 LONG. CURVA = 29.993 SUB.TAN.= 15.020	PT=14+014.10 2884	2,309,072.3182 2,308,964.5281	419,599.7954 419,788.1525
PT=14+014.10	PC=14+077.39	N 28°46'53.17" E	63.285	PC=14+077.39	2,309,127.7856	419,630.2654
PC=14+077.39	PT=14+116.53	N 16°01'24.39" E CENTRO DE CURVA DELTA = 25°30'57.56" RADIO = 87.891	38.819 LONG. CURVA = 39.141 SUB.TAN.= 19.901	PT=14+116.53 2887	2,309,165.0960 2,309,170.1024	419,640.9805 419,553.2321
PT=14+116.53	PC=14+168.74	N 01°40'11.58" E	52.210	PC=14+168.74	2,309,217.2840	419,642.5019
PC=14+168.74	PT=14+204.53	N 34°06'03.39" E CENTRO DE CURVA DELTA = 64°51'43.62" RADIO = 31.614	33.908 LONG. CURVA = 35.789 SUB.TAN.= 20.087	PT=14+204.53 2890	2,309,245.3616 2,309,216.3628	419,661.5126 419,674.1024
PT=14+204.53	PC=14+237.32	N 69°10'11.52" E	32.786	PC=14+237.32	2,309,257.0204	419,692.1560
PC=14+237.32	PT=14+273.46	N 34°09'01.28" E CENTRO DE CURVA DELTA = 70°2'20.47" RADIO = 29.571	33.939 LONG. CURVA = 36.148 SUB.TAN.= 20.721	PT=14+273.46 2893	2,309,285.1075 2,309,284.6590	419,711.2084 419,681.6405
PT=14+273.46	PC=14+296.40	N 02°35'49.04" W	22.935	PC=14+296.40	2,309,308.0188	419,710.1692
PC=14+296.40	PSC=14+323.53	N 23°19'43.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 51°51'5.85" RADIO = 29.979	26.214 LONG. CURVA = 27.131 SUB.TAN.= 14.574	PSC=14+323.53 2896	2,309,332.0901 2,309,309.3772	419,720.5503 419,740.1177
PSC=14+323.53	PT=14+350.39	N 62°17'13.39" E CENTRO DE CURVA DELTA = 26°3'53.15" RADIO = 59.033	26.624 LONG. CURVA = 26.855 SUB.TAN.= 13.664	PT=14+350.39 2898	2,309,344.4715 2,309,287.3653	419,744.1205 419,759.0813
PT=14+350.39	PC=14+357.01	N 80°30'34.39" E	6.628	PC=14+357.01	2,309,345.5643	419,750.6578
PC=14+357.01	PSC=14+394.95	S 77°03'41.61" E CENTRO DE CURVA DELTA = 44°31'28.00" RADIO = 48.454	36.974 LONG. CURVA = 37.936 SUB.TAN.= 20.000	PSC=14+394.95 2901	2,309,337.2857 2,309,297.7732	419,786.6932 419,758.6471
PSC=14+394.95	PSC=14+423.10	S 79°07'42.01" E CENTRO DE CURVA DELTA = 48°59'28.80" RADIO = 32.918	27.298 LONG. CURVA = 28.147 SUB.TAN.= 14.999	PSC=14+423.10 2903	2,309,332.1371 2,309,364.1293	419,813.5009 419,805.7469
PSC=14+423.10	PT=14+448.41	N 56°53'54.92" E CENTRO DE CURVA DELTA = 38°57'17.34" RADIO = 37.231	24.828 LONG. CURVA = 25.313 SUB.TAN.= 13.168	PT=14+448.41 2905	2,309,345.6964 2,309,368.3207	419,834.2998 419,804.7311
PT=14+448.41	PC=14+476.55	N 37°25'58.39" E	28.138	PC=14+476.55	2,309,368.0398	419,851.4029

PC=14+476.55	PT=14+511.58	N 71°59'30.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 69°7'5.00" RADIO = 29.036	32.942 LONG. CURVA = 35.027 SUB.TAN.= 20.000	PT=14+511.58 2908	2,309,378.2238 2,309,350.3908	419,882.7309 419,874.4595
PT=14+511.58	PC=14+529.78	S 73°26'56.61" E	18.209	PC=14+529.78	2,309,373.0367	419,900.1855
PC=14+529.78	PSC=14+577.12	S 50°40'25.11" E CENTRO DE CURVA DELTA = 45°33'3.00" RADIO = 59.544	46.101 LONG. CURVA = 47.338 SUB.TAN.= 25.000	PSC=14+577.12 2911	2,309,343.8205 2,309,315.9596	419,935.8472 419,883.2233
PSC=14+577.12	PSC=14+611.83	S 65°40'33.61" E CENTRO DE CURVA DELTA = 75°33'20.00" RADIO = 26.319	32.246 LONG. CURVA = 34.707 SUB.TAN.= 20.399	PSC=14+611.83 2913	2,309,330.5383 2,309,356.1353	419,965.2311 419,959.1077
PSC=14+611.83	PT=14+650.22	N 49°28'17.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 54°8'57.00" RADIO = 40.627	36.982 LONG. CURVA = 38.396 SUB.TAN.= 20.767	PT=14+650.22 2915	2,309,354.5704 2,309,370.0501	419,993.3410 419,955.7789
PT=14+650.22	PC=14+727.94	N 20°27'41.65" E	77.711	PC=14+727.94	2,309,427.3781	420,020.5070
PC=14+727.94	PT=14+756.63	N 05°25'13.11" W CENTRO DE CURVA DELTA = 51°45'49.52" RADIO = 31.757	27.725 LONG. CURVA = 28.691 SUB.TAN.= 15.408	PT=14+756.63 2918	2,309,454.9795 2,309,438.4798	420,017.8880 419,990.7533
PT=14+756.63	PC=14+781.94	N 25°02'00.60" W	25.313	PC=14+781.94	2,309,477.9144	420,007.1770
PC=14+781.94	PT=14+818.85	N 01°41'25.11" W CENTRO DE CURVA DELTA = 46°41'10.97" RADIO = 45.295	35.895 LONG. CURVA = 36.907 SUB.TAN.= 19.547	PT=14+818.85 2921	2,309,513.7936 2,309,497.0807	420,006.1182 420,048.2166
PT=14+818.85	PC=14+858.85	N 24°29'42.39" E	40.005	PC=14+858.85	2,309,550.1980	420,022.7049
PC=14+858.85	PT=14+898.28	N 36°21'59.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 23°44'35.00" RADIO = 95.141	39.144 LONG. CURVA = 39.426 SUB.TAN.= 20.000	PT=14+898.28 2924	2,309,581.7187 2,309,510.7510	420,045.9156 420,109.2829
PT=14+898.28	PC=14+919.66	N 48°14'17.39" E	21.383	PC=14+919.66	2,309,595.9605	420,061.8656
PC=14+919.66	PSC=14+941.18	N 26°05'48.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 44°16'57.00" RADIO = 27.842	20.987 LONG. CURVA = 21.519 SUB.TAN.= 11.329	PSC=14+941.18 2927	2,309,614.8080 2,309,616.7287	420,071.0976 420,043.3215
PSC=14+941.18	PT=14+959.14	N 40°19'07.61" W CENTRO DE CURVA DELTA = 88°32'56.00" RADIO = 11.621	16.225 LONG. CURVA = 17.959 SUB.TAN.= 11.330	PT=14+959.14 2929	2,309,627.1786 2,309,615.6097	420,060.5996 420,059.5047
PT=14+959.14	PST=14+979.37	N 84°35'47.56" W	20.227	PST=14+979.37	2,309,629.0833	420,040.4628
PST=14+979.37	PC=14+993.67	N 84°35'47.56" W	14.301	PC=14+993.67	2,309,630.4301	420,026.2251
PC=14+993.67	PSC=15+027.82	N 47°11'31.61" W CENTRO DE CURVA DELTA = 74°48'31.89" RADIO = 26.156	31.776 LONG. CURVA = 34.151 SUB.TAN.= 20.001	PSC=15+027.82 2933	2,309,652.0233 2,309,656.4697	420,002.9130 420,028.6882
PSC=15+027.82	PT=15+062.94	N 13°11'23.11" W CENTRO DE CURVA DELTA = 06°48'14.89" RADIO = 295.776	35.104 LONG. CURVA = 35.125 SUB.TAN.= 17.583	PT=15+062.94 2935	2,309,686.2014 2,309,601.7420	419,994.9031 419,711.4419
PT=15+062.94	PC=15+128.25	N 14°55'37.72" W	65.303	PC=15+128.25	2,309,749.3008	419,978.0816
PC=15+128.25	PT=15+173.94	N 11°33'35.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 52°58'27.21" RADIO = 49.425	44.086 LONG. CURVA = 45.697 SUB.TAN.= 24.628	PT=15+173.94 2938	2,309,792.4930 2,309,762.0321	419,986.9162 420,025.8383

PT=15+173.94	PC=15+188.26	N 37°39'48.38" E	14.320	PC=15+188.26	2,309,803.8287	419,995.6659
PC=15+188.26	PT=15+224.56	N 10°09'29.11" W CENTRO DE CURVA DELTA = 95°38'34.99" RADIO = 21.745	32.229 LONG. CURVA = 36.299 SUB.TAN.= 23.999	PT=15+224.56 2941	2,309,835.5521 2,309,817.1154	419,989.9819 419,978.4523
PT=15+224.56	PC=15+293.93	N 60°05'04.89" W	69.369	PC=15+293.93	2,309,870.1478	419,929.8552
PC=15+293.93	PT=15+333.56	N 47°25'57.02" W CENTRO DE CURVA DELTA = 25°18'15.74" RADIO = 89.729	39.307 LONG. CURVA = 39.628 SUB.TAN.= 20.143	PT=15+333.56 2944	2,309,896.7373 2,309,947.9214	419,900.9065 419,974.6047
PT=15+333.56	PC=15+380.49	N 35°38'51.29" W	46.927	PC=15+380.49	2,309,934.8709	419,873.5576
PC=15+380.49	PSC=15+415.67	N 22°43'10.57" W CENTRO DE CURVA DELTA = 25°31'21.44" RADIO = 77.971	34.888 LONG. CURVA = 35.186 SUB.TAN.= 17.898	PSC=15+415.67 2947	2,309,967.0521 2,309,980.3123	419,860.0829 419,936.9182
PSC=15+415.67	PT=15+449.47	N 19°56'23.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 59°27'47.47" RADIO = 32.563	32.299 LONG. CURVA = 33.795 SUB.TAN.= 18.597	PT=15+449.47 2949	2,309,997.4144 2,309,972.5900	419,871.0979 419,892.1717
PT=15+449.47	PC=15+501.04	N 50°35'39.78" E	51.575	PC=15+501.04	2,310,030.1545	419,910.9484
PC=15+501.04	PT=15+540.31	N 31°18'49.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 38°33'39.78" RADIO = 58.340	38.527 LONG. CURVA = 39.264 SUB.TAN.= 20.408	PT=15+540.31 2952	2,310,063.0696 2,310,075.2324	419,930.9720 419,873.9137
PT=15+540.31	PC=15+558.45	N 13°23'54.43" E	18.149	PC=15+558.45	2,310,080.7244	419,935.1775
PC=15+558.45	PT=15+598.27	N 07°54'22.18" E CENTRO DE CURVA DELTA = 10°59'4.49" RADIO = 207.667	39.752 LONG. CURVA = 39.813 SUB.TAN.= 19.868	PT=15+598.27 2955	2,310,120.0989 2,310,128.8454	419,940.6454 419,733.1625
PT=15+598.27	PC=15+622.18	N 00°58'07.39" E	23.910	PC=15+622.18	2,310,144.0055	419,941.0497
PC=15+622.18	PT=15+661.84	N 08°04'34.11" W CENTRO DE CURVA DELTA = 18°5'23.00" RADIO = 125.638	39.503 LONG. CURVA = 39.667 SUB.TAN.= 20.000	PT=15+661.84 2958	2,310,183.1163 2,310,146.1296	419,935.5000 419,815.4294
PT=15+661.84	PC=15+801.19	N 16°36'04.15" W	139.350	PC=15+801.19	2,310,316.6582	419,895.6865
PC=15+801.19	PT=15+849.54	N 00°38'25.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 34°29'0.07" RADIO = 80.324	47.617 LONG. CURVA = 48.343 SUB.TAN.= 24.929	PT=15+849.54 2961	2,310,364.2719 2,310,339.6074	419,896.2188 419,972.6627

PT=15+849.54	PC=15+991.65	N 19°31'38.45" E	142.110	PC=15+991.65	2,310,498.2081	419,943.7201
PC=15+991.65	PT=16+030.67	N 33°20'38.39" E CENTRO DE CURVA DELTA = 27°37'59.87" RADIO = 80.915	38.648 LONG. CURVA = 39.025 SUB.TAN.= 19.900	PT=16+030.67 2964	2,310,530.4937 2,310,471.1618	419,964.9633 420,019.9810
PT=16+030.67	PC=16+032.44	N 48°17'09.39" E	1.771	PC=16+032.44	2,310,531.6721	419,966.2853
PC=16+032.44	PT=16+071.90	N 59°52'23.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 23°10'29.00" RADIO = 97.542	39.185 LONG. CURVA = 39.453 SUB.TAN.= 20.000	PT=16+071.90 2967	2,310,551.3395 2,310,458.8598	420,000.1769 420,031.1908
PT=16+071.90	PC=16+198.03	N 71°50'54.74" E	126.130	PC=16+198.03	2,310,590.6329	420,120.0305
PC=16+198.03	PT=16+245.39	N 48°35'28.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 46°30'51.70" RADIO = 58.337	46.070 LONG. CURVA = 47.360 SUB.TAN.= 25.072	PT=16+245.39 2970	2,310,621.1045 2,310,646.0667	420,154.5833 420,101.8568

PT=16+245.39	PI=16+576.44	N 25°52'48.94" E	331.057	PI=16+576.44	2,310,918.9589	420,299.0868
PI=16+576.44	PC=16+748.39	N 23°45'54.63" E	171.950	PC=16+748.39	2,311,076.3288	420,368.3809
PC=16+748.39	PT=16+787.62	N 09°59'17.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 27°33'13.49" RADIO = 81.568	38.849 LONG. CURVA = 39.226 SUB.TAN.= 20.000	PT=16+787.62 2974	2,311,114.5893 2,311,109.1997	420,375.1192 420,293.7297
PT=16+787.62	PC=17+330.99	N 03°41'37.87" W	543.372	PC=17+330.99	2,311,656.8322	420,340.1124
PC=17+330.99	PT=17+369.79	N 20°56'54.61" W CENTRO DE CURVA DELTA = 34°30'33.48" RADIO = 64.425	38.219 LONG. CURVA = 38.803 SUB.TAN.= 20.010	PT=17+369.79 2977	2,311,692.5252 2,311,652.6816	420,326.4479 420,275.8215
PT=17+369.79	PC=17+463.94	N 37°37'48.96" W	94.148	PC=17+463.94	2,311,767.0872	420,268.9646
PC=17+463.94	PT=17+503.60	N 29°07'55.11" W CENTRO DE CURVA DELTA = 16°59'47.69" RADIO = 133.679	39.510 LONG. CURVA = 39.655 SUB.TAN.= 19.974	PT=17+503.60 2980	2,311,801.5992 2,311,848.7065	420,249.7303 420,374.8337
PT=17+503.60	PC=17+536.70	N 19°14'21.41" W	33.106	PC=17+536.70	2,311,832.8561	420,238.8215
PC=17+536.70	PSC=17+579.04	N 13°59'52.61" W CENTRO DE CURVA DELTA = 10°28'57.60" RADIO = 231.408	42.279 LONG. CURVA = 42.338 SUB.TAN.= 21.228	PSC=17+579.04 2983	2,311,873.8793 2,311,909.1083	420,228.5948 420,457.3057
PSC=17+579.04	PSC=17+620.68	N 21°41'43.61" W CENTRO DE CURVA DELTA = 25°52'39.60" RADIO = 92.182	41.281 LONG. CURVA = 41.634 SUB.TAN.= 21.178	PSC=17+620.68 2985	2,311,912.2361 2,311,859.8457	420,213.3343 420,137.4872
PSC=17+620.68	PT=17+672.28	N 31°02'55.93" W CENTRO DE CURVA DELTA = 07°10'14.96" RADIO = 412.307	51.568 LONG. CURVA = 51.602 SUB.TAN.= 25.835	PT=17+672.28 2987	2,311,956.4161 2,312,146.5648	420,186.7369 420,552.5786
PT=17+672.28	PC=17+778.22	N 25°24'03.12" W	105.945	PC=17+778.22	2,312,052.1193	420,141.2919
PC=17+778.22	PT=17+836.10	N 08°02'21.11" W CENTRO DE CURVA DELTA = 34°43'24.02" RADIO = 95.508	57.000 LONG. CURVA = 57.882 SUB.TAN.= 29.860	PT=17+836.10 2990	2,312,108.5591 2,312,093.0876	420,133.3205 420,227.5675
PT=17+836.10	PC=18+105.04	N 10°41'59.26" E	268.933	PC=18+105.04	2,312,372.8159	420,183.2513
PC=18+105.04	PT=18+144.85	N 03°00'31.39" E CENTRO DE CURVA DELTA = 15°22'55.75" RADIO = 148.280	39.689 LONG. CURVA = 39.809 SUB.TAN.= 20.025	PT=18+144.85 2993	2,312,412.4504 2,312,400.3461	420,185.3346 420,037.5494
PT=18+144.85	PC=18+210.01	N 02°28'08.89" W	65.164	PC=18+210.01	2,312,477.5536	420,182.5272
PC=18+210.01	PSC=18+253.62	N 11°23'01.88" E CENTRO DE CURVA DELTA = 27°42'21.54" RADIO = 90.195	43.191 LONG. CURVA = 43.615 SUB.TAN.= 22.242	PSC=18+253.62 2996	2,312,519.8950 2,312,481.4393	420,191.0523 420,272.6384
PSC=18+253.62	PT=18+292.08	N 42°50'20.89" E CENTRO DE CURVA DELTA = 35°12'16.47" RADIO = 62.591	37.856 LONG. CURVA = 38.458 SUB.TAN.= 19.858	PT=18+292.08 2998	2,312,547.6537 2,312,493.2084	420,216.7924 420,247.6696
PT=18+292.08	PC=18+328.76	N 61°28'04.12" E	36.674	PC=18+328.76	2,312,565.1711	420,249.0124
PC=18+328.76	PT=18+363.14	N 25°05'27.39" E CENTRO DE CURVA DELTA = 72°45'13.46" RADIO = 27.075	32.116 LONG. CURVA = 34.380 SUB.TAN.= 19.945	PT=18+363.14 3001	2,312,594.2569 2,312,588.9581	420,262.6315 420,236.0798
PT=18+363.14	PI=18+473.43	N 11°23'11.70" W	110.296	PI=18+473.43	2,312,702.3822	420,240.8560
PI=18+473.43	PST=18+506.96	N 08°05'58.92" W	33.531	PST=18+506.96	2,312,735.5791	420,236.1315
LONGITUD = 5,506.96 m						

Dimensiones del proyecto

Tabla 3 Características del camino existente y del Proyecto

Concepto	Camino actual	Camino proyectado
Tipo de camino	"E"	"C"
Longitud	14.0 km	14.0 km
Velocidad del proyecto Km/H	40km/hr	60 km/hr
Velocidad de operación	30 km/hr	60 km/hr
Curvatura máxima °	60°	30°
Ancho de calzada	4.6 Promedio)	7.00 m
Ancho de corona	4.6 (promedio)	7.00 m
Pendiente gobernadora	5.00%	8.0 %
Pendiente máxima	12.0%	9.50%
Acotamiento	-	-
Derecho de vía (DV)	-	40 m (20 m a cada lado del eje central)
Base hidráulica		20.0 cm
Subbase		20.0 cm
Pavimento de concreto flexible	-	5.0 cm

Superficie requerida del proyecto.
Área total del predio o del trazo

- Área total del trazo = Longitud del Proyecto * Ancho del derecho de vía.
- Área del Trazo = 14,000 metros * 40 metros.
- Área del Trazo = 560,000 metros cuadrados
- Área del Trazo = 56.0 Hectáreas.

Área de construcción (Camino Tipo "C")

- Área de construcción = Longitud del tramo * Ancho de corona.
- Área de construcción = 14,000 metros * 7.00 metros.
- Área de construcción =98,000 metros cuadrados.

Área de construcción (pavimentación) = 9.8 Hectáreas.

Tabla 4. Superficies del proyecto

CONCEPTO	SUPERFICIE (ha)
Área total del D.D.V.	56.0
Superficie del camino actual (Ancho promedio 4.8m)	6.72
Superficie de ampliación	3.08
Superficie total de construcción del proyecto (Pavimento)	9.8

El proyecto se considera como una vía de comunicación existente que será pavimentada y convertida en una carretera tipo C. El camino actualmente se encuentra en operación y presenta características de un camino tipo "E", cuenta con un ancho promedio de 4.8 a 5.8 metros aproximadamente, siendo la meta modernizar un ancho de calzada y corona de 7.0 metros y pavimentarlo en su totalidad en una longitud de 14.0 kilómetros. Se realizará ampliaciones de ambos lados del camino para tener características de un camino tipo "C", para que dicho camino cumpla conforme a las Normas de Proyecto Geométrico de la SCT.

La superficie total que será pavimentada corresponde a un total de (9.8 hectáreas). Las superficies de afectación se encuentran distribuidas a lo largo del trazo en el cual se llevará a cabo la ampliación de ambos lados del camino, esto para mejorar las condiciones del camino actual, todo esto se desarrolla dentro del Derecho de vía.

II.1.4. Inversión requerida

Para el desarrollo del proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis Costo-Beneficio para el camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000–18+000, municipio de Cadereyta de Montes, en el Estado de Querétaro.**
Se contempla la siguiente inversión:

El monto total de la inversión se estima en: **$181,807,678.27**

Monto total de inversión	
Componentes/Rubros	**Monto de inversión**
Camino Zapote-Higuerillas del km 4+000–18+000	
1 Terracerías	$88,822,913.27
2 Estructuras, Obras de Drenaje	$18,822,523.15
3 Pavimentos	$43,128,496.11
4 Señalamiento	$ 5,956,824.60
Total Camino	**$156,730,757.13**
Total de Componentes/Rubros	**$156,730,757.13**
Impuesto al Valor Agregado	$25,076,921.14
TOTAL DEL PROYECTO	**$181,807,678.27**

*Se anexa presupuesto de obra desglosado.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

El presente estudio considera el tramo del km 4+000 al km 18+000 que actualmente comunica a las comunidades de El Zapote-Higuerillas, el cual está alojado al noreste del Estado de Querétaro, en el Municipio de Cadereyta de Montes. Y tiene como finalidad llevar a cabo la ampliación y pavimentación con carpeta asfáltica para el camino rural El Zapote-Higerillas con una longitud de 14.0 kilómetros, lo cual podrá favorecer el desarrollo económico, social y turístico de la región, así mismo se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura para los usuarios de esta importante vía de comunicación. Actualmente el camino presenta una sección correspondiente a un camino **Tipo "E"**, con ancho de calzada variable aproximadamente de 4.8 a 5.80 m en promedio presentando una superficie de rodamiento a nivel de revestimiento. Se benefician 4 comunidades: Como son El Zapote, La Florida, Jabali, e Higuerillas.

El proyecto contempla la modernización de un camino tipo "E" a una carretera tipo "C" de acuerdo con las especificaciones técnicas de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), y se desarrollara dentro del derecho de vía , este contará con un ancho de corona de 7.0 m, ancho de calzada de 7.0 m el cual albergará dos carriles de circulación (uno por sentido), con 3.5 m de ancho cada uno, y una longitud de 14.0 km, pendiente gobernadora de 8.00 % y pendiente máxima de 9.50 % con una velocidad de 60 km/h., curvatura máxima de 30°. Dicho proyecto mejorará considerablemente la reducción de los tiempos de recorrido, lo que representará beneficios directos a los poblados del lugar, ya que actualmente se transita sobre un camino de terracerías con un ancho de calzada aproximadamente de 4.8 a 5.80 **m.**



Imagen 6. Vista del camino actual que albergara la carpeta asfáltica de 7.00m de corona

A continuación, se muestran las especificaciones geométricas del camino:

Tabla No Especificaciones geométricas del camino

Concepto	Camino proyectado
Tipo de camino	"C"
Longitud	14.0 km
Velocidad del proyecto Km/H	70 km/hr
Velocidad de operación	60 km/hr
Curvatura máxima °	30°
Ancho de calzada	7.00 m
Ancho de corona	7.00 m
Pendiente gobernadora	8.0 %
Pendiente máxima	9.50%
Acotamiento	-
Derecho de vía (DV)	40 m (20 m a cada lado del eje central)
Base hidráulica	20.0 cm
Subbase	20.0
Pavimento de concreto flexible	5.0 cm

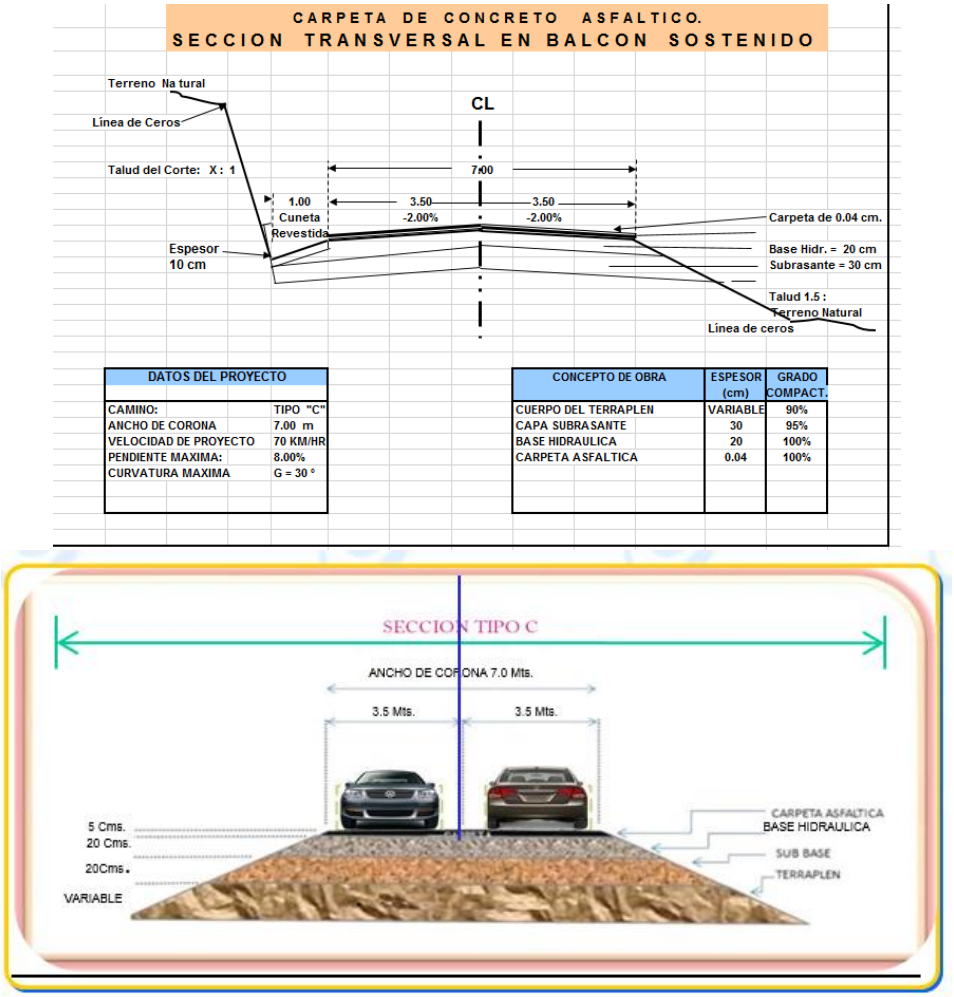


Imagen 7 Sección tipo

La modernización de esta vía de comunicación prevé la construcción de obras de drenaje, así como la sustitución de obras de drenaje existentes por obras nuevas y la construcción de obras complementarias tales como lavaderos, bordillos y cunetas.



Imagen 8. Obras de drenaje presentes en el trazo del proyecto.

La construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

En total se proyectaron 37 obras de drenaje menor.

Tabla 5. Relación de obras de drenaje proyectadas.

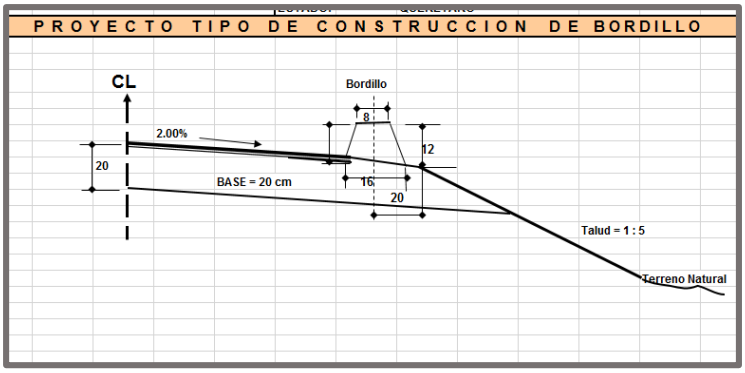
Numero	Estación	Tipo de obra
1	4+160	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
2	4+400	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
3	4+800	
4	4+900	alcantarilla de loza de 1.00x1.20 normal en curva
5	4+960	
6	5+020	alcantarilla de tubo de o.70 normal en curva
7	5+080	alcantarilla de tubo 0.70 normal en tanjente
8	5+320	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
9	5+420	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
10	5+740	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
11	5+980	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
12	8+100	alcantarilla de loza de 4.0x2.0
13	9+220	alcantarilla de loza de 2.0x1.50 normal en tanjente
14	10+540	alcantarilla de loza de 3.0x1.50 normal en tanjente

15	10+873	T.C.1.22 m Ø
16	11+206	T.C.1.22 m Ø
17	11+539	T.C.1.22 m Ø
18	11+872	T.C.1.22 m Ø
19	12+205	T.C.1.22 m Ø
20	12+538	T.C.1.22 m Ø
21	12+871	T.C.1.22 m Ø
22	13+204	T.C.1.22 m Ø
23	13+537	T.C.1.22 m Ø
24	13+870	T.C.1.22 m Ø
25	14+203	T.C.1.22 m Ø
26	14+503	T.C.1.22 m Ø
27	14+869	T.C.1.22 m Ø
28	15+202	T.C.1.22 m Ø
29	15+535	T.C.1.22 m Ø
30	15+868	T.C.1.22 m Ø
31	16+201	T.C.1.22 m Ø
32	16+534	T.C.1.22 m Ø
33	16+867	T.C.1.22 m Ø
34	17+200	T.C.1.22 m Ø
35	17+533	T.C.1.22 m Ø
36	17+866	T.C.1.22 m Ø
37	18+199	T.C.1.22 m Ø

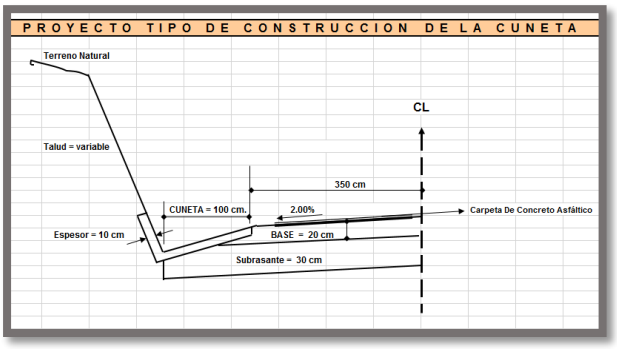
Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de las terracerías y el pavimento se hace necesario construir obras complementarias como son: bordillos, cunetas, canales y lavaderos que permitan el fácil y rápido desalojo del agua pluvial que se concentra en la superficie de rodamiento de acuerdo con los datos climatológicos observados de la región donde se ubica esta obra.

A continuación, se describen las características de las obras complementarias que se pretenden para el proyecto

Bordillos de concreto hidráulico

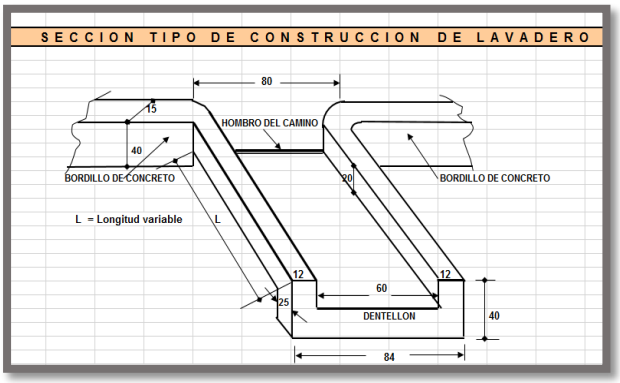


Los Bordillos se construirán en los lugares que se indican en el proyecto y serán de concreto hidráulico de F'c = 150 kg/cm2 con sección de 144 cm2 como se indica en el proyecto utilizando los agregados que cumplan con las normas de calidad especificadas.



Cunetas revestidas de concreto hidráulico

Las cunetas que se ubican a la derecha o izquierda de los cortes, se construirán de concreto hidráulico de una resistencia a la compresión de F'c = 150 kg/cm^2 y diez (10) centímetros de espesor según se indica en el proyecto.



Lavaderos y Canales de Concreto hidráulico.

Los lavaderos sobre los taludes de los terraplenes, canales y los que se requieran para proteger y canalizar el agua pluvial en la superficie de rodamiento y la salida de las obras de drenaje, se construirán de concreto hidráulico con fatiga a la compresión de F'c = 150 kg/cm2 utilizando los agregados grava y arena de los bancos autorizados por la supervisión.

Al finalizar la construcción de la carretera con características técnicas tipo "C", se debe proceder a la colocación de señalamiento y dispositivos de protección necesarios y permanentes para la seguridad de los habitantes.

Estos dispositivos ayudarán a brindar información y seguridad a los usuarios de la carretera. Estos elementos se implementan en las carreteras para mantener informado al conductor sobre las distancias, lugares, curvas y obligaciones con las que debe cumplir al transportarse por el camino. Marcas en el pavimento Las marcas en el pavimento son el conjunto de rayas, símbolos y letras, que se pintan o colocan sobre el pavimento, que tienen por objeto delinear las características geométricas de las vialidades para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información visual a los usuarios.

La modernización del camino en cuestión, forma parte de un proyecto integral que pretende la conservación del medio ambiente y el bienestar social, al tratarse de un camino que ya cuenta con el mayor impacto ambiental producido, al estar establecida la terracería de un camino tipo "E", por su parte el bienestar social se verá reflejado en la creación de empleos temporales en la obra y al término de estas las localidades involucradas y cercanas contaran con una vía de comunicación en mejores condiciones.

Las carreteras, de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, corresponden a aquellas obras y actividades definidas en el inciso B, del Artículo 5° y a las que aplica las fracciones I y IV del Artículo 11, por lo que se considera proyecto único, y se proporciona la información en el **Apéndice I** de acuerdo a la Guía para la Manifestación de Impacto Ambiental, en su Modalidad Regional.

1. Características generales.

a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.

Comunicaciones y transporte

b) Dimensiones:

b.1) Longitud Total 14.0 km
b.2) Longitud del Tramo: 14.0 km
b.3) Ancho de Calzada: 7.0 m
b.4) Ancho de Corona: 7.0 m

c) Recorrido Trazo y secciones

Correspondiente al Camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000–18+000, municipio de Cadereyta de Montes, estado de Querétaro.

d) Ubicación y Distribución de la Infraestructura Carretera.

El presente estudio considera el tramo del km 4+000 al km 18+000, Este camino se localiza al noreste del Estado en el municipio de Cadereyta de Montes.

e) Dimensiones del Derecho de Vía.

Correspondiente a 20 m. a cada lado del centro de línea del camino, dando un total de 40.00 m.

f) Camino

f.1) Corona Ancho de 7.00m
f.2) Calzada Ancho de 7.00 m
f.3) Cunetas Ancho 1.00 m
f.4) Taludes Terraplén
f.5) Partes Complementarias
Bordillos y Cuneta de concreto simple
f.6) Tipo de Pavimento: Carpeta asfáltica.
f.7) Acotamiento No existe
f.8) Velocidad máxima permitida 70 km/hr
f**.9) Pendientes máximas** 9.50%
f.10) Grado de Curvatura Max. 30°00’00”

Parámetros de Operación.

TDPA = 300 vehículos en ambos sentidos de los cuales la mayor parte es tránsito local de tipo ligero
Tasa de crecimiento (r) = 3%

3. Infraestructura Adicional

3.1 Intersecciones

a) Áreas de maniobra:
Ninguna

b) Elementos para el proyecto en una intersección:
No presenta el proyecto.

c) Entronques a nivel:
Ninguno.

d) Entronques a desnivel:
Ninguno

e) Pasos a nivel:
Ninguno

f) Pasos a desnivel:
Ninguno

g) Pasos inferiores:
Ninguno

h) Pasos superiores:
Ninguno

i) Pasos vehiculares:
Ver alineamiento horizontal.

j) Pasos para ferrocarril:
Ninguno.

3.2 Servicios complementarios y accesos.

a) Servicios:
No contempla el proyecto

b) Instalaciones marginales:
Ninguna

c) Accesos:
No aplican.

d) Estacionamientos:
No contemplados en el proyecto

e) Paraderos de Autobuses:
No contemplados en proyecto.

f) Zonas de descanso:
No contempladas en proyecto.

g) Sanitarios:
No contemplados en el proyecto.

h) Estaciones de servicio de combustibles:
No contempladas en el proyecto.

i) Rampas de emergencia:
No contempladas en el proyecto.

j) Letreros y señalizaciones:
Se debe proceder a la colocación de señalamiento y dispositivos de protección necesarios y permanentes para la seguridad de los usuarios de la carretera.

k) Casetas:
No se contemplan en proyecto.
l) Otros servicios auxiliares para la operación:
No se contemplan en proyecto.

3.3 Obras especiales

a) Obras de Drenaje:

Tabla 6. Obras de drenaje

Numero	Estación	Tipo de obra
1	4+160	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
2	4+400	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
3	4+800	
4	4+900	alcantarilla de loza de 1.00x1.20 normal en curva
5	4+960	
6	5+020	alcantarilla de tubo de o.70 normal en curva
7	5+080	alcantarilla de tubo 0.70 normal en tanjente
8	5+320	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
9	5+420	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
10	5+740	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
11	5+980	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
12	8+100	alcantarilla de loza de 4.0x2.0
13	9+220	alcantarilla de loza de 2.0x1.50 normal en tanjente
14	10+540	alcantarilla de loza de 3.0x1.50 normal en tanjente
15	10+873	T.C.1.22 m Ø
16	11+206	T.C.1.22 m Ø
17	11+539	T.C.1.22 m Ø
18	11+872	T.C.1.22 m Ø
19	12+205	T.C.1.22 m Ø
20	12+538	T.C.1.22 m Ø
21	12+871	T.C.1.22 m Ø
22	13+204	T.C.1.22 m Ø
23	13+537	T.C.1.22 m Ø
24	13+870	T.C.1.22 m Ø
25	14+203	T.C.1.22 m Ø
26	14+503	T.C.1.22 m Ø
27	14+869	T.C.1.22 m Ø
28	15+202	T.C.1.22 m Ø
29	15+535	T.C.1.22 m Ø
30	15+868	T.C.1.22 m Ø
31	16+201	T.C.1.22 m Ø
32	16+534	T.C.1.22 m Ø
33	16+867	T.C.1.22 m Ø
34	17+200	T.C.1.22 m Ø
35	17+533	T.C.1.22 m Ø
36	17+866	T.C.1.22 m Ø
37	18+199	T.C.1.22 m Ø

b) Pasos peatonales, vehiculares, de ganado, etc.:
No existen
a) Canales:
Ninguno
b) Cruces con instalaciones (Petróleos mexicanos, Compañía federal de electricidad, Teléfonos de México, etc.):
No existen.
4. Túneles
El proyecto no contempla la construcción de ningún túnel.

II.2.1 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas

Instalación de obras Provisionales.
Las obras provisionales, son aquellas de las cuales se apoyará la realización del proyecto, estas servirán para la colocación de recursos e instalaciones básicas para la modernización y construcción del proyecto. Entre las obras provisionales encontramos: el patio de maquinaria, oficinas, servicios sanitarios, comedor, dormitorios (solo cuando estos son necesarios), almacén de combustibles y materiales peligrosos, almacén de materiales y herramientas, entre otros, que son necesarias para la construcción del presente proyecto que consiste en la Modernización del Camino: El Zapote-Higuerillas.

Este tipo de obras se ejecutarán como parte del apoyo para la realización de operaciones necesarias y complementarias al proyecto en cuestión, En todo momento se buscará reducir los impactos al ambiente, a través de la utilización de materiales no contaminantes y de fácil colocación y desmontaje.

Enseguida se hace una descripción general de las obras asociadas que requerirá el proyecto, ya que las especificaciones particulares de construcción de cada una de estas obras, quedará a cargo de la empresa constructora.

La información específica sobre Obras y Actividades provisionales y asociadas se incluyen a continuación en el Apéndice II.

Tabla 7. Infraestructura y sus especificaciones.

Tipo de infraestructura	Información especifica
Construcción de caminos de acceso.	Como se trata de la ampliación y pavimentación de un camino existente este será la principal vía para llegar a los frentes de trabajo, por lo que la construcción se deberá dar por alas, es decir, en un solo carril, para después construir el otro carril, por lo tanto se utilizara el mismo para llegar al sitio de construcción.
Almacenes, bodegas y talleres, patios de maquinaria	A criterio de la empresa constructora, se espera que se levante un almacén que se ubicará en la zona del proyecto, para guardar los materiales y equipos que no puedan permanecer a la intemperie, usualmente están compuestas por módulos prefabricados, siendo populares los remolques acondicionados para dicho fin que, además tienen la ventaja de desplazarse fácilmente conforme

Tipo de infraestructura	Información especifica
	avanza la obra. Patios de maquinaria se rentará un terreno a una persona particular con dimensiones suficientes para resguardar la maquinaria, posterior a sus horas de trabajo durante el periodo de ejecución de la obra, en este sitio se deberá tener especial cuidado ya que muchas ocasiones la maquinaria presenta derrames de combustible. Para minimizar el impacto sobre el suelo por contaminación de hidrocarburos se recomienda que se recubra el suelo con una capa de concreto de 10 cm de espesor. Esta capa debe ser retirada al término de la obra y escarificar el suelo de este sitio para poder reforestar con árboles nativos. De no ser viable la construcción de la capa de concreto se recomienda recubrir con algún tipo de membrana plástica que cubra el suelo. La maquinaria se estacionara conforme se avance la obra, solo en caso de no usarse constantemente se trasladara al lugar que se propone para patio de maquinaria, ya que estos se irán recorriendo conforme al avance de la obra.
Oficinas, campamentos, dormitorios, comedores	Instalación de Oficinas de Campo: Se contempla una oficina móvil, con medio baño estándar, no habrá instalación de campamentos, dormitorios y comedores temporales, debido a que el proceso constructivo se realizará cercano a las localidades de El Zapote, La Florida, Jabalí, e Higuerillas.
Instalaciones sanitarias.	Debido a que ya existe un camino de terracería, se facilita el transporte de los servicios sanitarios portátiles, recomendándose instalar servicios sanitarios en los frentes de trabajo en cantidad suficiente, para cubrir la demanda del personal que labore en la obra (1 sanitario por cada 10 trabajadores, aunque el número de sanitarios no podrá ser menor a 5). Estas instalaciones podrán ser portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento mientras dure la construcción y la recolección al término de la pavimentación. Cualquier impacto negativo ocasionado por el mal manejo durante el retiro de los sanitarios portátiles deberá ser mitigado por la empresa encargada de prestar el servicio de renta de sanitarios.
Bancos de material.	Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizará material proveniente del Banco de material “Banco Visarrón”, tipo de material Grava y arena, tratamiento: Trituración total y cribado.
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	No aplica ya que en el proyecto no se tiene contemplado la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.
Sitios para la disposición de residuos	Al realizar el proyecto, se generarán residuos peligrosos y no peligrosos durante las diferentes etapas que lo conforman, estos residuos serán almacenados en contenedores con tapa a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al trazo. ***Residuos No Peligrosos:*** Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal correspondiente, a los cuales se les denominará tiraderos y deberán de seguirse ciertas especificaciones en su construcción. ***Residuos Peligrosos:*** Los desechos resultantes del funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria se tendrán que colocar en contenedores con

Tipo de infraestructura	Información especifica
	tapa y resguardarlos bajo techo, para posteriormente entregarlos mediante manifiesto generador de residuos peligrosos, a la empresa responsable, verificando que esta o estas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por parte de la SEMARNAT. Los contenedores de los residuos no peligrosos, podrán ubicarse temporalmente en los frentes de trabajo. Los contenedores de los residuos peligrosos, se podrán ubicar en un lugar dentro del área del taller, bajo la sombra y lejos de cualquier fuente de ignición. La empresa constructora a cargo de ejecutar la obra, deberá registrarse ante las autoridades competentes del gobierno del Estado de Querétaro como empresa micro generadora, y sujetarse a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin, así como llevar los residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Servicios requeridos

Agua cruda y potable.

Algunas de las actividades previstas en la construcción del camino, requieren de la utilización de agua cruda, misma que deberá de ser adquirida y proporcionada por medio de pipas a través de una empresa que cuente con la autorización para dicho fin. En las diversas etapas del proyecto, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que labora en la obra.

Combustible.

Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, el combustible se adquirirá en las estaciones de servicio del municipio de Cadereyta de Montes o bien de Peña de Bernal, o la más cercana, no generando ningún tipo de desabasto con esto. El combustible será transportado hacia las áreas de trabajo en tambos de 200L herméticamente cerrados y almacenados en un área adecuada para dicha actividad. La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, alumbrado para las actividades de construcción y las zonas de uso común, se abastecerá mediante plantas de luz portátiles de combustión interna. Se requerirá de un sistema de 2,500 watts. El voltaje será de 220 voltios.

Sustancias peligrosas: Los materiales que se utilicen en la aplicación o colocación de las Marcas en el pavimento, cumplirán con lo establecido en la Norma N-CMT-5-1-001, Pinturas para Señalamiento Horizontal, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT.

Señalamiento y dispositivos de seguridad

Los materiales que se utilicen en la aplicación o colocación de las Marcas en el pavimento, cumplirán con lo establecido en la Norma N-CMT-5-1-001, Pinturas para Señalamiento Horizontal, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT.

Instalaciones sanitarias. Los servicios sanitarios deberán ser de tipo portátiles, a razón de 1 por cada 10 trabajadores en planta de trabajo y deberán ser cambiados con una frecuencia máxima de cada tercer día.

II.2.2. Programa de trabajo

Para su construcción se prevé un tiempo estimado de 12 meses. Estos tiempos pueden variar de acuerdo a la realización de los trámites y obtención de los permisos correspondientes, así como a condiciones ajenas al proyecto, como condiciones naturales.

Tabla 8. Calendario de obra

No	Descripción de obras	Duración de la construcción de modernización del camino Tipo "C"											
		Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Terracerías												
2	Estructuras												
3	Cunetas												
4	Bordillos												
5	Pavimento												
6	Señalamiento y dispositivos de seguridad												

II.2.3. Representación gráfica regional

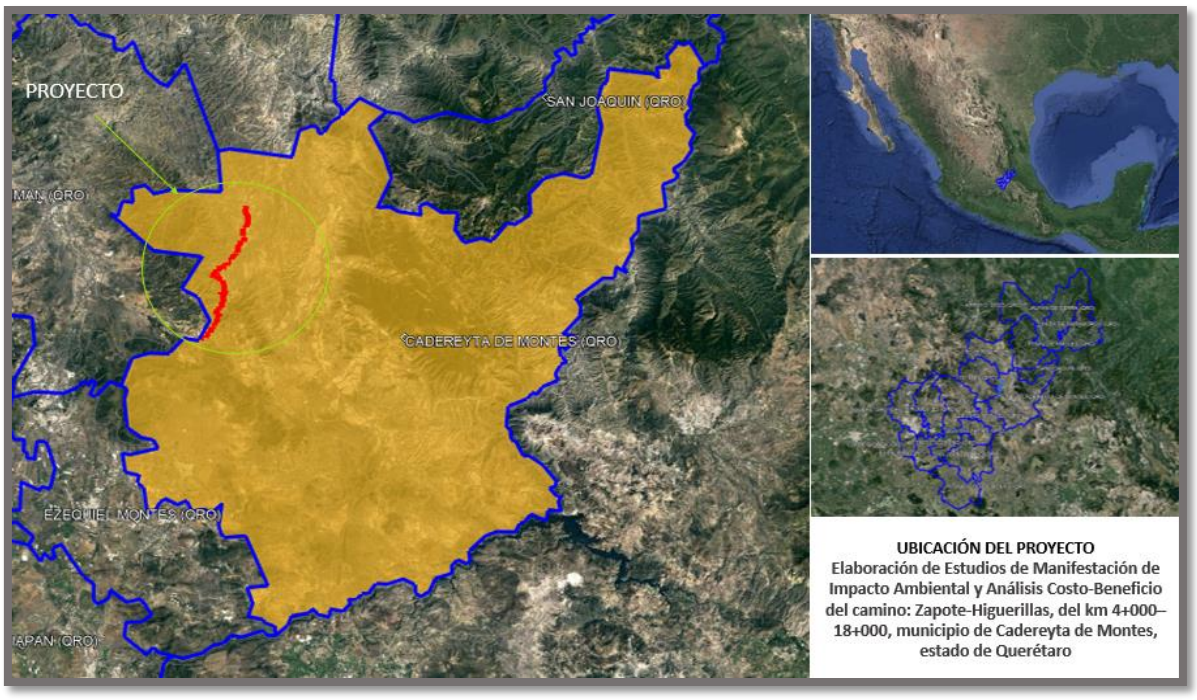


Imagen 9.Macro localización del proyecto

II.2.4. Representación gráfica local

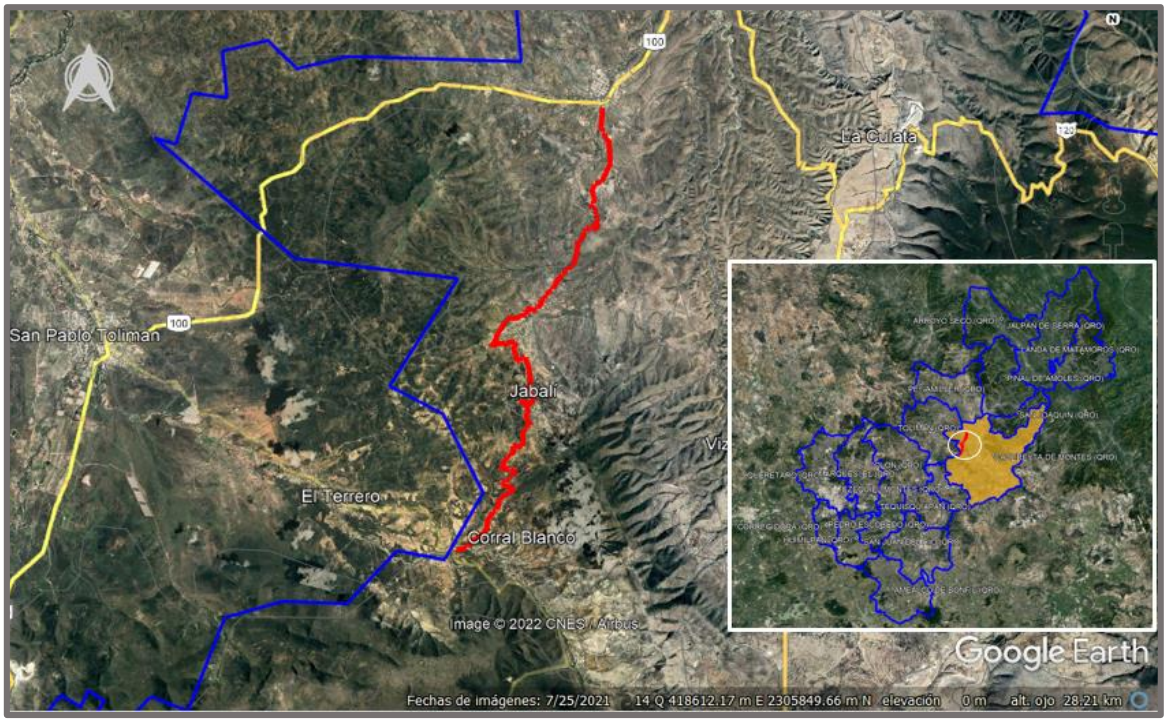


Imagen 10. Microlocaliazacion del proyecto

II.2.5. Preparación del sitio y construcción.

La modernización del camino en cuestión, forma parte de un proyecto integral que pretende la conservación del medio ambiente y el bienestar social, al tratarse de un camino que ya cuenta con el mayor impacto ambiental producido, al estar establecida la terracería de un camino tipo "E", por su parte el bienestar social se verá reflejado en la creación de empleos en la obra y al término de estas las localidades involucradas y cercanas contaran con una vía de comunicación en mejores condiciones. Esta es la etapa que prepara el sitio de trabajo para efectuar la construcción del proyecto. Como actividad inicial será necesario realizar el establecimiento de toda la infraestructura temporal para el almacenamiento y resguardo de materiales, equipo, maquinaria y residuos que de la obra se deriven. Entre las instalaciones que serán establecidas instalaciones de obras provisionales.

Instalación de obras Provisionales.

Las obras provisionales, son aquellas de las cuales se apoyará la realización del proyecto, estas servirán para la colocación de recursos e instalaciones básicas para la modernización y construcción del camino. Entre las obras provisionales encontramos: el patio de maquinaria, oficinas, servicios sanitarios, comedor, dormitorios (solo cuando estos son necesarios), almacén de combustibles y materiales peligrosos, almacén de materiales y herramientas, entre otros.

La información específica sobre Actividades del proyecto para la preparación del sitio se incluye en el Apéndice III.

Los trabajos inician con un recorrido por la zona de estudio, después se traza una poligonal de apoyo, para ello se fijan vértices topográficos que serán puntos de control terrestre; posteriormente y apoyándose en los vértices de la poligonal de apoyo (puntos de control terrestre) se procede al levantamiento de la infraestructura existente en el camino y sus inmediaciones, tal como postes de energía eléctrica, ductos, construcciones, cruces de caminos, etc. y demás elementos que sirven para conformar el plano topográfico.

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción tales como *desmonte y despalme*:

A. Desmontes, despalmes.
Proporcionar la siguiente información:

a) Sitios que se verán afectados.

Condiciones actuales del camino

Uso actual del suelo del sitio de proyecto.
El tramo de carretera en proyecto inicia en el km 4+000 al km 18+000 del camino El Zapote-Higuerillas que actualmente comunica a las comunidades de El Zapote, La Florida, Jabali, e Higuerillas, el cual está alojado al noreste del Estado de Querétaro, en el Municipio de Cadereyta de Montes.

El uso actual del suelo en las colindancias de este tramo prevalecen condiciones semiáridas, que hacen imposible el desarrollo agrícola intensivo. En las colindancias del camino se pueden visualizar vegetación herbácea de tipo matorral xerófilo.

Vegetación de borde. Es un conjunto vegetal que se desarrolla a las orillas del camino actual donde se pretende llevar a cabo el proyecto. Esta estructura vegetal suele estar compuesta por ejemplares de remanentes de la vegetación introducida y/o árboles que son utilizados como cercas vivas por los lugareños, e incluso árboles y arbustos propagados por la gente. Estos ejemplares generalmente toleran el disturbio al cual son sometidos, es por eso que se logran establecer en condiciones de estrés. Se considera necesario eliminar solamente el área requerida para la ampliación de la carretera a orillas del camino proyectado para una carretera tipo “C”.



Imagen 11. Características actuales del camino El Zapote- Higuerillas con una sección correspondiente a un camino tipo "E" con vegetación de borde tipo matorral xerófilo.

Actualmente el camino presenta una sección correspondiente a un camino **Tipo "E"**, con ancho de calzada variable aproximadamente de 4.8 a 5.80 m en promedio presentando una superficie de rodamiento a nivel de revestimiento. Este camino es utilizado por los pobladores de 4 comunidades: Como son El Zapote, La Florida, Jabali, e Higuerillas.

Debemos mencionar que para el desarrollo del proyecto se consideró la opinión y participación de propietarios y ejidatarios que tienen terrenos en las inmediaciones de este camino, quienes han dado su consentimiento para la liberación del trazo respectivo.

b) **Superficie total del predio o del trazo:**

El área que ocupara la carpeta asfáltica es de 9.8 hectáreas.

c) Superficie que se afectará (en hectáreas o metros cuadrados).

Superficie de afectación (ampliación del camino) es de 3.08 Ha.

d) Tipos de vegetación que se afectarán por los trabajos de desmonte

La modernización de este tramo carretero se realizará en la trayectoria del camino actual, el cual se encuentra constituido a nivel de terracería, por lo que solo se realizara la ampliación del camino para dar las especificaciones técnicas para un camino tipo "C", por lo tanto solo se requerirá de desmonte y despalme, a ambos lados del camino donde se afectará vegetación de borde colindante al camino actual donde existen vegetación herbácea de tipo matorral xerófilo.

e) Señalar si se eliminaran ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En el área del proyecto no encontraron especies que se encuentren en la categoría de protección, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se proyecta llevar a cabo un programa de reforestación a lo largo del trazo del proyecto.

f) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere ampliaciones de corte y terraplén, el Desmonte se ejecutará a mano o con máquina hasta 1.0 m después de la línea de ceros de los cortes y los terraplenes, respetando el ancho limitado por los cercados de los predios aledaños al camino los árboles importantes y las edificaciones.

Desmonte

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el derecho de vía, en las zonas de bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. Cuando así lo indique el proyecto o lo ordene la Secretaría, El desmonte comprende:

a) Tala, que consiste en cortar árboles y arbustos.
b) Roza, que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
c) Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
d) Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza, así como la construcción del cuerpo de terraplén, la capa de transición y la capa subrasante, se realizarán siguiendo los lineamientos indicados en el proyecto de terracerías correspondiente.

Al término de los trabajos anteriores, se procederá a la extracción y remoción de la capa superficial, despalmándola con un tractor, utilizando una parte del material para arrope de los taludes, y desperdiciando el resto del material, conforme a proyecto y/o indique la Dependencia. El material a desperdicio será llevado a un banco de depósito a una distancia no mayor de 10 km, el cual se conformará también mediante el empleo del equipo que proponga el licitante y que será evaluado por parte de la convocante para aceptación.

Para la transportación de residuos producto del desmonte se utilizarán vehículos adecuados o en cajas cerradas y protegidas con lonas que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. El desmonte se hará según lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En cunetas el desmonte se hará en la superficie limitada por las líneas trazadas a lo largo de los ceros de éstas. Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto, cualquier daño a la vegetación fuera de dicha área, será responsabilidad del Contratista de Obra y restituirá por su cuenta y costo, de acuerdo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes. El desenraice se ejecutará, por lo menos, dentro de las superficies limitadas por líneas trazadas a lo largo de los ceros de cortes, terraplenes con espesor menor de un (1) metro, canales, cunetas, entre otras. Las ramas de los árboles situados fuera de áreas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías, serán cortadas.

Despalme

Es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósito de material no utilizable.

Donde lo indique el proyecto, se despalmarán en las zonas de corte y para el desplante de los terraplenes, desperdiciando el material sonde lo indique la supervisión: proyecto.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, el material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como de los pisos, fondo de las excavaciones o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación, del mismo modos se adicionarán vegetación propia de la zona, adecuada al paisaje según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

El despalme se hará hasta la profundidad indicada en las tablas de datos y de la manera conveniente para eliminar el material correspondiente al primer estrato (Suelo Vegetal).

Los trabajos que se realizarán con la utilización de maquinaria serán:
• El despalme del terreno
• El movimiento de terracerías
• La construcción de terraplenes
• La construcción de la base hidráulica
• Las excavaciones
• Obras de drenaje
• Obras complementarias del proyecto.
• La construcción de pavimento de carpeta asfáltica.

a) Especies de fauna silvestre que pueden resultar afectadas por las actividades de desmonte y despalme. Enfatizar si existen especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y describir las medidas que se adoptarían para su protección y, en su caso, para reubicar o ahuyentar a los individuos de dichas especies.

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo no se observaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero se realizarán medidas de protección como el que se ahuyenten a las especies para que se desplacen a otros nichos, se implementará un Programa de Protección y Acciones de Rescate de Fauna Silvestre.

Los criterios de selección de especies a rescatar son:

- Se realizará el rescate de todas las especies susceptibles de reubicación que se encuentren en el área de influencia del proyecto, principalmente la fauna enlistada en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Fauna de lento desplazamiento como anfibios y réptiles con énfasis en cualquier especie que este en algún estatus de protección.
- Fauna que se encuentre imposibilitada para desplazarse como aves o mamíferos enfermos o accidentados.
- Fauna en condiciones de recuperarse o de ser reintegrada al medio.

El ahuyentado de fauna se realizará antes de comenzar las labores del día en (Horario de 6 a 7 de la mañana) mediante la generación de ruidos, perturbadores producidos con una campana, matraca o sirena, en el hábitat, los cuales se llevarán a cabo diariamente durante la etapa de preliminares y los 6 meses posteriores.

Lo anterior, con la finalidad de que las especies de vertebrados terrestres se desplacen o ahuyenten, evitando con ello que los organismos corran riesgos de ser dañados.

Los horarios para comenzar la jornada del día pueden variar según sean las necesidades de ejecución del proyecto.

b) Tipo y volumen de material de despalme

Donde lo indique el proyecto, se despalmarán en las zonas de corte y para el desplante de los terraplenes, desperdiciando el material sonde lo indique la supervisión: proyecto.

Excavaciones en Ampliación de Cortes y abajo de la subrasante

Debido a que los trabajos se ejecutarán en un camino construido con anterioridad, se procederá a ampliar los cortes existentes y hasta el nivel 30 cm. abajo de la subrasante (ver las secciones de construcción) respetando la inclinación del talud conforme a lo que se indica en el proyecto, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de los terraplenes o se desperdiciará en el o lugares que indique la supervisión.

Rebaje de la corona en cortes y terraplenes

Donde lo indique el proyecto (ver las secciones transversales de construcción) se ejecutará el rebaje de la corona en los cortes y terraplenes existentes, el producto de estos rebajes se utilizaran para la construcción de los terraplenes o se desperdiciarán según lo indique el proyecto, depositando el material en los lugares indicados por la supervisión.

B) Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones

a. Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes.

Las excavaciones para las estructuras de obras de drenaje se ejecutarán hasta el nivel de desplante que se indica en el proyecto o el que se indique a juicio de la supervisión con una capacidad de fatiga del terreno natural de 1.80 kg/cm2; para ello deberá afinarse la excavación para recibir los elementos estructurales del proyecto ejecutivo.

El material producto de la excavación se aprovechará para la protección de las alcantarillas o se desperdiciará depositándolo en los sitios y a juicio de lo que indique la supervisión.

b. Obras de drenaje

En todo el proyecto se tiene contemplado conservar la escorrentía original del terreno con las obras de drenaje que se realizaran en el trayecto del tramo. De esta manera la construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: el zampeado de cunetas con losas de concreto simple, construcción de bordillos.

Las excavaciones para las estructuras de obras de drenaje se ejecutarán hasta el nivel de desplante que se indica en el proyecto o el que se indique a juicio de la supervisión con una capacidad de fatiga del terreno natural de 1.80 kg/cm2; para ello deberá afinarse la excavación para recibir los elementos estructurales del proyecto ejecutivo.

El material producto de la excavación se aprovechará para la protección de las alcantarillas o se desperdiciará depositándolo en los sitios y a juicio de lo que indique la supervisión.

Las obras de drenaje del Camino El Zapote-Higuerillas del km 4+000 al km 18+000 se observan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Obras de drenaje proyectadas.

Numero	Estación	Tipo de obra
1	4+160	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
2	4+400	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
3	4+800	
4	4+900	alcantarilla de loza de 1.00x1.20 normal en curva
5	4+960	
6	5+020	alcantarilla de tubo de o.70 normal en curva
7	5+080	alcantarilla de tubo 0.70 normal en tanjente
8	5+320	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
9	5+420	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
10	5+740	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
11	5+980	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
12	8+100	alcantarilla de loza de 4.0x2.0
13	9+220	alcantarilla de loza de 2.0x1.50 normal en tanjente
14	10+540	alcantarilla de loza de 3.0x1.50 normal en tanjente
15	10+873	T.C.1.22 m Ø
16	11+206	T.C.1.22 m Ø
17	11+539	T.C.1.22 m Ø
18	11+872	T.C.1.22 m Ø
19	12+205	T.C.1.22 m Ø
20	12+538	T.C.1.22 m Ø
21	12+871	T.C.1.22 m Ø
22	13+204	T.C.1.22 m Ø
23	13+537	T.C.1.22 m Ø
24	13+870	T.C.1.22 m Ø
25	14+203	T.C.1.22 m Ø
26	14+503	T.C.1.22 m Ø
27	14+869	T.C.1.22 m Ø
28	15+202	T.C.1.22 m Ø
29	15+535	T.C.1.22 m Ø
30	15+868	T.C.1.22 m Ø
31	16+201	T.C.1.22 m Ø
32	16+534	T.C.1.22 m Ø
33	16+867	T.C.1.22 m Ø
34	17+200	T.C.1.22 m Ø
35	17+533	T.C.1.22 m Ø
36	17+866	T.C.1.22 m Ø
37	18+199	T.C.1.22 m Ø

c. Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.

Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizará material proveniente del Banco de material "Banco Visarrón", tipo de material Grava y arena, tratamiento: Trituración total y cribado.

Estado:	Querétaro		
Nombre del banco:	VIZARRON		
Kilómetro:	1		
Ubicación:	CADEREYTA - VIZARRON (COMUIDAD DE VIZARRÓN DE MONTES, QUERETARO)		
Latitud:	20.829792	**Longitud:**	-99.719894
Desviación:	Izquierda	**Metros:**	600
Tipo de propiedad:	Partícular		
Tipo de Material:	GRAVA Y ARENA CALIZA		
Tratamiento:	Trituración total y cribado		
Volumen x 1000 (m³):	20	**Espesor despalme (m):**	0.5
Usos probables:	Subbase, Sub-balasto, Balasto, Base, Concreto asfáltico, Concreto hidráulico		
Uso de explosivos:	Sin restricciones	**Restricciones ecológicas:**	No existen
Aspectos económicos:	Recomendable	**Reporte calidad:**	Reporte

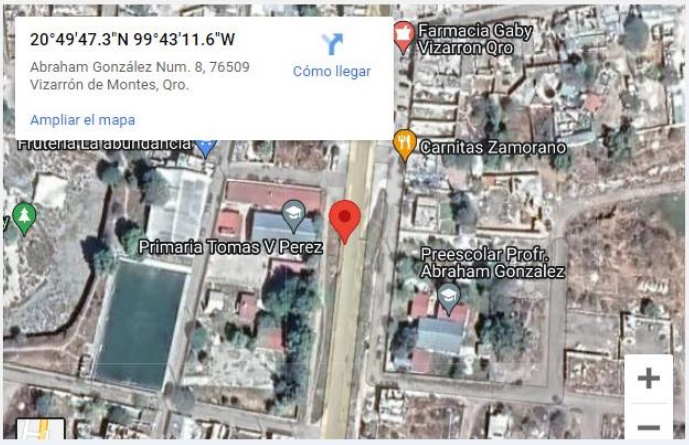


Imagen 12. Banco de material "Banco Visarrón"

C) Cortes

a) cortes por efectuar.

Las excavaciones en corte que se indican en el proyecto y se ejecutarán sobre el camino ya construido y que será modernizado, se realizarán hasta 30 cm. abajo del nivel de la cota de subrasante de proyecto y para ello se han determinado los conceptos de obra que se relacionan a continuación:

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, así mismo se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte.

Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.

Si así lo indica el proyecto o lo ordena la Secretaría, los materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes. Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositarán, al igual que el material sobrante de los cortes, en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de vegetación, así como para no obstaculizar el drenaje natural.

Cualquier ampliación de corte por requerimiento de material únicamente, debe hacerse a partir del talud externo de la cuenta, o bien formando una banqueta, la cual quedará debidamente drenada y de preferencia aguas abajo.

b) Técnica constructiva y de estabilización

En las zonas cuya sección sea en corte, se procederá a cortar el material existente, hasta llegar a la ampliación requerida, esto con la finalidad de garantizar la estabilidad de los taludes.

c) Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes

Se deberá propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes, con vegetación para evitar la erosión de los mismos.

d) Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante

Una vez finalizadas las obras, el material sobrante se deberá llevar a estos sitios de disposición final, en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes laterales del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material.

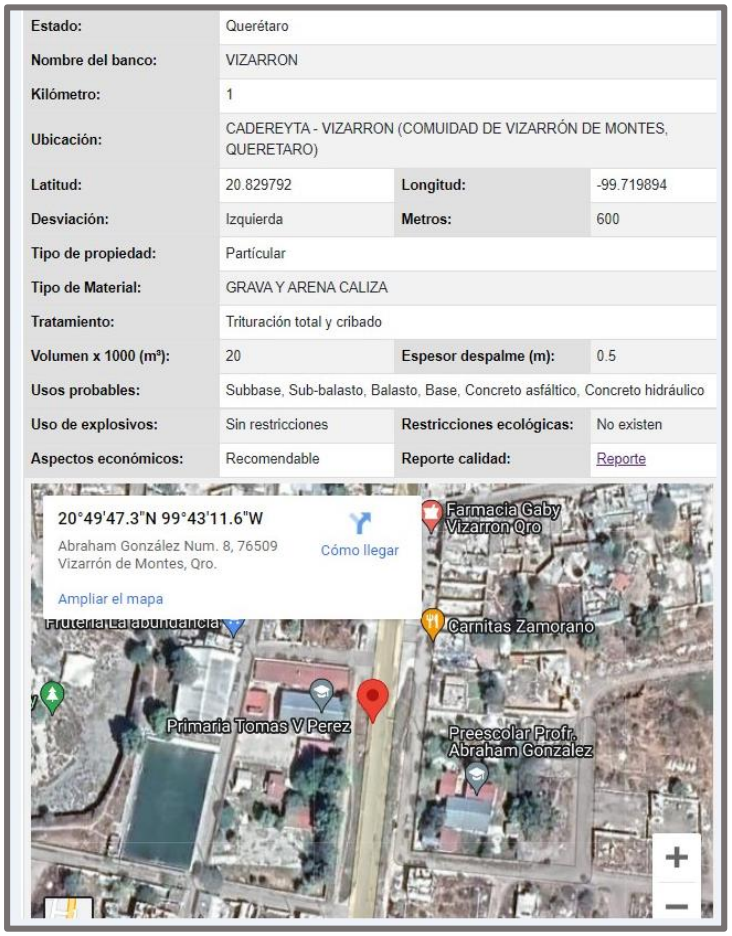
D. Rellenos

a) Sitios donde se adquirirá el material para efectuar el relleno

Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizará material proveniente del Banco de material “Banco Visarrón”, tipo de material Grava y arena, tratamiento: Trituración total y cribado.

c) Tipo de material que se empleara

El material se obtendrá de los siguientes Bancos de préstamo de materiales con las siguientes características.



Estado:	Querétaro		
Nombre del banco:	VIZARRON		
Kilómetro:	1		
Ubicación:	CADEREYTA - VIZARRON (COMUIDAD DE VIZARRÓN DE MONTES, QUERETARO)		
Latitud:	20.829792	**Longitud:**	-99.719894
Desviación:	Izquierda	**Metros:**	600
Tipo de propiedad:	Partícular		
Tipo de Material:	GRAVA Y ARENA CALIZA		
Tratamiento:	Trituración total y cribado		
Volumen x 1000 (m³):	20	**Espesor despalme (m):**	0.5
Usos probables:	Subbase, Sub-balasto, Balasto, Base, Concreto asfáltico, Concreto hidráulico		
Uso de explosivos:	Sin restricciones	**Restricciones ecológicas:**	No existen
Aspectos económicos:	Recomendable	**Reporte calidad:**	Reporte

Imagen 13. Banco de material "Banco Visarrón"

d) Forma de manejo y traslado del material para efectuar el relleno

Manejo
El manejo de acarreos de material geológico se llevará a cabo por medio de camiones de volteo cubriendo las cargas con lonas que cubran totalmente el material geológico, para evitar emisiones a la atmósfera.

Traslado
El material será trasladado en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes laterales del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material.

Proceso Constructivo.
I.- TERRACERIAS

I.a.- DESMONTE:
El Desmonte se ejecutará a mano o con máquina hasta 1.0 m después de la línea de ceros de los cortes y los terraplenes, respetando el ancho limitado por los cercados de los predios aledaños al camino los árboles importantes y las edificaciones.

I.b.- CORTES:
Las excavaciones en corte que se indican en el proyecto y se ejecutarán sobre el camino ya construido y que será modernizado, se realizarán hasta 30 cm. abajo del nivel de la cota de subrasante de proyecto y para ello se han determinado los conceptos de obra que se relacionan a continuación:

1. b.1.- Despalme desperdiciando el material en cortes y terraplenes.
Donde lo indique el proyecto, se despalmarán en las zonas de corte y para el desplante de los terraplenes, desperdiciando el material sonde lo indique la supervisión:

1. b.2.- Excavaciones en Corte y abajo de la subrasante
Las excavaciones en corte debajo de la subrasante que se indican en el proyecto corresponden al procedimiento de construir los cortes y abrir las cajas en un espesor de treinta (30) centímetros para alojar la capa subrasante (30 cm.) y se abrirán las cajas mencionadas, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de los terraplenes o se desperdiciará en el o lugares que indique la supervisión.

1. b.3.- Excavaciones en Ampliación de Cortes y abajo de la subrasante

Debido a que los trabajos se ejecutarán en un camino construido con anterioridad, se procederá a ampliar los cortes existentes y hasta el nivel 30 cm. abajo de la subrasante (ver las secciones de construcción) respetando la inclinación del talud conforme a lo que se indica en el proyecto, el material procedente de los cortes se utilizará para la formación de los terraplenes o se desperdiciará en el o lugares que indique la supervisión.

1. b.4.- Rebaje de la corona en cortes y terraplenes

Donde lo indique el proyecto (ver las secciones transversales de construcción) se ejecutará el rebaje de la corona en los cortes y terraplenes existentes, el producto de estos rebajes se utilizarán para la construcción de los terraplenes o se desperdiciarán según lo indique el proyecto, depositando el material en los lugares indicados por la supervisión.

1. c.- PRESTAMOS

Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizarán los bancos de materiales que la empresa contratista propondrá a la residencia de supervisión los cuales se atacarán de tal forma que no acusen deterioros en la zona e impactos negativos al medio ambiente y atendiendo a las indicaciones de las Especificaciones Técnicas

Ambientales recomendadas para este proyecto constructivo.- El producto del despalme de los bancos se desperdiciará en el o lugares que indique la supervisión.

I.d.- FORMACIÓN DE TERRAPLENES

Los terraplenes que se formarán con materiales producto de los cortes y/o provenientes de bancos y que corresponden a este proyecto se ejecutarán conforme a los conceptos de trabajo que se relacionan a continuación:

I.d.1.- Formación y compactación de Terraplenes con sus cuñas de sobreancho.

Los terraplenes que se indican en el proyecto, se formarán con materiales provenientes de los cortes o de préstamos de los bancos indicados en el proyecto.- La formación de estos terraplenes se construirán hasta 30 cm. abajo de la cota de subrasante donde se construyan los escalones de liga o lo indique el proyecto y se compactará por capas de 30 cm. de espesor con el equipo de compactación adecuado hasta alcanzar como mínimo el 90 % de su P.V.S.M. de laboratorio.

I.d.2.-Ampliación de la corona en los Terraplenes existentes

Considerando que los trabajos se ejecutan en un camino construido con anterioridad se hace necesario realizar ampliaciones de los terraplenes existentes a uno o ambos lados, para ello se construirán primero donde lo indique el proyecto, los escalones de liga en los taludes de estos terraplenes para posteriormente con los materiales provenientes de los cortes o préstamos de bancos se formen los terraplenes que indica el proyecto. y se compactará por capas de 30 cm. de espesor con el equipo de compactación adecuado hasta alcanzar como mínimo el 90 % de su P.V.S.M. de laboratorio.

Los materiales producto de los cortes o préstamos de banco utilizados en la formación de las cajas y de los escalones de liga para ampliar los terraplenes existentes se aprovecharán o desperdiciarán en los lugares de depósito que indique en el proyecto o la supervisión.

1. d.3.- Elevación de la Subrasante

Donde lo indique el proyecto se ejecutará la elevación de la subrasante en los cortes y/o terraplenes para lo cual se tendrá que abrir una caja o escarificar el espesor indicado en el proyecto tanto en los cortes como en los terraplenes para cumplir con los 30 cm. de espesor de la subrasante que se compactará al 95% de su P.V.S.M. de laboratorio.

I.d.4.- Formación y compactación de la capa subrasante.

La capa de subrasante se construirá en la ampliación de los terraplenes, cajas y escalones de liga donde se indica en el proyecto y tendrá un espesor de 30 cm de espesor compactados al 95 % mínimo de su P.V.S.M. de laboratorio y se construirá en una o dos capas del espesor indicado dependiendo del equipo de compactación que se utilice utilizando los materiales provenientes de los bancos que proponga la empresa contratista a la residencia de supervisión, para ello se acarreará y acamellonará el material, posteriormente se incorporará

la humedad cercana a la óptima homogenizando el material y se procederá al tendido y compactación de la capa o capas mencionadas.

La empresa ejecutora verificará e informará a la supervisión de la calidad de los materiales utilizados y los grados de compactación alcanzadas indicados en el proyecto con el objeto de llevar el control de calidad tanto de los materiales utilizados como de la compactación alcanzada y también dispondrá de lo necesario para verificar los niveles y anchos de la subcorona indicadas en la geometría del proyecto; después de esto podrá proseguirse con los trabajos subsecuentes que corresponde a la capa del pavimento.

I.e.- CANALES

Se construirán los canales a cielo abierto para encausar las corrientes naturales a la entrada y salida de las obras de drenaje o donde lo indique la supervisión, los que podrán construirse a mano o con máquina, al encausar las corrientes los canales deberán quedar afinados con las bermas necesarias y la pendiente que fije el proyecto.

I.f.- SOBREACARREOS PARA TERRACERIAS

Los sobre acarreos que corresponden al movimiento de tierras para la construcción de las terracerías se realizarán de acuerdo como se indican en el diagrama de masas en los planos del “PERFIL ESTIMATIVO” del proyecto ejecutivo; en lo particular se hace notar que el material de desperdicio se colocará en los depósitos que para esta finalidad fije la supervisión y en los perfiles mencionados se han fijado distancias de acarreo estimativas para incluir este sobre acarreo que se ejecutará en el proceso de construcción por lo que deberán considerarse en el costo de la obra.

Se hace notar que los Bancos donde se obtendrán los materiales para la capa subrasante la empresa ejecutora propondrá a la residencia de supervisión el lugar donde se extraerá el material que se vaya a utilizar previendo que la extracción se realice en forma razonada para que no provoquen impactos ambientales negativos en la zona de explotación, por lo que se recomienda dejar bermas con pendientes longitudinales y transversales para el buen drenaje pluvial y extender el material del despalme en las zonas atacadas con la finalidad de cubrir estas con material vegetal que proteja las superficies aprovechadas provocando con ello el nacimiento de pasto y arbustos de la región.

II.- ESTRUCTURAS Y OBRAS DE DRENAJE

Por tratarse de un camino construido con anterioridad que se modernizará ampliando a ambos lados el camino existente se anota, que las alcantarillas existentes se sustituirán por alcantarillas de tubo de lámina de acero corrugada con los diámetros mínimos de noventa centímetros (90 cm) o los que se indican en el proyecto.

II.b.- Excavación para Estructuras.

Las excavaciones para las estructuras de obras de drenaje se ejecutarán hasta el nivel de desplante que se indica en el proyecto o el que se indique a juicio de la supervisión con una capacidad de fatiga del terreno natural de 1.80 kg/cm2; para ello deberá afinarse la excavación para recibir los elementos estructurales del proyecto ejecutivo.

El material producto de la excavación se aprovechará para la protección de las alcantarillas o se desperdiciará depositándolo en los sitios y a juicio de lo que indique la supervisión.

II.c.- Rellenos

Los Rellenos que se ejecuten para la protección de las alcantarillas de tubo circular, bóvedas y losas apoyadas en estribos podrán construirse con materiales procedentes de las excavaciones y/o de los bancos para la construcción de las terracerías, compactando por capas de 20 cm. en ambos lados de la obra hasta alcanzar como mínimo el 90% de su P.V.S.M. de laboratorio.

II.d.- Mampostería de 3ª Clase con mortero arena-cemento 1:5

La mampostería para la construcción de los estribos de las losas, bóvedas, muros de cabeza y muros de contención será de 3ª clase y se construirán con piedra del banco indicado junteada con mortero de arena-cemento con proporción de 1:5.

Deberá considerarse en la construcción de la mampostería que corresponde a las ampliaciones de las alcantarillas existentes que los estribos y aleros existentes se demolerán hasta 50 cm con el objeto de hacer la junta de construcción para la ampliación.

II.e.- Mampostería Seca en el Respaldo de las estructuras.

La mampostería que se construirá en el respaldo de los estribos de las losas o bóvedas apoyadas en estribos o muros de contención será de 30 cm de espesor a partir de donde se coloquen los tubos de los drenes de barro o PVC transversales que se colocarán en los estribos o muros espaciados a cada 3.00 m.

II. f.- Zampeados.

El zampeado se construirá de mampostería de 3ª clase junteando la piedra con mortero de arena-cemento 1:5 de 30 cm de espesor y se utilizará para la construcción de las alcantarillas de losa, entre los estribos, entre los aleros de entrada y salida de estas obras, en el recubrimiento de cunetas y/o donde lo indique la supervisión.

II.g.- Alcantarillas de lámina corrugada de acero

Como se indica en los proyectos, se construirán alcantarillas de tubo de lámina de acero corrugada galvanizada, de ciento veinte (120) centímetros de diámetro calibre 12, como se indica en los proyectos ejecutivos las que se desplantarán sobre el terreno natural o rellenos de las oquedades compactados al 90 % de su P.V.S.M. de laboratorio.

II.h.- Concreto Hidráulico

El concreto hidráulico se fabricará de diferentes fatigas a la compresión como se indica en el proyecto ejecutivo para cada obra en particular según el elemento estructural donde se utilice como se describe a continuación:

Concreto hidráulico de F'c = 200 kg/cm2 que será utilizado para la construcción de las losas armadas apoyadas en estribos.
Concreto hidráulico de 150 kg/cm2 que será fabricado para utilizarse en claves de las bóvedas bordillos, lavaderos y otros elementos estructurales que se indiquen en el proyecto.

Los agregados para la fabricación del concreto hidráulico se obtendrán del Banco indicado y deberán cumplir con las normas de calidad especificadas

II.i.- Acero para Concreto Hidráulico.

El acero de refuerzo que se utilizará para el armado de los tubos para alcantarillas, en las losas apoyadas en estribos serán de un Le = 4000 kg/cm2 y antes de utilizar deberán estar totalmente limpias libres de oxidación y grasas.

III.- DEMOLICIÓN Y EXTRACCIÓN DE ALCANTARILLAS EXISTENTES
III.a.- Demolición de mampostería y concreto armado de las obras de drenaje existentes.

Debido a que las alcantarillas de tubo de las obras de drenaje existentes serán sustituidas por obras nuevas, se procederá a demoler los cabezotes de mampostería o concreto armado existentes, así como lo que corresponda para ampliar las alcantarillas de losa o bóveda que indique la supervisión, el material producto de la demolición se podrá utilizar o desperdiciar depositándolo en los lugares que indique la supervisión.

II.a.- Demolición de mampostería y concreto armado de las obras de drenaje existentes.

Debido a que las alcantarillas de tubo de las obras de drenaje existentes serán sustituidas por obras nuevas, se procederá a demoler los cabezotes de mampostería o concreto armado existentes, así como lo que corresponda para ampliar las alcantarillas de losa o bóveda que indique la supervisión, el material producto de la demolición se podrá utilizar o desperdiciar depositándolo en los lugares que indique la supervisión.

III.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de las terracerías y el pavimento se hace necesario construir obras complementarias como son: bordillos, cunetas, canales y lavaderos que permitan el fácil y rápido desalojo del agua pluvial que se concentra en la superficie de rodamiento de acuerdo con los datos climatológicos observados de la región donde se ubica esta obra.

III.a.-Bordillos de concreto hidráulico

Los Bordillos se construirán en los lugares que se indican en el proyecto y serán de concreto hidráulico de F'c = 150 kg/cm2 con sección de 144 cm2 como se indica en el proyecto utilizando los agregados que cumplan con las normas de calidad especificadas.

II.g.- Cunetas revestidas de concreto hidráulico

Las cunetas que se ubican a la derecha o izquierda de los cortes, se construirán de concreto hidráulico de una resistencia a la compresión de F'c = 150 kg/cm^2 y diez (10) centímetros de espesor según se indica en el proyecto utilizando los agregados grava y arena del banco que se indica en el "Cuadro de Bancos de Materiales" u otros que proponga la empresa ejecutora, mismos que deben cumplir con las normas de calidad indicadas.

III. b.- Lavaderos y Canales de Concreto hidráulico.

Los lavaderos sobre los taludes de los terraplenes,, canales y los que se requieran para proteger y canalizar el agua pluvial en la superficie de rodamiento y la salida de las obras de drenaje, se construirán de concreto hidráulico con fatiga a la compresión de F'c = 150 kg/cm2 utilizando los agregados grava y arena de los bancos autorizados por la supervisión.

PAVIMENTO:

IV.-BASE HIDRÁULICA
IV.A.1 BASE HIDRAULICA

Sobre la subrasante terminada y recibida por la supervisión de acuerdo con el proyecto geométrico y verificado el grado de compactación (95%) indicado se construirá la capa de Base hidráulica con el espesor que se indique en el proyecto, compactados al 100 % de su P.V.S.M. de laboratorio con el material procedente del o los bancos de materiales propuestos

por la empresa contratista a la residencia de supervisión, se le dará el tratamiento adecuado a tamaños máximos de 38 mm (1 ½") a finos.

Para la producción del material de la Base hidráulica, se utilizará el equipo adecuado acarreándolo al sitio de la obra acamellonándolo revolviéndolo en seco y durante el proceso se le incorporará la humedad cercana a la óptima de laboratorio y cuando se haya homogenizado se extenderá con el equipo adecuado y se compactará el espesor de proyecto al 100 % de su P.V.S.M.

La empresa ejecutora verificará e informará para efecto de recepción de la capa de Base los reportes de la calidad del material pétreo, los espesores, la geometría de proyecto, el grado de compactación alcanzado y la textura de la superficie.

Para la producción del material de la Base hidráulica, se utilizará el equipo adecuado acarreándolo al sitio de la obra acamellonándolo, extendiéndolo revolviéndolo en seco y durante el proceso se le incorporará la humedad cercana a la óptima de laboratorio y cuando se haya homogenizado se extenderá con el equipo adecuado y se compactará el espesor de proyecto al 100 % de su P.V.S.M.

La empresa ejecutora verificará e informará para efecto de recepción de la capa de Base los reportes de la calidad del material pétreo, los espesores, la geometría de proyecto, el grado de compactación alcanzado y la textura de la superficie.

V.- MATERIALES ASFALTICOS

Los materiales asfálticos, emulsiones catiónicas de rompimiento medio y rápido para los Riegos de Impregnación, de Liga para los riegos de sello serán adquiridos por la empresa ejecutora y dará cumplimiento con las Normas de Calidad vigentes determinadas por la S.C.T. siendo de su absoluta responsabilidad el informar a la supervisión mediante los reportes correspondientes cuando esta se los solicite para la verificación y control de calidad durante el proceso de ejecución de la obra.

V.1.- Utilizado en Riego de impregnación

Sobre la base hidráulica barrida y limpia de impurezas, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica de rompimiento medio a razón de 1.2ª 1.5 litros por metro cuadrado en promedio incluyendo el talud formado por el espesor de la base.

Considerando el volumen de tránsito existente se protegerá el riego de impregnación con arena que cubrirá la superficie impregnada dejándola reposar cuando menos 24 horas para abrirla al tránsito que deberá controlarse a una velocidad no mayor de 40 km/hr.

V.2.- Utilizado en Riego de liga para la carpeta asfáltica.

Sobre la base impregnada después de haber verificado su calidad, se procederá a barrer con barredora mecánica la superficie para retirar la arena suelta y posteriormente se aplicará con petrolizadora el Riego de Liga con emulsión asfáltica del tipo catiónica de rompimiento

rápido, a razón de 0.8 lts/m2 aproximadamente o lo que indique la supervisión que se utilizará para la liga en la construcción de la carpeta asfáltica indicada en el proyecto.

VI.- RIEGO DE ARENA SOBRE LA IMPREGNACIÓN

Con el objeto de cubrir el riego de impregnación y abrir al tránsito los tramos en construcción impregnados se procederá a cubrir la superficie impregnado con un material arenoso considerando aproximadamente de seis (6) a ocho (8) litros por m^2, abriendo el tránsito a las 24 horas después de ejecutado.

VI.- CONCRETO ASFÁLTICO.

Se construirá la carpeta de concreto asfáltico en un espesor de 4.0 cm. utilizando el material pétreo proveniente del o los Bancos de materiales que proponga la empresa contratista a la Residencia de supervisión y al que se le dará el tratamiento adecuado, mismo que deberá cumplir con la granulometría indicada en las Normas de calidad CTR, CAL y MMT vigentes de la SCT , utilizando para el primer riego el material que cumpla con la granulometría especificada para el concreto asfáltico.

El concreto asfáltico, su producción se realizará de preferencia en planta estacionaria estabilizadora, en proporciones que indique el laboratorio de control de calidad, se tenderá el concreto con extendedora mecánica sobre el riego asfáltico de liga y se utilizará el equipo con rodillos estáticos en tandem adecuado para acomodar y adherir el concreto.

La empresa entregará a la supervisión los reportes de la calidad del concreto asfáltico mediante la prueba de laboratorio correspondiente.

VII.1.- SEÑALAMIENTO DE SEGURIDAD DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

X. 1.a.- Señalamiento Preventivo, Restrictivo e Informativo durante el proceso de construcción

La empresa ejecutora se obliga y la supervisión verificará que se cumpla con la instalación de las señales Preventivas, Restrictivas e Informativas verticales y marcas en el pavimento con funcionamiento diurno y nocturno que se requieran para la protección de la maquinaria, equipo y personal en los tramos que se encuentren en proceso de construcción, así como la inducción del tránsito a peatones y ciclistas que circulen en las zonas urbanas y por la carretera; por lo tanto deberá de incluir dentro de sus costos indirectos la instalación del señalamiento nuevo suficiente y necesario que se colocará en el camino durante el proceso de construcción.

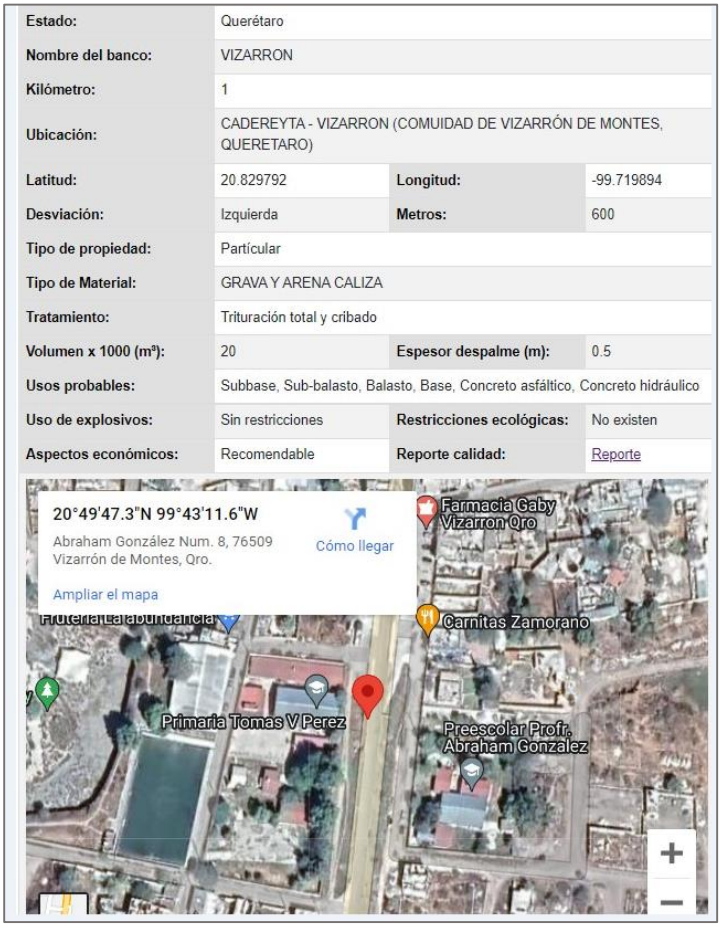
Antes de iniciar la obra la empresa ejecutora deberá presentar a la supervisión PARA SU APROBACIÓN el proyecto de señalamiento diurno y nocturno.- El señalamiento que se coloque durante el proceso de construcción deberá ser nuevo y permanente incluyendo el servicio de los bandereros que se requieran y cumplirán totalmente con las especificaciones y normas que se indican en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de Calles

y Carreteras editado por la S.C.T. (Se anexa el señalamiento mínimo necesario que deberá instalarse en o los tramos en proceso de construcción).

La supervisión no dará trámite a ninguna de las estimaciones presentadas por la empresa ejecutora si esta no cumple con el señalamiento diurno y nocturno necesario en el o los tramos en proceso de ejecución, considerando el volumen de tránsito existente en el camino actual, y se hace de su conocimiento que deberá considerar que los accidentes viales y a peatones que se presenten por no haber instalado el señalamiento indicado quedarán bajo su total y estricta responsabilidad.

VIII.- BANCOS DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN

Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizará material proveniente del Banco de material "Banco Visarrón", tipo de material Grava y arena, tratamiento: Trituración total y cribado.



Estado:	Querétaro		
Nombre del banco:	VIZARRON		
Kilómetro:	1		
Ubicación:	CADEREYTA - VIZARRON (COMUIDAD DE VIZARRÓN DE MONTES, QUERETARO)		
Latitud:	20.829792	**Longitud:**	-99.719894
Desviación:	Izquierda	**Metros:**	600
Tipo de propiedad:	Partícular		
Tipo de Material:	GRAVA Y ARENA CALIZA		
Tratamiento:	Trituración total y cribado		
Volumen x 1000 (m³):	20	**Espesor despalme (m):**	0.5
Usos probables:	Subbase, Sub-balasto, Balasto, Base, Concreto asfáltico, Concreto hidráulico		
Uso de explosivos:	Sin restricciones	**Restricciones ecológicas:**	No existen
Aspectos económicos:	Recomendable	**Reporte calidad:**	Reporte

Imagen 14. Banco de material "Banco Visarrón"

II.2.6. Operación y mantenimiento.

El servicio que brindará este proyecto será el de una vía de comunicación tipo "C" que permitirá el flujo de unidades de transporte para los habitantes de las localidades involucradas y cercanas al proyecto. Esta obra está proyectada para un tránsito diario promedio anual de entre 300 vehículos para ambos sentidos y tendrá una vida útil de 50 años.

Como una de las principales medidas al finalizar el proyecto es la de reforestar los linderos del camino, ya que esta medida, mitigará los niveles sonoros producidos por los vehículos que circulen el camino. A continuación se mencionan los programas de conservación preventivos y correctivos, así como el programa de conservación rutinaria de la SCT del estado de Querétaro que deben de llevarse a cabo para el mantenimiento de las carreteras, con el propósito de llevar a cabo un adecuado funcionamiento y mayor vida útil, que pueden ser tomados en cuenta para emplear a este tipo de caminos.

En la etapa de operación del Proyecto se deberá realizar inspecciones mensuales o cuando se requiera en la vialidad o de acción inmediata si fuera necesario, para detectar problemas y corregirlos en:

- Obras de drenaje, entrada y salida de obras de drenaje en sitios destinados para el paso de fauna
- Baches, grietas, deformaciones, etc.
- Daños a la carretera por efectos de accidentes
- Daños a la carretera por fenómenos naturales extremos
- Deshierbe y poda de maleza colindante al camino.
- Revisiones en la estructura de los señalamientos horizontales y verticales.
- Pintura general

Para las actividades de mantenimiento se tiene lo siguiente:

- **Mantenimiento Preventivo**. Este mantenimiento consiste en la realización de trabajos de conservación en los que no se requiere de herramientas especiales o de gran tamaño para procedimientos como reposición de señales, limpieza de obras menores de drenaje, limpieza de obras complementarias, pintura, en cuanto al control de la maleza se manejaran brigadas de control de poda y corte. Se prohibirá la quema de maleza.

- **Mantenimiento Mayor**. Este mantenimiento consiste en trabajos en los que se requiere del cierre de un carril de la vialidad con el fin de realizar trabajos de reencarpetado o mantenimiento mayor de la superficie de rodamiento.

Además, se tiene contemplado lo siguiente:

Reposición de señales, estas actividades se llevarán a cabo cada vez que una señal deba reponerse o cambiarse con el fin de brindar un adecuado señalamiento y se prevengan accidentes.

El mantenimiento general del pavimento se puede realizar de acuerdo a lo que requiere el revestimiento y fije la dependencia.

El mantenimiento periódico en el que se incluyan las actividades como bacheo, re nivelación, re encarpetado y mantenimiento general; la periodicidad deberá incluirse según los reportes del estado del pavimento y el programa de mantenimiento general a lo largo de la vida útil de la carretera.

La maquinaria empleada en el mantenimiento del camino consta de una camioneta tipo pick-up para el transporte del personal y cuadrillas de trabajo requeridas para realizar trabajos de mantenimiento mayor del camino. Eventualmente, se requerirá de equipos para el mantenimiento menor como bacheo y calavereo o para la colocación y reposición de señales y pinturas de rodamiento.

II.2.7. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

En general este tipo de obras de vías de comunicación con una vida útil permanente no se abandonan, lo que se aplicará posterior al término de la construcción de este se realizaran las siguientes actividades.

a) Retiro de la Maquinaria y Equipo Utilizado.
Se realizará el retiro del patio de maquinaria, así como toda la maquinaria pesada utilizada en las diferentes actividades como son Moto conformadora, Retroexcavadora, Excavadora, Vibro compactador, Finisher, mismas que como se mencionó, estarán en las inmediaciones de las zonas pobladas o en una zona desprovista de vegetación.

b) Retiro de Infraestructura de Apoyo.
Por las dimensiones del proyecto, se realizará el retiro de la bodega temporal, sanitarios portátiles, almacén de residuos peligrosos, área de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como del patio de maniobras y de estacionamiento, y la infraestructura vial utilizada como conos de seguridad, barreras, paletas, habilitadas en el proceso constructivo.

c) Limpieza del Sitio.
Esta actividad consiste en realizar la limpieza general de todo el trazo del proyecto para dejar libre de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, las áreas donde se generaron.

La recolección se realizará de manera manual con el uso de bolsas, contenedores, llevando todos los residuos generados a sitios de disposición final adecuados o enviados a través de empresas autorizadas a disposición final. Se realizará el retiro de bolsas y botellas de plástico, aluminio, residuos de madera, residuos metálicos, entro otros.
Todas las acciones que se realizaran en la etapa de desmantelamiento y/o abandono del sitio se ejecutaran en un plazo de 30 días naturales, a partir del último mes de la etapa de construcción.

Las áreas para el almacenamiento de materiales después de la construcción deberán retirarse y la superficie deberá rehabilitarse según el uso que tenía antes de las instalaciones de dicho almacenamiento.

El uso durante la construcción prevé el tránsito de camiones de carga y depósito de materiales para la fabricación de los concretos, la compactación del suelo y la circulación de los camiones y los materiales que se almacenan de tipo inerte inhabilitara el sitio para el crecimiento de plantas, en este caso se debe retirar por completo el material inerte y cualquier derrame de cemento, concreto asfaltico y tender en el sitio suelo con materia orgánica en cantidad suficiente para proporcionar la propagación de especies vegetables.

Utilización de explosivos
No se tiene contemplada la utilización de material explosivo durante ninguna de las etapas del proyecto.

APENDICE X
Requerimiento de Personal e Insumos

Personal requerido
A la fecha no es posible determinar la cantidad exacta de personal necesario para realizar el proyecto, ya que depende de la empresa constructora y del tiempo de contratación; sin embargo, de acuerdo a experiencias anteriores se estima que sea una plantilla total aproximada de 110 personas para la etapa de construcción. La maquinaria, equipo y herramientas de trabajo permanecerán en los frentes de trabajo

El personal que se requerirá en las diversas etapas del proyecto se contratará principalmente de las localidades cercanas al proyecto, como El Zapote, La Florida, El Jabalí e Higuerillas con el fin de ayudar al crecimiento económico de la misma.

A continuación, se enlista la cantidad del personal que se espere se utilice en la etapa de construcción del proyecto, cabe aclarar que se refiere a un estimado que en su momento la empresa constructora determinará la cantidad de personal a emplear.

Tabla 10. Listado de personal requerido durante la ejecución del proyecto.

CANTIDAD	PUESTO	ETAPA DEL PROYECTO	TIPÒ DE MANO DE OBRA
3	Ing. Civil Director Responsable Obra	Todo el proyecto	Calificada
3	Auxiliares del responsable de la obra	Preparación del sitio y construcción	Calificada
5	Topógrafos y auxiliares	Preparación del sitio y construcción	Calificada
6	Maestros de obra	Construcción	Calificada
13	Operadores de maquinaria	Preparación del sitio y construcción	Calificada
35	Mano de obra calificada	Preparación del sitio y construcción	Calificada
2	Supervisor Ambiental o biólogos	Preparación del sitio y construcción	Calificada
2	Velador	Preparación del sitio y construcción	No Calificada
2	Vigilante	Preparación del sitio y construcción	No Calificada
40	Ayudantes generales o albañiles	Todo el proyecto	No Calificada
110	**Total**		

Insumos

En cuanto a los insumos necesarios para el desarrollo de las obras, serán requeridos materiales tales como asfalto, concreto, acero, arena, grava, tubería, etc., los cuales serán transportados hasta el área de construcción del proyecto en camiones autorizados, cumpliendo con las medidas de seguridad correspondientes durante su traslado para evitar cualquier tipo de derrame en su trayecto.

Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizará material proveniente del Banco de material “Banco Visarrón”, tipo de material Grava y arena, tratamiento: Trituración total y cribado.

Agua

Para la etapa de preparación del sitio se requerirá agua que se adquiera y será únicamente para el consumo del personal que este laborando y se requerirá de 60 litros diarios la cuál será abastecida por medio de garrafones de plástico de 20 lt. En las poblaciones aledañas al proyecto. En la etapa de construcción el agua que se utilizará para la formación y compactación de terraplenes y para el pavimento será abastecida por medio de camiones pipas.

Combustibles

También se requerirá del suministro de combustible, el cual se adquirirá de estaciones de servicio aledañas al área de construcción del proyecto. El combustible será almacenado en tambos especiales dentro de los almacenes considerados, para su posterior utilización.

Los combustibles a utilizar serán, básicamente, gasolina y diésel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo.

No se realizará almacenamiento de combustibles, estos serán abastecidos conforme a los requerimientos de la maquinaria por un vehículo equipado para el suministro de los mismos, el cual se abastecerá de las estaciones de servicio de la localidad más cercana. Los vehículos de transporte de equipo y personal se abastecerán directamente de las estaciones de servicio.

Energía

Durante las diferentes actividades del proyecto, se requerirá de la utilización de energía, sin embargo, para esto se utilizarán plantas generadoras de luz.

Los materiales que se utilicen en la aplicación o colocación de las Marcas en el pavimento, cumplirán con lo establecido en la Norma N-CMT-5-1-001, Pinturas para Señalamiento Horizontal, así como en las demás Normas aplicables del Libro CMT.

Maquinaria y equipo

La maquinaria y equipo que entrará en marcha durante la etapa de construcción, sería la que se muestra en la siguiente tabla, cabe resaltar que esta tabla es solo ilustrativa, y que la maquinaria utilizada durante la ejecución del proyecto variará de acuerdo a la capacidad de la empresa constructora.

Tabla 11. Maquinaria y equipo requerido durante la ejecución del proyecto.

EQUIPO	CANTIDAD
Camión de volteo	9
Cargadores frontales	5
Compactadora	3
Planta de energía eléctrica	1
Motoconformadora	3
Tractores	2
Retroexcavadora	2
Entendedora de concreto	1
Pipa de agua	1
Rodillo vibratorio	3
Bomba para concreto	1
Barredora mecánica	1
Motoescrepas	1
Revolvedoras	5
Camión mezclador o agitador	1
Herramientas manuales como: Palas, picos, martillos, marros, carretillas, escaleras de madera y metálicas, serruchos, volteadores, barretas, desarmadores, llaves españolas, inglesas y tipo Allen, soldadoras, sopletes, tarrajas, pinzas, reglas, andamios, etc.	Lote

II.2.8. Residuos generados por la obra en cada una de las fases del proyecto. Desarrollar la información correspondiente a la opción B del apéndice V

Durante las actividades que se llevarán a cabo durante las diferentes etapas del proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis Costo-Beneficio del camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000–18+000, municipio de Cadereyta de Montes, estado de Querétaro**, se generarán residuos sólidos producto de la obra, residuos generados de los trabajadores, residuos de manejo especial, sanitarios y reciclables, así como aquellos residuos catalogados como residuos peligros (aceite lubricante gastado, sólidos como papeles y trapos impregnados de aceites, grasa lubricante y solventes) y emisiones a la atmosfera.

Residuos solidos

Se considera la generación de los siguientes residuos:

- Residuos domésticos en los que se incluyen todos aquellos generados por las actividades de preparación del sitio y construcción, consumo de alimentos y otros insumos.
- Residuos orgánicos en los que se incluyen los residuos vegetales producto del desmonte y despalme.
- Residuos de manejo especial en los que se incluyen aquellos derivados de los material es producto de cortes (arena, roca) se generarán residuos provenientes de las obras drenajes que serán sustituidas pues se demolerán los cabezotes de mampostería o concreto armado el material producto de la demolición se podrá utilizar o desperdiciar depositándolo en los lugares que indique la supervisión.

Para el manejo de los residuos mencionados se colocarán tambos de plástico de 200 litros de capacidad que cuenten con tapa, rotulados por el tipo de residuo que deberá depositarse en estos y estarán recubiertos en su interior con bolsas de polipropileno para facilitar el manejo de residuos.

Los residuos domésticos serán dispuestos en el relleno sanitario der la zona, mientras que los residuos orgánicos podrán utilizarse como material para restituirlo en áreas aledañas que puedan aprovechar este tipo de residuos para mejorar la calidad del suelo, los residuos de manejo especial serán almacenados temporalmente y deberán ser manejados de manera adecuada según su naturaleza a los sitios donde indique la autoridad municipal o de ser el caso serán manejados por empresas autorizadas en materia de transporte y disposición final de residuos de manejo especial.

Residuos peligrosos.

Para este caso se considera residuos peligrosos a los lubricantes, aceites, grasas producto del mantenimiento de la maquinaria empleada en la construcción, así como los trapos, estopa, cartones y todo aquel material que entre en contacto o se impregne de estos productos durante el proceso constructivo u operacional del proyecto.

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por la SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que manejen y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de generación de residuos peligrosos. La contratación de estas Empresas que manejen residuos peligrosos deberá correr por cargo de la empresa constructora.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad.
- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes.
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho que se encuentran, debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles.

El manejo de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 litros que cuenten con tapa y el almacén que contenga este tipo de residuos deberá contar con la señalética adecuada para su reconocimiento.

Disposición final de residuos peligrosos. Se tendrá que contratar empresas especializadas autorizadas por SEMARNAT para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos.

Para el caso de los residuos no peligrosos, éstos se depositarán en el relleno sanitario de la zona del proyecto.

Residuos líquidos

Sera necesario instalar servicios sanitarios en los frentes de trabajo en cantidad suficiente, para cubrir la demanda del personal que labore en la obra (1 sanitario por cada 10 trabajadores. Estas instalaciones podrán ser portátiles. La recolección de los residuos generados por este servicio quedará a cargo de la empresa que preste el servicio de los sanitarios portátiles, así como su mantenimiento mientras dure la construcción y la recolección al término de la pavimentación. Cualquier impacto negativo ocasionado por el mal manejo durante el retiro de los sanitarios portátiles deberá ser mitigado por la empresa encargada de prestar el servicio de renta de sanitarios.

En cuanto a los residuos peligrosos líquidos se prevé que para proteger el suelo por derrames accidentales de combustibles y aceites en los talleres serán construidas planchas de concreto con cárcamos o depósitos para recoger los derrames y disponerlos adecuadamente. En las reparaciones y mantenimiento de maquinaria se van a recoger los aceites usados en charolas que serán vaciadas en tambos de 200 litros los que a su vez serán almacenados temporalmente hasta que se acumule una cantidad suficiente para que una compañía autorizada y contratada para la recolección retire y dé tratamiento y disposición de estos residuos peligrosos.

La obra en operación el proyecto contempla obras complementarias como son obras de drenaje como cunetas y bordillos, que permitan el fácil y rápido desalojo del agua pluvial que se concentra en la superficie de rodamiento de acuerdo con los datos climatológicos observados de la región donde se ubica esta obra.

II.2.9 Generación de gases efecto invernadero

En este rubro se considera la generación de emisiones y partículas principalmente por el uso de vehículos y maquinaria. En este sentido, se considera que los vehículos y maquinaria empleados reciban las verificaciones y acciones de mantenimiento y correctivas que permitan el control de las emisiones conforme a la normatividad vigente en las materias que correspondan.

Durante la construcción, se generarán polvos y finos en casi todas las actividades, mismos que serán dispersados en el aire y depositados en los alrededores. Para atenuar esto, se recomienda la aplicación de riegos sobre los caminos y áreas de excavación o movimiento de tierras. Asimismo, habrá emisiones a la atmósfera provenientes de motores de combustión interna se estima mínima.

Durante la operación de la carretera, la actividad relevante será el tránsito vehicular.
Sus emisiones a la atmósfera no serán confinadas dada la amplitud del Sistema Ambiental Regional, en el cual se espera serán dispersadas rápidamente. Los principales componentes de generación de emisiones son los que se observan en el siguiente Cuadro.

Tabla 12. Componentes típicos de emisiones durante la operación de una carretera

Contaminante	Kg/h
Hidrocarburos	244.86
CO	508.53
NOX	522.66
PM10	24.64

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

- Densidad del flujo vehicular.
- Tipo de combustible (gasolina o diésel).
- Calidad del combustible (Premium, magna o diésel).
- Cilindrada y estado de desgaste de los motores.
- Aceite quemado por efecto de desperfectos mecánicos y falta de mantenimiento.

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

- Velocidad del viento.
- Temperatura atmosférica.
- Humedad relativa.
- Forma y tamaño del espacio al cual son emitidos.
- Concentración inicial del contaminante.

La modernización del tramo presenta un efecto de disminución de las emisiones de gases contaminantes, pues permite una reducción en la distancia y acortamiento en el tiempo requerido para el recorrido. Además, la zona presenta condiciones propicias para la rápida dispersión de las emisiones.

En conclusión, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para soportar el impacto.

El funcionamiento de cada unidad producirá las emisiones a la atmosfera de estos contaminantes en niveles que no deberán rebasar los límites permisibles de la Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

A continuación, se presenta la identificación y descripción de las partículas y gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera en las distintas etapas de la construcción del proyecto.

Actividad durante la construcción de la obra	Descripción	Medida de mitigación o medida compensatoria
Despalme	La actividad de remoción de la capa de suelo orgánico desprenderá polvos o también denominadas partículas suspendidas (PST)	Se realizarán riegos con agua cruda en las primeras horas del día.
Despalme	Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y el retiro del suelo vegetal, retiro de la capa de suelo se emitirán los siguientes gases por la operación de maquinaria: • Bióxido de azufre (SO2) • Óxido de carbono (CO) • Óxido de nitrógeno (NOx) • Ozono (O3) • Hidrocarburos • Metales pesados (plomo)	Se realizará el mantenimiento periódico de la maquinaria para disminuir este tipo de contaminantes.
Acarreos de despalme	Durante el transporte del material despalmado se desprenderán polvos o partículas suspendidas por el paso de los vehículos en el camino de terracería.	Se realizarán riegos con agua cruda en los tramos utilizados para el transporte de materiales.
Acarreos de despalme	Como resultado de la operación de vehículos o camiones de volteo se generarán los siguientes contaminantes: • Bióxido de azufre (SO2) • Óxido de carbono (CO) • Óxido de nitrógeno (NOx) • Ozono (O3) • Hidrocarburos • Metales pesados (plomo)	Se realizará el mantenimiento periódico de los vehículos para disminuir este tipo de contaminantes.
Construcción de terraplenes	Al construir los terraplenes se producirán emisiones de partículas de suelo en forma de polvo.	Se deberá humedecer el material de construcción previo al movimiento de tierras para la conformación de terraplenes.
Pavimentación	Gases tóxicos emitidos en la actividad de riego de liga y emulsiones empleadas en la construcción de la carpeta concreto hidráulico.	Se tendrá especial cuidado en el manejo de estas sustancias por el personal, por lo que se dará una capacitación previa.
Señalización	Se desprenderán partículas de pinturas entre los que se encuentran metales pesados como el plomo.	Aunque se dará en bajas magnitudes, este tipo de metales son perjudiciales para el cuerpo en bajas cantidades, por lo que los trabajadores encargados de esta actividad deberán laborar con máscaras para evitar su ingestión.

Tabla 13 Identificación y descripción de las partículas y gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera en cada etapa.

II. 2.9.1 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados por el proyecto se observan en la siguiente tabla.

Residuos	Manejo y disposición final
Residuos sólidos	Serán trasladados al relleno sanitario municipal.
Aguas residuales	Se Instalarán sanitarios portátiles a lo largo del tramo.
Emisiones a la atmósfera producto de la combustión de la maquinaria utilizada durante la modernización del camino.	Se dará mantenimiento periódico de afinación.
Residuos peligrosos como son lubricantes y aceites gastados o quemados.	Canalizados a un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT

Tabla 14. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados por el proyecto para la modernización del camino.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

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

III.1 Planes de ordenamiento ecológico Territoriales.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), mediante su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), establece como objetivo del POEGT llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de la zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Así mismo éste tiene por objetivo establecer lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por 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 (SINAP); 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.

De esta manera el POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF que permite generar sinergias y proporcionar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. La regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo; la interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades, de esta manera se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

A su vez a cada una de las UAB se le asignaron lineamientos, políticas y estrategias ecológicas específicas con el objetivo de orientar en la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales. Los lineamientos ecológicos se instrumentan a través de directrices generales que en lo ambiental, social y económico, se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional; a continuación se enlistan los lineamientos aplicables al proyecto:

• Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

• Preservar la flora y fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
• Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
• Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
• Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
• Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del POEGT.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar conflictos ambientales, o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

El análisis de estos aspectos aportó información útil para generar un consenso en la forma de cómo deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable; para ello se establecieron cinco niveles de prioridad: Muy Alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable, su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal, social y privado, actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo.

Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales se obtuvieron y definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada Unidad Ambiental Biofísica.

Con base en la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se obtuvieron como resultado las 80 regiones ecológicas que finalmente se emplearon en la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo con la regionalización del POEGT, el proyecto se encuentra en la Región Ecológica 18.8, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 44, denominada “Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato” La ficha técnica del POEGT para esta UAB señala que existe presencia de la población indígena Otomí de Hidalgo y Querétaro. Por otro lado, en el año 2008 el estado del medio ambiente fue definido como Inestable, y el conflicto sectorial se estableció como Alto. Al mismo tiempo, el escenario al año 2033 fue establecido

como: crítico, la Política Ambiental en la UAB 44 se definió como: Restauración y Aprovechamiento Sustentable y la Prioridad de Atención como: Media.

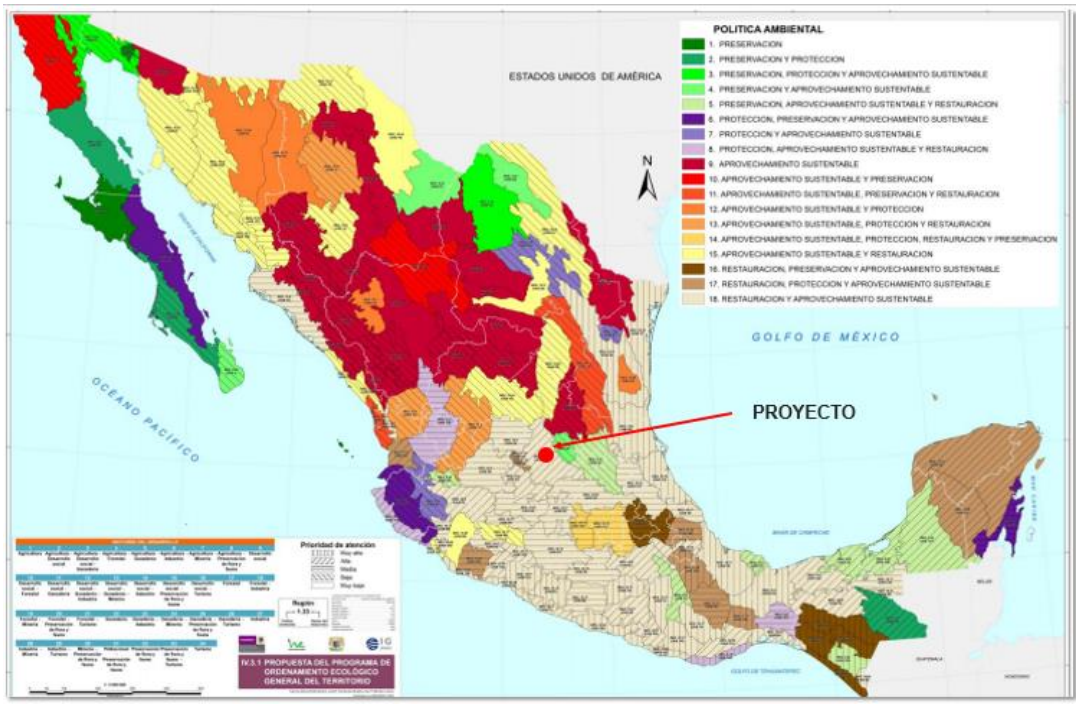


Imagen 15. Mapa del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

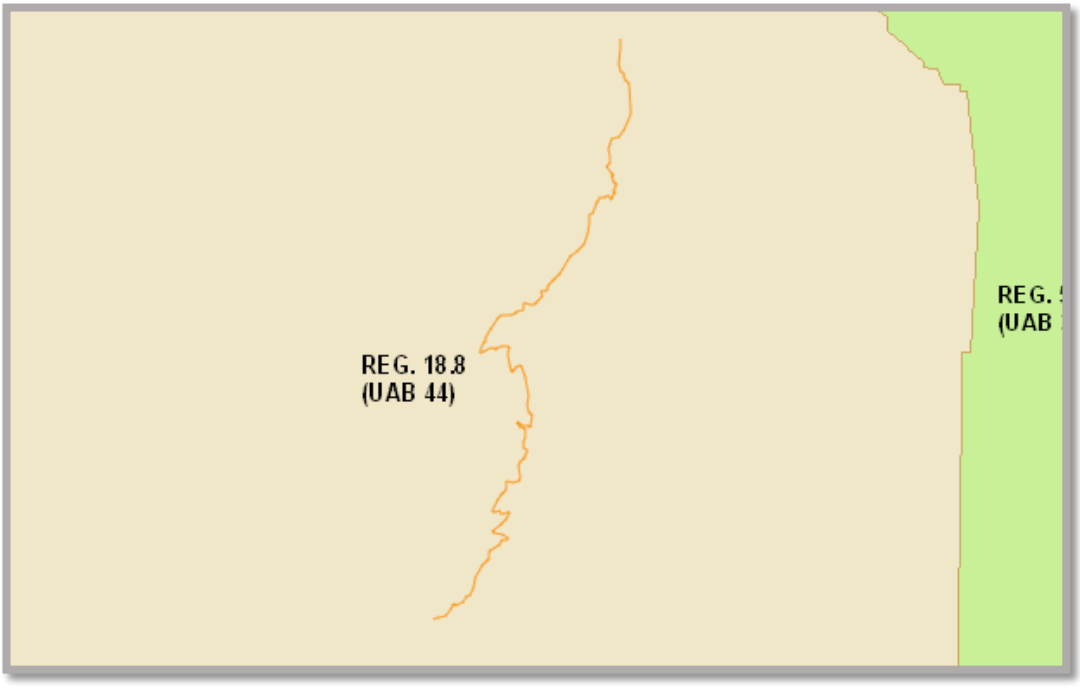


Imagen 16. Identificación del proyecto dentro de la UAB 44

Tabla 15. Características de la UAB

Superficie de Áreas Naturales Protegidas	**No presenta superficie de ANP's**
Degradación de los suelos	Alta
Degradación de la vegetación	Alta
Degradación por desertificación	Muy Alta
Modificación antropogénica	Mediana a Baja
Longitud de carreteras (Km)	Km
Porcentajes de zonas urbanas	Alta
Porcentaje de cuerpos de agua	Baja
Densidad de población (hab/km^2)	(hab/km^2)
Uso de suelo	Agrícola y otro tipo de vegetación
Disponibilidad de agua superficial	Con disponibilidad
Disponibilidad de agua subterránea	Déficit
Porcentaje de zona funcional alta	75.2
Marginación social	Alta
Índice medio de educación	Bajo
Índice medio de salud	Bajo
Hacinamiento de la vivienda	Bajo
Indicador de consolidación de la vivienda	Medio
Indicador de capitalización industrial	Bajo
Porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal	Muy alto
Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios	Medio
Actividad agrícola	Con fines comerciales
Importancia de la actividad minera	Alta
Importancia de la actividad ganadera	Alta

Tabla 16. Características y estrategias sectoriales aplicables en la UAB 44.

UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
44	**Agricultura-Preservación de Flora y Fauna**	**Ganadería-Minería**	Poblacional	**-**	**1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44**

En la siguiente tabla a continuación, se describen las estrategias sectoriales aplicables en la UAB 44 y su vinculación con el proyecto.

Tabla 17. Estrategias sectoriales aplicables en la UAB 44 y su vinculación con el proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	**Vinculación con el proyecto**
A) Preservación	Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación	Se revisó la ubicación del proyecto del camino El Zapote-Higuerillas del km 4+000 al km 18+000, en el Estado de Querétaro respecto a las Áreas Naturales Protegidas tanto de carácter federal, como estatal y municipal. Resultando que el proyecto aquí presentado, no incide en ninguna ANP. La modernización del camino en cuestión se desarrollará sobre el camino existente y solo se ampliara el ancho de corona para dar un camino tipo "C", por lo que la modernización del camino implicara la remoción de vegetación herbacea de tipo matorral xerofilo solo en la ampliación, el proyecto pretende implementar diversas medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar los impactos que pudiera ocasionar la realización del proyecto.
	Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	Con la modernización del camino de terracería a un camino tipo "C" se pretende mejorar las condiciones de vida de las comunidades involucradas, favoreciendo el desarrollo social y cultural.
	Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	El proyecto pretende la modernización de una vía de comunicación. Ya que se trata de un proyecto para la modernización de un camino Tipo "E" a una carretera Tipo "C"; por lo que se presenta la manifestación de impacto ambiental modalidad regional del proyecto con el fin obtener la autorización en materia ambiental por parte de la SEMARNAT. Así mismo el proyecto pretende llevar a cabo múltiples medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar los impactos que se pudieran ocasionar durante la construcción del proyecto en cuestión.
	Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	
	Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	
	Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No aplica, ya que el proyecto trata de una modernización de un camino tipo E a una carretera tipo "C, por lo que durante la ejecución del proyecto se
	Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	

	Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se concientizara por medio de capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
	Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	
	Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	No se pretende el manejo o aprovechamiento de ningún tipo de recurso. Sino la modernización de un camino rural.
	Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	La construcción del proyecto pretende implementar obras de drenaje en cada una de las escorrentías superficiales que este intersecta, con la finalidad de no modificar los flujos hídricos y ciclos hidrológicos presentes en la región. Aunado a ello, el proyecto pretende llevar a cabo un Programa de Reforestación en el cual se desarrollen diversas obras de conservación de suelos.
	Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	No Aplica
	Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	El proyecto pretende un programa de reforestación en las inmediaciones del camino a modernizar, con el fin de contribuir a la creación de corredores. Para evitar la fragmentación de las comunidades faunísticas se pretende la adecuación de las obras de drenaje menor como pasos de fauna.
	Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	El proyecto deberá cumplir con la legislación ambiental que le aplica.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	
	Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	El proyecto pretende un programa de reforestación con especies representativas de la región y para la fauna se realizará el programa de rescate y reubicación de fauna, así como la adecuación de las obras de drenaje como pasos de fauna. En el trazo no se localizaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han	El proyecto pretende llevar a cabo medidas de mitigación y/o programas

estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar los impactos que se pudieran ocasionar durante la construcción del proyecto en cuestión.
Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	El programa de reforestación solo incluirá especies representativas de la región evitando en lo absoluto la introducción de especies exóticas.
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	El proyecto solo incluirá especies representativas de la región en su programa de reforestación, evitando en todo momento la introducción de especies exóticas.
Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	El proyecto pretende llevar a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, donde se realicen acciones de ahuyentamiento de fauna, únicamente con fines de conservación y protección de las especies.
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	El proyecto contempla una serie de medidas de mitigación ambiental como son los programas de rescate y reubicación de especies de fauna, poniendo principal énfasis en especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en caso de registrar alguna.
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	El proyecto no pretende la afectación de especies en riesgo, ya que solo se trata de la modernización de un camino de terracería a una carretera tipo"C".
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	De presenta el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en el que se muestran las condiciones ambientales actuales del sitio.
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	El proyecto no pretende ningún tipo de aprovechamiento de recursos naturales.
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	El proyecto pretende llevar a cabo medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar los impactos que se pudieran ocasionar durante la construcción del proyecto en cuestión.
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	Las medias de mitigación se realizarán mediante las mejores técnicas, de acuerdo con el conocimiento de técnicos y expertos en el tema por lo cual la empresa contratista deberá

		contar con biólogos, ingenieros forestales, o con carreras afines.
	Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	No Aplica
	Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	El proyecto no pretende ningún tipo de aprovechamiento de recursos naturales.
	Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrean para otros.	Este proyecto pretende la modernización de un camino rural, tipo "E" a un camino tipo "C". Se realizará la vinculación del proyecto con la LGVS con la finalidad de atender y acatar la legislación ambiental correspondiente. Además, el proyecto pretende llevar a cabo medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar los impactos que pudiera ocasionar la realización del proyecto.
	Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	Previo al inicio de obra se impartirán pláticas de concienciación ambiental a los trabajadores.
	Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	No Aplica
	Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.	No Aplica
	Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	El estudio de impacto ambiental contará con el análisis de las especies silvestres de vegetación y fauna para tomar las mejores decisiones para su conservación.
	Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.	No se permitirá la introducción de especies exóticas.
B) Aprovechamiento sustentable	**4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.**	
	Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	No Aplica, ya que solo se trata de la modernización del camino de terracería existente de El Zapote-Higuerillas, sin embargo se proponen medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar los impactos que pudiera ocasionar la realización del proyecto.
	Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	
	Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	
	Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	
	Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito	

revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	
Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	El proyecto presenta este Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental con el fin de contar con la evaluación y autorización de la autoridad correspondiente, en el cual se manifiesta las cuestiones técnicas del proyecto el estado actual de la zona y las medidas de mitigación, para la conservación del medio ambiente y desarrollo social de la región.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	
Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno	contará un programa de conservación de suelos como medida de mitigación.
Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	No Aplica
Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	No Aplica
Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores	No Aplica
Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	No Aplica
Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	La construcción del proyecto pretende implementar obras de drenaje, con la finalidad de no modificar los flujos hídricos y ciclos hidrológicos presentes en la región.

		Aunado a ello, el proyecto pretende llevar a cabo un Programa de Reforestación.
	Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	No Aplica
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
	Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	No Aplica
	Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	No Aplica
	Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	No Aplica
	Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	No Aplica
	Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	No Aplica
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
	Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	El proyecto presenta este Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental con el fin de contar con la evaluación y autorización de la autoridad correspondiente, en el cual se manifiesta las cuestiones técnicas del proyecto el estado actual de la zona y las medidas de mitigación, para la conservación del medio ambiente y desarrollo social de la región.
	Mantener actualizada la zonificación forestal.	
	Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	
	Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS)	
	Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	
	Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	
	Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	
	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	El proyecto presenta este Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental con el fin de contar con la evaluación y autorización de la autoridad correspondiente, en los cuales deberá demostrar que no se compromete el medio ambiente.
	Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.	
	Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	
	Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	
	Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	
	Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	
	Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	
	Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	

	Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	
	Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorias Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	
	Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	
	Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	Con la modernización del proyecto y tener una mejor vía de comunicación, se favorece el turismo, es importante mencionar que el proyecto no se encuentra en un ANP.
C) Dirigidas a la protección de los recursos naturales	**12. Protección de los ecosistemas.**	
	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	La modernización del camino en cuestión se desarrollará en su mayoría sobre el camino existente y solo se ampliara el ancho de corona para dar un camino tipo "C", por lo que la modernización del camino implicara la remoción de vegetación de tipo matorral xerofilo solo en la ampliación, el proyecto pretende implementar diversas medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar los impactos que pudiera ocasionar la realización del proyecto.
	Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	
	Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	
	Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección	
	Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No Aplica
	Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	
	Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	
	Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	
D) Restauración	**14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas**	
	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	El proyecto pretende llevar a cabo un Programa de Conservación de suelos, así como un programa de Reforestación con especies nativas de la región.
	Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	
	Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	
	Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	
	Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos| y reforestaciones en otras áreas.	

	Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	
	Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	
	Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	
	Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	
E) 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.**	
	Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	No Aplica,
	Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	No Aplica
	Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No Aplica
	15 bis. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	
	Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento minero, sino solo la modernización de un camino existente con características tipo “E” a un camino tipo “C”.
	Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	
	Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	
C) Agua y Saneamiento	**28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.**	
	Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.	No Aplica
	Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.	
	Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.	
	Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.	
	Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.	
	Fortalecer el proceso de formulación seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.	No Aplica, ya que el proyecto trata de una modernización de un camino tipo “E” a un camino tipo “C.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
	Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.	No Aplica
	Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.	No Aplica

	Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.	No Aplica
	Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	No Aplica
	Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).	No Aplica
	Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.	No Aplica
	Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.	No Aplica
	Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.	No Aplica
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.**	
	Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	Se trata de un proyecto de modernización de un camino rural en el municipio Cadereyta de Montes en el estado de Querétaro; sin embargo, con la realización del proyecto se mejorarán las condiciones de movilidad de la región y con ello el acceso a múltiples servicios de manera más oportuna como abasto, educación, salud, etc. Así mismo, dicho proyecto representará una fuente de empleo temporal para los pobladores de las comunidades cercanas al mismo, lo cual se verá reflejado en un ingreso económico y con ello mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades.
	Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.	No Aplica
	Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.	La modernización del camino El Zapote-Higerillas tramo del km 4+000 al km 18+000 en el municipio de Cadereyta de Montes ayudará a mejorar la infraestructura vial del municipio, además de traer beneficios en cuanto a la disminución de los tiempos en el traslado y mayor seguridad y confort.
	Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	Durante la construcción del proyecto se implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y se entregaran al servicio de limpia del municipio o se depositaran en el tiradero municipal esto con el permiso del municipio.
	Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que	No Aplica

	contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística, así como el acceso a los sistemas de transporte público.	
	Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.	No Aplica
E)Desarrollo Social	**33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.**	
	Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	Se trata de un proyecto de modernización de un camino rural en el municipio Cadereyta de Montes en el estado de Querétaro; sin embargo, con la realización del proyecto se mejorarán las condiciones de movilidad de la región y con ello el acceso a múltiples servicios de manera más oportuna como abasto, educación, salud, etc. Así mismo, dicho proyecto representará una fuente de empleo temporal para los pobladores de las comunidades cercanas al mismo, lo cual se verá reflejado en un ingreso económico y con ello mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades.
	Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).	No Aplica
	Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	No Aplica
	Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para éste tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.	No Aplica
	Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	No Aplica
	Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	No Aplica
	Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e	No Aplica

	indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	
	34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	
	Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.	No Aplica
	Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.	No Aplica
	Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.	No Aplica
	Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.	No Aplica
	Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.	No Aplica
	Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.	Con la realización del proyecto se mejorarán las condiciones de movilidad de la región y con ello el acceso a múltiples servicios de manera más oportuna como abasto, educación, salud, etc.
	Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.	No Aplica
	Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.	No Aplica
	Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.	No Aplica
	Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.	No Aplica
	35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	
	Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	No Aplica
	Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con	No Aplica

	mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.	
	Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	No Aplica
	Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	No Aplica
	Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	No Aplica
	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.	
	Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	No Aplica
	Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	No Aplica
	Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.	No Aplica
	Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	No Aplica
	Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	No Aplica
	Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	No Aplica
	Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.	No Aplica
	Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	No Aplica
	Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	No Aplica
	Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	No Aplica
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
	Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	No aplica, ya que se trata de un proyecto de modernización de un camino rural en el municipio Cadereyta de Montes en el estado de Querétaro; sin embargo, con la realización del proyecto se mejorarán

Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	las condiciones de movilidad de la región y con ello el acceso a múltiples servicios de manera más oportuna como abasto, educación, salud, etc. Así mismo, dicho proyecto representará una fuente de empleo temporal para los pobladores de las comunidades cercanas al mismo, lo cual se verá reflejado en un ingreso económico y con ello mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades.
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.	
Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	Durante la construcción del proyecto se podrá contratar a personas en condición de pobreza y capacitarlos para el desarrollo de actividades técnicas, lo cual les dará la oportunidad de percibir ingresos por el tiempo que dure el proyecto y de esta manera mejora la economía de su hogar.
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.	Con la realización del proyecto se mejorarán las condiciones de movilidad de la región y con ello el acceso a múltiples servicios de manera más oportuna como abasto, educación, salud, etc.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población	No Aplica
Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	No Aplica
Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	Con la realización del proyecto se contribuirá en el desarrollo de la red vial municipal y estatal, además de que permitirá la llegada de servicios de

		primera necesidad a las regiones marginadas.
	Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	No Aplica
	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.**	
	Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	El proyecto pretende la modernización de un camino de terracería que actualmente se encuentra en operación, el cual no se modificara solo se ampliara para tener un camino con características de un camino tipo "C", por lo que quedara comprendido dentro del derecho de vía.
	Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	
	Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	
	Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	
	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	
	Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	No Aplica
	Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).	No Aplica
	Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	No Aplica
	Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.	No Aplica
	Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	No Aplica
	Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	No Aplica
	Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	No Aplica

B) Planeación del ordenamiento territorial	**44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.**	
	Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas	El proyecto pretende impulsar el desarrollo social mediante la modernización de una vía de comunicación que beneficiará a la región en particular a las localidades de el Zapote, El jabalí e Higuerillas; así como la cabecera municipal.
	Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	
	Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	
	Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada	
	Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ), fue publicado El 17 de abril del 2009 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro. Es considerado como un instrumento de planeación territorial que reconoce a cada uno de los sectores y actividades productivas del estado, ubicándolas, geográficamente, en zonas adecuadas para garantizar el desarrollo sostenible.

Lineamientos o metas ambientales.
El Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) plasma los lineamientos ecológicos que pretenden inducir el uso del suelo y las actividades productivas, de modo de lograr la protección del ambiente, así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, teniendo como base la conservación y protección de los recursos naturales como principio de la aspiración hacia el mejoramiento de los niveles de bienestar de los pobladores del estado. Esta orientación requiere ser tomada seriamente por todos los sectores del desarrollo, y representa un cambio de valores que apuntan hacia la sustentabilidad como una nueva forma de construcción de un estado soberano, donde las condiciones ambientales, sociales y económicas se han tomadas en cuenta de manera equitativa.

El programa de ordenamiento ecológico consta de lineamientos o metas ambientales a lograr para cada unidad de gestión ambiental, las acciones que serán necesarias para lograrlo y los responsables de efectuar cada una. Se hacen además algunas especificaciones asociadas a las acciones, denominadas criterios de regulación ecológica. Éstos señalan la manera en cómo se deberán efectuar aquellas que requieren de señalamientos más particulares.

En este sentido el proyecto denominado **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis Costo-Beneficio del camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000 – 18+000, municipio de Cadereyta de Montes, estado de Querétaro.** Se encuentra dentro de las UGA 115 La Muñeca,116 Higuerillas y 121 San Martín Florida.

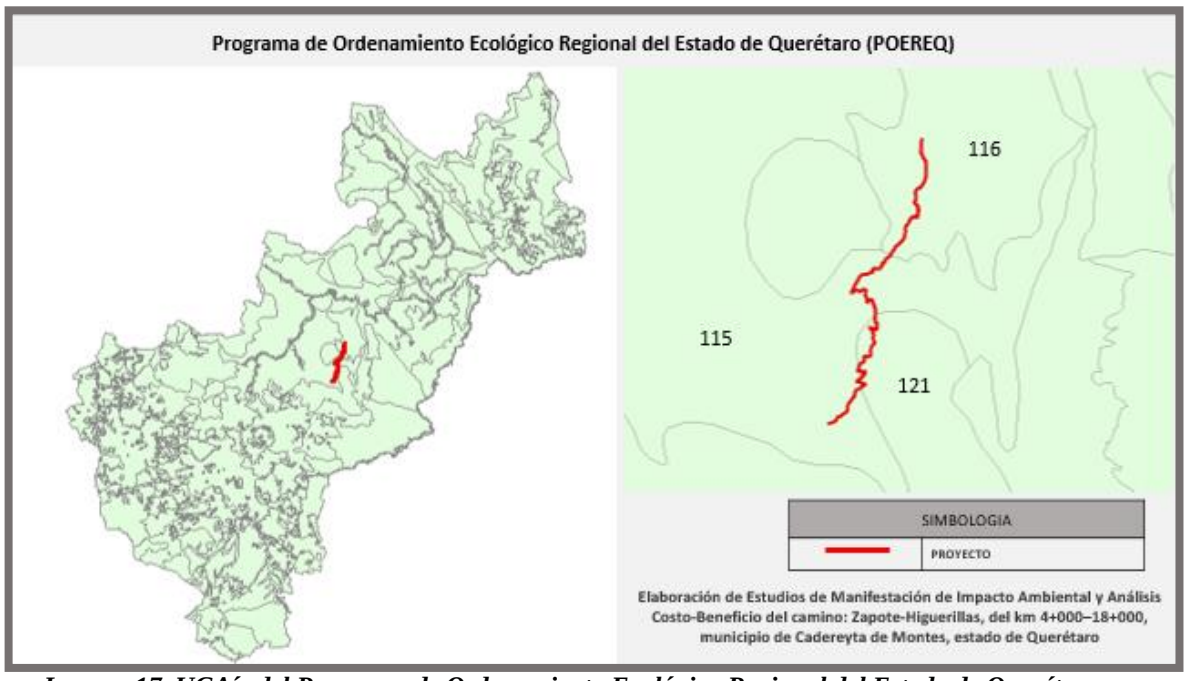


Imagen 17. UGA´s del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro con relación al proyecto

Las UGA´s 115,116 Y 121 se componen de varios lineamientos, acciones, criterios ecológicos y personas responsables de efectuar cada acción. A continuación se muestra cada uno de los lineamientos para estas UGA´s y su vinculación con el proyecto.

Tabla 18. UGA´s del POEREQ en las que se encuentra el proyecto

UGA	**NOMBRE**	**ACCIONES**
115	La Muñeca	A002 A104 A003 A105 A026 A107 A027 A111 A028 A113 A046 A047 A050 A055 A062 A064 A067 A070 A072 A073 A074 A083 A085 A086 A087 A088 A089 A090
116	Higuerillas	A026 A107 A027 A111 A028 A113 A046 A047 A050 A055 A067 A068 A069 A070 A072 A073 A074 A083 A085 A086 A087 A088 A089 A090 A104 A105
121	San Martín Florida	A026 A111 A027 A113 A028 A029 A046 A047 A050 A055 A064 A067 A070 A072 A073 A074 A083 A085 A086 A087 A088 A089 A090 A104 A105

Tabla 19. Lineamientos y Acciones para las UGAs115,116 y 121

No de Lineamiento	Lineamiento	No Acción
L01	Disminuir en al menos un 50%, el abatimiento anual del acuífero.	A002, A003
L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	A026, A027, A028
L029	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	A029
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	A046, A047
L12	Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA.	A050, A055
L13	Mantener la biodiversidad presente en el área.	A062, A064
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, A068, A069, A070, A072, A073, A074
L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	A083
L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	A085, A086, A087, A088, A089, A090
L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión. Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	A104, A105
L20	Evitar los impactos ambientales y el deterioro de la vegetación y fauna en zonas aledañas a las comunidades rurales.	A107
L22	Mantener la calidad de los productos agrícolas y pecuarios generados en el Estado.	A111
L23	Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.	A113

A continuación, se presenta la vinculación de las acciones establecidas en los lineamientos o metas de las UGA´s 115,116 Y 121 en análisis, con las obras y actividades planteadas para el proyecto **del camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000 – 18+000, municipio de Cadereyta de Montes, estado de Querétaro.**

Tabla 20. Acciones vinculadas con el proyecto.

No Acción	Acción	Vinculación con el proyecto
A002	Se regularizará el uso y destino del recurso agua entre concencionarios, en un plazo máximo de tres años.	No Aplica
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.	No Aplica
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.	No Aplica
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 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.	No Aplica.
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.	No Aplica
A029	Las actividades de producción de cal deberán realizarse aplicando los equipos adecuados para el control de contaminantes y las medidas de mitigación para evitar que los polvos, el humo, el ruido, las vibraciones y demás impactos potenciales se conviertan en problemas que afecten al ambiente, a la salud de los seres humanos y/o cause molestias a la población, en un plazo no mayor de 2 años.	No Aplica
A046	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.	No Aplica
A047	Se construirá y operará un centro de acopio por municipio para el manejo integral de envases	No Aplica

No Acción	Acción	Vinculación con el proyecto
	desechados de agroquímicos en un lapso no mayor de dos años. Con especial atención a UGAs con agricultura de riego y temporal.	
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.	Este proyecto pretende ser propositivo en la cuestión de conservación del ambiente, por lo que contará con un programa de reforestación dentro del derecho de vía de la nueva carretera, en el cual solo se deberán incluir especies representativas de la zona.
A055	Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyo, en un lapso no mayor de cinco años.	Este proyecto pretende ser propositivo en la cuestión de conservación del ambiente, por lo que contará con un programa de reforestación dentro del derecho de vía de la nueva carretera, en el cual solo se deberán incluir especies representativas de la zona.
A062	Se elaborará y aplicará un programa de actividades turísticas encaminadas al conocimiento del patrimonio cultural e histórico de la zona, en un plazo no mayor de tres años. Con especial atención a los oratorios otomíes.	No Aplica
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 contempla actividades turísticas, sin embargo se presenta el Estudio de Impacto Ambiental con el fin de dar a conocer las condiciones de biodiversidad que guarda la zona del estudio.
A067	Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquellas que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.	La empresa constructora deberá concientizar ambientalmente a sus trabajadores y reglamentar la prohibición de la extracción de las especies de flora y fauna presentes en el área del proyecto.
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 contará con la concientización ecológica del personal, haciéndole ver el valor ecológico de las especies presentes en la zona. El proyecto deberá cumplir con el programa de vigilancia ambiental durante la modernización del camino en cuestión.
A069	Se restringe el crecimiento urbano y el establecimiento de nuevos asentamientos humanos	El proyecto no contempla asentamientos humanos, sino solo la

No Acción	Acción	Vinculación con el proyecto
	en el interior de áreas naturales protegidas, áreas prioritarias a la conservación, zonas núcleo, cañadas o barrancas, zonas de riesgo y bancos de material. Se regulará de acuerdo a lo que señalen los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU).	modernización de un camino de terracería tipo “E” a una carretera tipo "C".
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 contempla actividades ecoturísticas, sino solo la modernización de un camino de terracería a una carretera tipo "C".
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, dependiendo de la zona y el proyecto.	Se presenta el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental con el fin de gestionar ante la autoridad competente (SEMARNAT) la resolución de impacto ambiental para el proyecto Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis Costo-Beneficio del camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000 – 18+000, municipio de Cadereyta de Montes, estado de Querétaro
A073	Se regulará 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.	El proyecto pretende la modernización de un camino existente de terracería tipo “E” para convertirlo a un camino tipo “C” por lo que solo se afectara 1.5 m de cada lado en donde se llevara a cabo la ampliación y por lo tanto esta será la vegetación que se afectara, en cuanto a la fauna, está ha sido desplazada por la operación del camino sin embargo se pretende la realización de un programa de rescate de fauna.
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.	El proyecto solo afectara vegetación de borde colindante al camino, por lo que se propone un programa de reforestación con especies nativas de la región.
A083	Se restringe 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. Deberán ajustarse a lo establecido en los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU).	Este proyecto no contempla la apertura de Bancos de materiales.
A085	Se ofrecerán becas de forma anual para la investigación científica dirigida al conocimiento de	No aplica, por las características del proyecto.

No Acción	Acción	Vinculación con el proyecto
	la biodiversidad en el área y métodos para su conservación.	
A086	Se prohíbe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.	El programa de reforestación se realizará con especies representativas de la región
A087	Se implementará un programa de regularización de especies ferales y mascotas no convencionales.	No se permitirá la captura de las especies de fauna como mascotas, por los trabajadores de la empresa constructora.
A088	La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.	El proyecto contara con una resolución de impacto ambiental que emita SEMARNAT y dar seguimiento a las condicionantes que en esta emita.
A089	Los municipios aplicarán su programa de educación ambiental, en un lapso no mayor de un año.	La empresa constructora deberá realizar cursos de capacitación sobre la concientización y educación ambiental para los trabajadores que laboren en la obra.
A090	Se aplicarán las normatividades correspondientes al uso y construcción de fosas sépticas en un lapso no mayor de dos años.	La empresa constructora contratara el servicio de sanitarios portátiles con mantenimiento periódico.
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.	Este proyecto contempla la construcción de obras de drenaje menor para no interrumpir el flujo hídrico. Además de un programa de reforestación en zonas aledañas al camino con el fin de combatir la erosión del suelo.
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	Este proyecto contempla un programa de reforestación en zonas aledañas al camino con el fin de combatir la erosión del suelo.
A107	Se aplicarán programas dirigidos al mejoramiento de 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.	No Aplica
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.	Este proyecto contempla un programa de reforestación en zonas aledañas al camino. Se vigilara la sanidad vegetal.
A113	Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos	El proyecto contara con la colocación de recipientes rotulados para cada tipo de residuos, que serán manejados y

No Acción	Acción	Vinculación con el proyecto
	sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años.	depositados de acuerdo con la normatividad vigente. Por otra parte la maquinaria de construcción deberá ser sometida a la verificación correspondiente con el fin de asegurase que las emisiones de gases al ambiente no sobrepasen lo establecido por la normatividad vigente

III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Estado de Querétaro (MOELMCAD), fue publicado El 09 de mayo de 2018 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro.

El Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cadereyta de Montes, se construyó a partir de la definición del modelo de ordenamiento ecológico para el territorio, sus políticas ambientales, usos de suelo compatibles e incompatibles, lineamientos, estrategias y criterios ambientales asignadas a cada UGA, tienen por objeto reducir los conflictos entre sectores y orientar la ocupación territorial en función de su aptitud y aspectos biofísicos, con el propósito de maximizar la distribución de las actividades y la implementación de las medidas de aprovechamiento sustentable de los recursos del municipio.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del territorio, se define como la regionalización del ´parea a ordenar en Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), que se construyen a partir de las unidades del paisaje definidas por la geomorfología y características sociales, demográficas e históricas del territorio. Una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas dirigidas a la protección, conservación, restauración, aprovechamiento sustentable y el desarrollo urbano en el territorio. Posee condiciones de homogeneidad de atributos físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud sobre la base de un manejo administrativo común.

En este sentido la delimitación de UGAs para el modelo de ordenamiento ecológico local del Municipio de Cadereyta de Montes (MOELMCAD), se construyó a partir de las características físicas bióticas de la zona; partiendo del estado actual de los ecosistemas y la ocupación del territorio por los usos y costumbres de los diferentes sectores; así como de las tendencias que provocan sobre dicha ocupación las principales necesidades, debilidades, fortalezas e intereses de cada uno de ellos, a partir de su identificación en un proceso participativo sectorial y social.

El MOELMCAD considera a las Áreas Prioritarias para la Conservación y las Áreas Urbanas identificadas por los instrumentos de planeación urbana vigentes; así como su relación con las UGAs definidas para el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Querétaro, dando como resultado la obtención de 68 UGAs que conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico para el Municipio de Cadereyta de Montes.
Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cadereyta de Montes Querétaro, el proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis Costo-Beneficio del camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000 – 18+000, municipio de Cadereyta de Montes, estado de Querétaro.** Coincide con la UGAs 12 Higuerillas (Politica Ambiental de Aprovechamiento Sustentable) 19 El Venado, (Protección) 24 Las Peñitas (Protección) y 26 El Zapote. (Restauración).

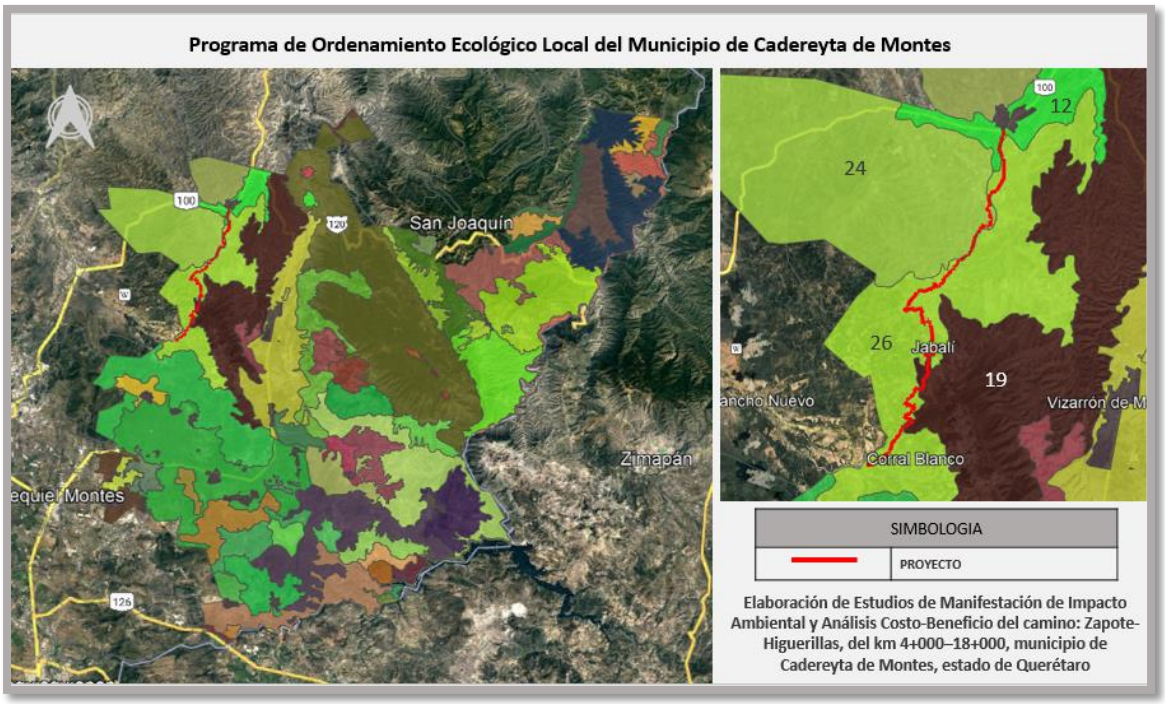


Imagen 18. Ubicación del proyecto con respecto a las UGAs del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Estado de Querétaro

Políticas
De acuerdo a la legislación en materia de ordenamiento ecológico, se asignó una política ambiental a cada una de las Unidades de Gestión ambiental. El objetivo de esta política es la estructura, función, conservación y el uso sustentable del territorio, estas políticas son:

Protección
Para todas las Unidades cuyas condiciones ambientales sean relevantes para la preservación de especies de flora y fauna; ecosistemas riparios y acuáticos; elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico tales como el suelo y su cobertura; áreas forestales; zonas de valor paisajístico, histórico, arqueológico o científico; o cuando las Unidades sean identificadas como zonas de riesgo o sujetas a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público.

Éstas Unidades no son aptas para urbanización y su principal propósito es asegurar el equilibrio ecológico del sistema, mantener y mejorar las condiciones y componentes que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas, los servicios ambientales que prestan, así como el abastecimiento de recursos importantes para la población y los asentamientos humanos.

Los polígonos de las áreas naturales protegidas federales, estatales y municipales deberán categorizarse con esta modalidad de política ambiental, sin perjuicio de la jurisdicción que les corresponda y por su respectivo programa de manejo.

Conservación
Para todas las Unidades que poseen un equilibrio en sus ecosistemas y cuyos usos actuales no afectan o alteran su funcionamiento. Por sus características de estabilidad, podrían ser utilizadas para aprovechamiento sustentable cuando se garantice la sostenibilidad de la flora y fauna y no se afecte su equilibrio o disminuya su potencial, poniendo en riesgo su estabilidad. Incluye las áreas verdes naturales o inducidas por el hombre con el objeto de compensar los servicios ambientales al interior de las manchas urbanas o cerca de ellas, dándole conectividad a la movilidad y dispersión natural de la biodiversidad regional sirviendo como corredores ecológicos.

Restauración
Para todas las Unidades que presentan signos de degradación, daño o afectación como resultado directo o indirecto de eventos de carácter natural o antropogénicos, a grado tal que el ecosistema no puede recuperar por sus propios media la condición previa a su alteración. La restauración estará enfocada a iniciar o acelerar el proceso de recuperación del ecosistema con respecto a su integridad y sostenibilidad con el propósito de recuperar su estado óptimo, siempre utilizando las especies existentes en la región.

Aprovechamiento sustentable
Para todas las Unidades que por sus características físicas y biológicas son apropiadas para el aprovechamiento y manejo de sus recursos, de manera que se asegure el mantenimiento de su biodiversidad, disponibilidad y resiliencia. Podrán ser utilizadas con fines de aprovechamientos forestales y extractivos, o para la consolidación de actividades agropecuarias;

Urbana
Para todas las Unidades ubicadas en los centros de población, con uso de suelo y destinos urbanos, y su correspondiente proyección de crecimiento establecido en los instrumentos de planeación urbana vigentes.

Lineamientos
Los lineamientos se definen como las metas o el estado deseable para la unidad de gestión ambiental. A diferencia de las políticas ambientales, los lineamientos permiten identificar el objetivo de la política de cada unidad de gestión ambiental, facilitando así el establecimiento de mecanismos para alcanzar la meta y realizar un seguimiento con base a indicadores.

Tabla 21. Lineamientos que aplican a las UGAs 12, 19, 24, 26

UGAs	Clave	Lineamiento	Vinculación
12,19,24,26	L0	Consolidar la meta ambiental de la UGA, a través de la ejecución de proyectos, obras y acciones que promuevan el desarrollo sustentable, respetando la vocación y aptitud del territorio; compatibilizándolos con la política ambiental asignada y la consecución de la imagen objetivo, asegurando el escenario estratégico propuesto en el programa.	Este proyecto pretende ser propositivo en la cuestión de conservación del ambiente, por lo que contará con un programa de reforestación dentro del derecho de vía de la nueva carretera, en el cual solo se deberán incluir especies representativas de la zona.
19,24	L1	Proteger y mantener la diversidad biológica, así como la cobertura vegetal de la UGA, mediante la aplicación de medidas y acciones que propicien la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales que se llevan a cabo en los ecosistemas existentes. Promover su inclusión en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas ya sea de Índole Federal, Estatal o Municipal.	
26	L2	Conservar los recursos naturales existentes y la diversidad biológica presente en la UGA, salvaguardando la integridad de los ecosistemas mediante la aplicación de acciones que aseguren su integridad, recuperación y restauración; el aprovechamiento permitido será de bajo impacto, con beneficios dirigidos a los habitantes locales y deberán incluir las acciones necesarias que mitiguen y compensen los impactos en el territorio.	
12,19,24,26	L3	Conservar los escurrimientos y cauces superficiales del territorio, mediante acciones para su restauración y recuperación, así como de los cuerpos de agua a los que pudieran estar asociados; con especial atención a la regulación y manejo adecuado del flujo de aguas residuales.	No Aplica
26	L4	Restaurar el ecosistema realizando reforestaciones con vegetación nativa y obras de conservación de suelo a fin de mejorar la cobertura vegetal acorde a sus características fisicobioticas, que permitan disminuir la erosión y favorecer los servicios ambientales que aporta la UGA. Cualquier aprovechamiento deberá cumplir lo establecido en el L6.	Este proyecto pretende ser propositivo en la cuestión de conservación del ambiente, por lo que contará con un programa de reforestación dentro del derecho de vía de la nueva carretera, en el cual solo se deberán incluir especies representativas de la zona.
12	L5	Consolidar la actividad agrícola y ganadera del territorio a partir de la incorporación de	No Aplica

		prácticas agroecológicas y agrosilvopastoriles, propiciando la continuidad de los procesos productivos mediante el uso eficiente de los recursos naturales que incrementen la rentabilidad de dicha actividad. Fomentar la tecnificación que maximice el aprovechamiento del recurso agua.	
12	L6	Aprovechar sustentablemente el territorio de acuerdo a la aptitud y vocación de la UGA, acompañado de acciones que mitiguen y compensen los impactos ambientales por el aprovechamiento. Las compensaciones derivadas de los impactos ambientales resultantes del desarrollo de actividades antrópicas, deberán considerar los aspectos ambientales, culturales y sociales ligados al usos actual del territorio, mismos que se deberán ejecutar dentro de la zona afectada; de no ser posible se deberán reasignar en otra zona por el comité, de acuerdo a lo establecido en este programa y mediante los mecanismos establecidos que en el Reglamento del Comité de Ordenamiento Ecológico que al efecto estén señalados.	Este proyecto pretende ser propositivo en la cuestión de conservación del ambiente, por lo que contará con un programa de reforestación dentro del derecho de vía de la nueva carretera, en el cual solo se deberán incluir especies representativas de la zona.
12	L7	Fomentar el aprovechamiento sustentable de las actividades extractivas acorde a la legislación vigente, de tal manera que los impactos sobre el paisaje y los ecosistemas sean mínimos; restaurando y rehabilitando las zonas afectadas al finalizar su operación.	
12,19,24,26	L9	Promover el crecimiento natural de la vivienda rural existente en la UGA, desalentando el desarrollo de nuevos centros de población, fomentando el uso de ecotécnias para reducir el impacto ambiental y contribuir a mejor la calidad de vida de los habitantes.	No Aplica

Estrategias

En función de los lineamientos establecidos para las UGAs, se establecen las estrategias, las cuales son el conjunto de acciones que buscan integrar los objetivos específicos, proyectos, programas y responsables de su ejecución, con la finalidad del alcance de lo planteado en los lineamientos o metas ambientales. El cumplimiento de cada estrategia se puede evaluar a través de un indicador que permitirá medir la evolución del programa en un tiempo determinado.

UGA	Nombre	Estrategias	Criterios
12	Higuerrillas	EG01, EG02, EG03, EG04, EG05, EG06, EG07, EG08, EG09, EG10, EG11, EG12, EG13, ER01, ER02, ER04, ER05, EAS01, EAS02, EAS03, EAS04, EAS05, EAS06, EAS07, EAS08, EAS09, EAS10, EAS11, EAS12, EAS13, EAS14	CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CG08, CG09, CAG01, CAG02, CAG03, CAG04, CAG05, CAG06, CAG07, CAG08, CAH04, CAH06, CE01, CE02, CE03, CE04, CE05, CE06, CE07, CE08, CE09, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15, CE03, CE03, CE04, CE05, CE08, CE09, CE12, CE13, CE14, CE15, CF01, CF02, CF03, CF04, CF05, CF06, CF07, CMR01, CMR03, CMR04, CMR05, CMR06, CMR07, CMA02, CMA03, CMA04, CMA05, CMA06, CMA07, CMA08, CMA09, CMA10, CMA11, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB10, CS01, CS02, CS03, CS04, , CT01, CT03, CT04, CT05

UGA	Nombre	Estrategias	Criterios
19	El Venado	EG01, EG02, EG04, EG05, EG06, EG07, EG08, EG09, EG10, EG11, EG12, EG13, EPC01, EPC02, EPC03, EPC04, EPC05, EPC06, EPC08, EPC09, EPC10, EPC11, EPC12, EPC13, EPC14, EPC15, EPC16, ER02, ER03, ER05, EAS03, EAS05, EAS13	CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CG08, CG09, CAG02, CAG03, CG04, CG05, CAG08, CAH06, CE01, CE02, CE05, CE08, CE09, CE12, CE13, CE14, CE15, CF01, CF02, CE03, CF04, CF05,CF06, CF07, CMA02, CMA03, CMA04, CMA05, CMA06, CMA07, CMA08, CMA09, CMA10, CMA11, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB09, CB10, CS01, CS02, CS03, CS04, CT01, CT02, CT03, CT04, CT05
24	Las Peñitas	EG01, EG02, EG04, EG05, EG06, EG07, EG08, EG09, EG10, EG11, EG12, EG13, EPC01, EPC02, EPC03, EPC04, EPC05, EPC06, EPC08, EPC09, EPC10, EPC11, EPC12, EPC13, EPC14, EPC15, EPC16, ER02, ER03, ER05, EAS03, EAS05, EAS13	CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CG08, CG09, CAG02, CAG03, CG04, CG05, CAG08, CAH06, CE01, CE02, CE05, CE08, CE09, CE12, CE13, CE14, CE15, CF01, CF02, CE03, CF04, CF05,CF06, CF07, CMA02, CMA03, CMA04, CMA05, CMA06, CMA07, CMA08, CMA09, CMA10, CMA11, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CB09, CB10, CS01, CS02, CS03, CS04, CT01, CT02, CT03, CT04, CT05
26	El Zapote	EG01, EG02, EG04, EG05, EG06, EG07, EG08, EG09, EG10, EG11, EG12, EG13, ER01, ER02, ER03, ER04, ER05, ER06, ER07, EAS03, EAS05, EAS13	CG01, CG02, CG03, CG04, CG05, CG06, CG07, CG08, CG09, CAH04, CAH06, CE03, CE04, CE05, CE08, CE09, CE12, CE13, CE14, CE15, CF01, CF02, CE03, CF04, CF05, CF06, CF07, CMA02, CMA03, CMA04, CMA05, CMA06, CMA07, CMA08, CMA09, CMA10, CMA11, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB10, CS01, CS02, CS03, CS04

Tabla 22. Criterios, Estrategias de las UGAs 12, 19, 24,26 que se vinculan con el proyecto

UGA	TIPO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Criterios Generales (CG)				
12,19,24,26	(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. (NOM-059- SEMARNAT-2010).	En el capítulo IV se presentan los muestreos realizados para este proyecto donde se observan las especies presentes dentro del proyecto.
12,19,24,26	(CG)	CG02	El diseño de proyectos deberá disminuir al máximo posible la fragmentación de los ecosistemas. Para ello deberá considerar el mantenimiento de grandes áreas de vegetación con menor estructura o calidad ambiental; se deberá mantener o crear corredores de vegetación nativa.	No Aplica
12,19,24,26	(CG)	CG03	El aprovechamiento de flora y fauna silvestre deberá de realizarse a través de 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.	Las actividades del proyecto no contemplan el aprovechamiento de flora y fauna silvestre.
12,19,24,26	(CG)	CG04	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. (NOM-059-SEMARNAT-2010).	La empresa constructora deberá concientizar ambientalmente a sus trabajadores y reglamentar la prohibición de la extracción de las especies de flora y fauna presentes en el área del proyecto.
12,19,24,26	(CG)	CG05	Los proyectos de obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	El proyecto garantiza el libre paso de fauna silvestre por medio de las obras de drenaje menor, las cuales serán utilizadas como pasos de fauna.
12,19,24,26	(CG)	CG06	La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	Dentro de las medidas de compensación ambiental planteadas en el capítulo VI del presente documento, se tiene considerada la reforestación en zonas aledañas al trazo del proyecto. Las especies forestales que se utilizarán para tal fin son

				nativas. También se prevé la implementación de un programa de conservación de suelos.
12,19,24,26	(CG)	CG07	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.	No Aplica
12,19,24,26	(CG)	CG08	Para la restauración de áreas deforestadas se deberá promover el establecimiento de estratos de vegetación de modo que favorezca el desarrollo de la estructura del ecosistema original.	Este proyecto pretende ser propositivo en la cuestión de conservación del ambiente, por lo que contará con un programa de reforestación dentro del derecho de vía de la nueva carretera, en el cual solo se deberán incluir especies representativas de la zona.
12,19,24,26	(CG)	CG09	No existe	
Criterio para las actividades Agrícola-Pecuario (CAG)				
12	CAG	CAG01	Todos los canales de riego o drenes que descarguen en cuerpos de agua, deben contar con trampas para sedimentos y desarenadores para prevenir su azolvamiento	No Aplica
12,19,24	CAG	CAG02	Las actividades de aprovechamiento agrícola en terrenos con pendientes mayores al 5% deberán establecer técnicas de cultivo que favorezcan la recuperación de suelo y eviten los procesos erosivos del terreno, como cultivos en terrazas o siguiendo las curvas de nivel para evitar procesos erosivos, entre otros.	No Aplica
12,19,24	CAG	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%.	No Aplica
12	CAG	CAG04	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo, no deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	No Aplica

12	CAG	CAG05	El uso del fuego con fines agrícolas se desarrollará conforme a una planeación en concurrencia de la autoridad municipal y las autoridades federales (SEMARNAT y SAGARPA) con representantes de los pequeños propietarios rurales. Se observará de forma obligatoria la NOM-015-SEMARNAT / SAGARPA-2007, en tanto se abandona esta práctica.	No Aplica
12	CAG	CAG06	Se deberá de evitar el uso de aguas residuales urbanas para riego agrícola, y favorecer su utilización para el riego de áreas verdes urbana o huertos (parques, jardines, etc), siempre y cuando sean tratadas y cumplan con para metros establecidos en la legislación aplicable.	No Aplica
12	CAG	CAG07	Las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento (estabuladas) deberán contar con un programa de manejo de residuos aprobado por las autoridades competentes y prever un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales.	No Aplica
	CAG	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.	No Aplica
Criterios para los “ Asentamientos humanos y actividades urbanas” (CAH)				
12,26	CAH	CAH04	Para delimitar, ampliar y construir la zona de urbanización ejidal y su reserva de crecimiento; así como para regularizar la tendencia de predios ubicados en el suelo ejidal, en los que se hayan constituido asentamientos humanos irregulares, la asamblea ejidal o de comuneros respectiva deberá ajustarse a las disposiciones jurídicas locales de desarrollo urbano y a la zonificación	No Aplica

			contenida en los planes o programas aplicables en la materia.	
12,19, 24,26	CAH	CAH06	Se deberá evitar el establecimiento de asentamientos humanos irregulares.	No Aplica
Criterios para las actividades de “Extracción de materiales “(CE)				
12,19, 24	CE	CE01	La exploración y explotación de los minerales o sustancias, sólo podrá realizarse por personas físicas de nacionalidad mexicana, ejidos y comunidades agrarias, pueblos y comunidades indígenas, y sociedades constituidas conforme a las leyes y normas mexicanas, mediante concesiones mineras otorgadas por la SEMARNAT.	No Aplica
12,19, 24	CE	CE02	Al término de un proyecto de exploración minera directa, el área en que se desarrollaron los trabajos deberá realizarse un programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos y la reforestación, siendo los responsables de su ejecución los promoventes de dicho proyecto. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Cuando se produzca tala de árboles y arbustos se deberá cuantificar, para programar la reforestación que compense el daño.	No Aplica
12,26	CE	CE03	Los responsables de la emisión de partículas sólidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas por actividades de extracción de materias y/o minerales, deberán cumplir con especificaciones sobre concentración y niveles máximos permisibles fijadas en la NOM-043- SEMARNAT-1993.	No Aplica
12,26	CE	CE04	Las personas físicas y morales responsables de fuentes	No Aplica

			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.	
12,19, 24,26	CE	CE05	La exploración 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 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.	No Aplica
12	CE	CE06	Se respetará una franja de amortiguamiento de 20 metros como mínimo alrededor de la zona de explotación del predio en todo el perímetro del mismo, en la cual se conservarán intactos la flora, la fauna y el suelo.	No Aplica
12	CE	CE07	La extracción de los materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos ni montículos en el interior de la misma que interfieran con las acciones de nivelación y restauración.	No Aplica
12,19, 24,26	CE	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 exploración. En caso de colindancia con una vía de comunicación carretera deberá existir una franja de amortiguamiento que separe el predio explotado de derecho de vía federal o estatal de por lo menos 20 metros adicionales a lo previsto para tal fin.	No Aplica
12,19, 24,26	CE	CE09	Para obras de exploración, explotación, y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, previa autorización	No Aplica

			de la SEMARNAT, así como para los bancos de exploración de materiales, se verificará se efectúe fuera de cauces y cuerpos de agua intermitentes o permanentes, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinales, ubicados fuera de las Áreas Naturales Protegidas. En este caso la extradición estará condicionada a lo establecido en su Decreto y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	
12	CE	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	No Aplica
12	CE	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.	No Aplica
12,19, 24,26	CE	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	No Aplica
12,19, 24,26	CE	CE13	Para los sitios de extracción de materiales pétreos, es obligatoria la restitución del suelo y capa vegetal que se retiró originalmente del sitio, cubriendo el piso del banco de materiales en su	No Aplica

			totalidad, con especies regionales inmediatamente después de su aprovechamiento y del término de los trabajos de explotación	
12,19, 24,26	CE	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 depósitos de residuos mineros (jales).	No Aplica
12,19, 24,26	CE	CE15	Los bancos de material deben permanecer a una distancia de 300 metros del eje del derecho de la vía de las vialidades.	No Aplica
Criterios para las actividades “Forestales” (CF)				
12,19, 24,26	CF	CF01	En las áreas forestales, de protección, conservación, restauración o en las zonas a las zonas aledañas a las mismas, las acciones de reforestación deberán considerar las especies regionales y las densidades naturales en la vegetación en la zona región. Preferentemente quedan excluidas del plan las especies de eucalipto, jacaranda, pirul y casuarina por su alta competitividad y alta demanda de agua.	Este proyecto pretende ser propositivo en la cuestión de conservación del ambiente, por lo que contará con un programa de reforestación dentro del derecho de vía de la nueva carretera, en el cual solo se deberán incluir especies representativas de la zona.
12,19, 24,26	CF	CF02	En la ejecución de los proyectos autorizados se deberá restringir el tránsito de todo tipo de vehículos fuera de los caminos ya establecidos en la UGA, para evitar perturbaciones al ecosistema.	Solo se transitará por el camino ya establecido, así también se colocaran señalamiento durante la construcción del proyecto.
12	CF	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 la superficie de la vegetación del predio, incluyendo la franja perimetral de vegetación.	Este proyecto se construirá en un camino ya establecido no obstante contempla medidas de mitigación y compensación, una de ellas es el programa de reforestación

12,19, 24,26	CF	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 contempla en sus actividades plantaciones forestales comerciales.
12,19, 24,26	CF	CF05	Los criterios, las especificaciones técnicas y los periodos de aprovechamiento de los recursos forestales no maderables se determinan de acuerdo con los ciclos de recuperación y regeneración de la especie y sus partes por aprovechar.	No Aplica
12,19, 24,26	CF	CF06	Se deben mantener las 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 contempla la afectación de vegetación de galería.
12,19, 24,26	CF	CF07	Si la autoridad competente, por excepción, autoriza desmontes en terrenos con vegetación forestal, se tendrá que reubicar el 60% de las especies leñosas y suculentas y se deberá realizar de gradual conforme al avance de obra, permitido a la fauna las posibilidades de establecerse en áreas aledañas.	De acuerdo a la ubicación del proyecto la vegetación que se afectara solo se refiere a vegetación herbácea de tipo matorral xerófilo.
Criterios para el “Manejo de residuos” (CMR)				
12	CMR	CMR01	Los ranchos o granjas ganaderas con una producción mayor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año, deberán contar con un convenio con alguna empresa que se haga cargo de ellos o por un biodigestor de acuerdo a su origen.	No Aplica
12	CMR	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	Para las actividades del proyecto se considera el uso de combustibles como: gasolina, diésel, aceite principalmente por lo que, en caso de derrames accidentales al suelo durante las actividades de abasto de combustible, serán remediados

			presente Ley, en los supuestos siguientes: I.En el mes de enero de cada año. II.Cuando la Unidad de Protección Civil se lo solicite; y III.Cuando modifiquen la cantidad de almacenaje, con relación a lo que habían informado previamente.	de manera inmediata. Se contratará una empresa quien será encargada de realizar el tratamiento respectivo y el destino final de este tipo de residuos.
12	CMR	CMR04	El plan de manejo deberá cumplir con la Norma Oficial Mexicana que establece que los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros, para los residuos enlistados en la misma.	No aplica, ya que la ejecución del proyecto no generará residuos mineros.
12	CMR	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.	No aplica
12	CMR	CMR06	La Secretaria 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.	No Aplica
12	CMR	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 superficies y subterráneos; y los riesgos y problemas de salud en general.	No Aplica al proyecto ya que no trata de acumulaciones o depósitos de residuos.
Criterios para el “Manejo sustentable del agua”(CMA)				
12,19, 24,26	CMA	CMA02	Descarga las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las	El proyecto no contempla la descarga de aguas residuales a los cuerpos de agua, pues se contratarán

			normas oficiales mexicanas (ejemplo: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-001-CONAGUA-2001 o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso y procurar su reúso.	sanitarios móviles que estarán a cargo de la subcontratista la cual deberá de contar con los permisos vigentes y que dé cumplimiento con la normatividad aplicable
12,19, 24,26	CMA	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.	No Aplica, no se afectara ninguna zona federal.
12,19, 24,26	CMA	CMA04	En todos los escurrimientos se deberá favorecer el establecimiento y no remoción del estrato herbáceo.	
12,19, 24,26	CMA	CMA05	Se deberán conservar los cauces de los ríos de la UGA cuya toponimia está reconocida por INEGI, protegiendo la vegetación de galería y cobertura vegetal natural de la misma, en una franja de 50 metros a partir de la delimitación de la zona federal.	El proyecto no contempla la modificación de cauces de algún escurrimiento, sin embargo se construirán las obras de drenaje menor en el proyecto.
12,19, 24,26	CMA	CMA06	Desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos perenes de la UGA, protegido la vegetación natural de la misma, en una franja de 25 metros a partir de la delimitación de la zona federal del cauce. En caso de no existir delimitación de la zona federal se deberán proteger 30 metros en cada margen del mismo.	El proyecto no contempla la afectación de alguna zona federal.
12,19, 24,26	CMA	CMA07	Desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos efímeros de la UGA, protegiendo la vegetación natural de la misma, en una franja de 5 metros en cada margen del mismo.	El proyecto no contempla la afectación de alguna zona federal.
12,19, 24,26	CMA	CMA08	Se deberán respetar la morfología natural de los cauces y escurrimientos de la UGA.	El proyecto no contempla la modificación de cauces de algún escurrimiento, sin embargo se construirán las obras de drenaje menor
12,19, 24,26	CMA	CMA09	Cualquier obra que interrumpe los cauces o escurrimiento naturales de competencia federal, deberá	

			contar con la autorización correspondiente de la CNA o la SEMARNAT en el ámbito de sus competencias.	
12,19, 24,26	CMA	CMA10	La construcción de caminos y todo tipo de infraestructura deberá evitarse dentro de las zonas ribereñas y de inundación de los cauces.	El proyecto que se presenta es sobre la modernización del camino tipo "E" a un camino tipo "C"
12,19, 24,26	CMA	CMA11	En los cauces poco profundos (<30 cm) de la UGA deberán evitarse cualquier actividad. Deberá favorecerse el establecimiento de una zona de amortiguamiento que incluya, a partir del límite de la zona federal, al menos 5 m a cada lado del cauce.	No Aplica
Criterios para la "Protección de la biodiversidad flora, fauna " (CB)				
19,24	CB	CB01	Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de zonas de protección deberán sujetarse a las previsiones contenidas en el programa.	No Aplica
12,19, 24,26	CB	CB02	Se sancionará la extracción sin permiso de flora y fauna nativa, sobre todo aquellas especies bajo alguna categoría de riesgo.	La empresa constructora deberá concientizar ambientalmente a sus trabajadores y reglamentar la prohibición de la extracción de las especies de flora y fauna presentes en el área del proyecto.
12,19, 24,26	CB	CB03	El aprovechamiento de especies en peligro de extinción afectada por el comercio está sujeto a reglamentación, requerirá previa concesión y presentación de un permiso.	No Aplica, pues el proyecto no contempla el aprovechamiento de especies de flora y fauna.
12,19, 24,26	CB	CB04	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 la instancia en materia ambiental Federal, Estatal y/o municipal de acuerdo a su competencia.	No Aplica
12,19, 24,26	CB	CB05	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	El proyecto pretende implementar diversas medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar

			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 al acceso de la fauna a zonas de peligro.	los impactos que pudiera ocasionar la realización del proyecto. Dentro de las medidas de mitigación propuesta se plantea el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.
12,19, 24,26	CB	CB06	La restauración del territorio se deberá realizarse mediante prácticas de repoblación con especies leñosas y herbáceas de la región.	Dentro de las medidas de mitigación y compensación propuestas por el promovente una vez finalizados los trabajos de construcción del proyecto se tiene la implementación de un programa de reforestación en terrenos colindantes con el derecho de vía para el camino actual, dicho programa de reforestación se recomienda con especies nativas de la zona.
12,19, 24,26	CB	CB07	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.	No Aplica
19,24	CB	CB08	En las zonas de 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 cualquier actividad contaminante.	No Aplica
19,24	CB	CB09	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.	No Aplica

12,19, 24,26	CB	CB010	Los proyectos de desarrollo 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.	Las obras de drenaje que contempla el proyecto serán utilizadas como pasos de fauna.
Criterio para las acciones de "Regeneración, recuperación y rehabilitación del suelo"(CS)				
12,19, 24,26	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 la erosión y el azolve de cuerpos de agua.	No Aplica
12,19, 24,26	CS	CS02	Para mitigar los efectos adversos 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 las franjas perimetrales de vegetación natural que sirvan como cortinas rompevientos para mitigar el efecto de los procesos erosivos.	No Aplica
12,19, 24,26	CS	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.	Las actividades del proyecto no contemplan la utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.
12,19, 24,26	CS	CS04	Se deberá mantener la cobertura vegetal natural en las zonas con pendientes mayores 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.	No Aplica
Criterio para las actividades de "Turismo alternativo"(CT)				
12,19, 24	CT	CT01	En los sitios donde se promueva el turismo alternativo será requerido realizar investigaciones e	No Aplica

			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.	
19,24	CT	CT02	Cuando la prestación de servicios de turismo alternativo se efectúe dentro de un área natural protegida, las actividades permitidas se sujetan al reglamento y plan de manejo respectivo.	No Aplica
12,19, 24	CT	CT03	Los programas de manejo para los prestadores de servicio en actividades de turismo alternativo deberán contener, según sea el caso, medidas para el reusó, reciclaje, disposición y tratamiento de residuos y aguas, a fin de no producir impactos negativos, en los ecosistemas propios del lugar.	No Aplica
12,19, 24	CT	CT04	Para las rutas de turismo alternativo, se deberán buscar rutas que no modifiquen la estructura natural sobre los humedales, ríos cuerpos de agua 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.	No Aplica
12,19, 24	CT	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.	No Aplica

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas

De un análisis geoespacial en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la incidencia del Proyecto, se corroboro que las obras no se desarrollarán al interior de Áreas Naturales Protegidas Federales como se aprecia en la siguiente Figura.

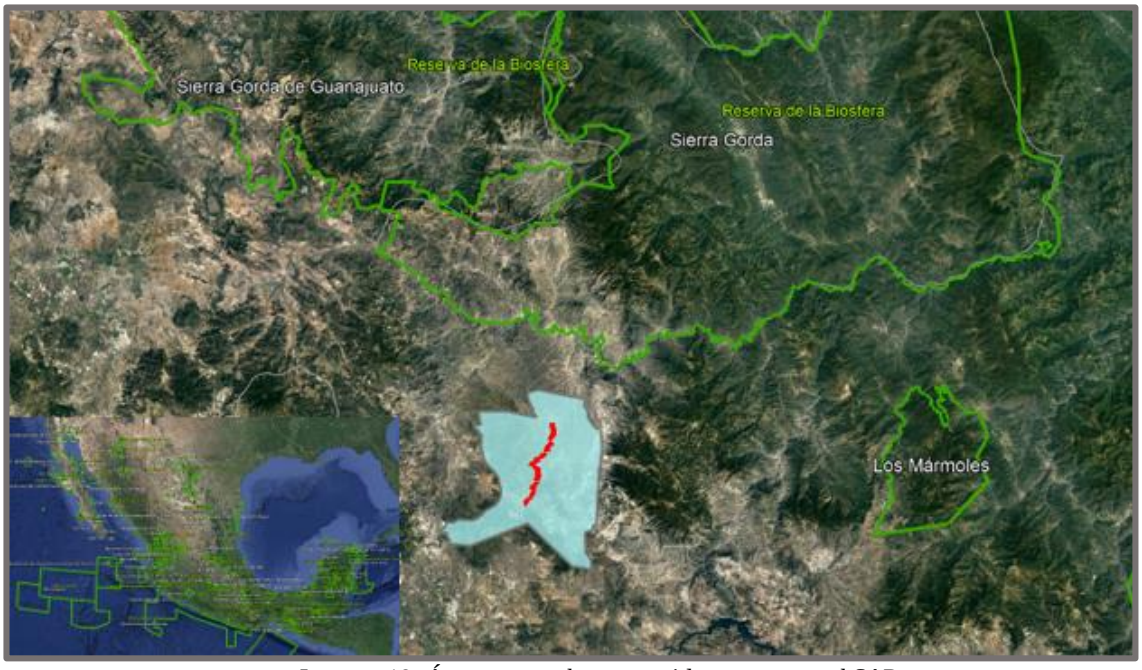


Imagen 19. Áreas naturales protegidas cercanas al SAR

Vinculación con el proyecto:
Con respecto a la región dentro de la cual se encuentra ubicado el proyecto, no se cuenta con alguna Área Natural Protegida de carácter federal decretada, por lo que en este sentido no existen restricciones para que se lleve a cabo el proyecto.

III.2.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Las AICA surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Se pretende que sean una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

De acuerdo con el mapa de delimitación de las AICA´s, en escala 1:250000, elaborado por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX y la CONABIO, el Proyecto no se encuentra dentro de alguna AICA. Como se muestra en la siguiente figura.

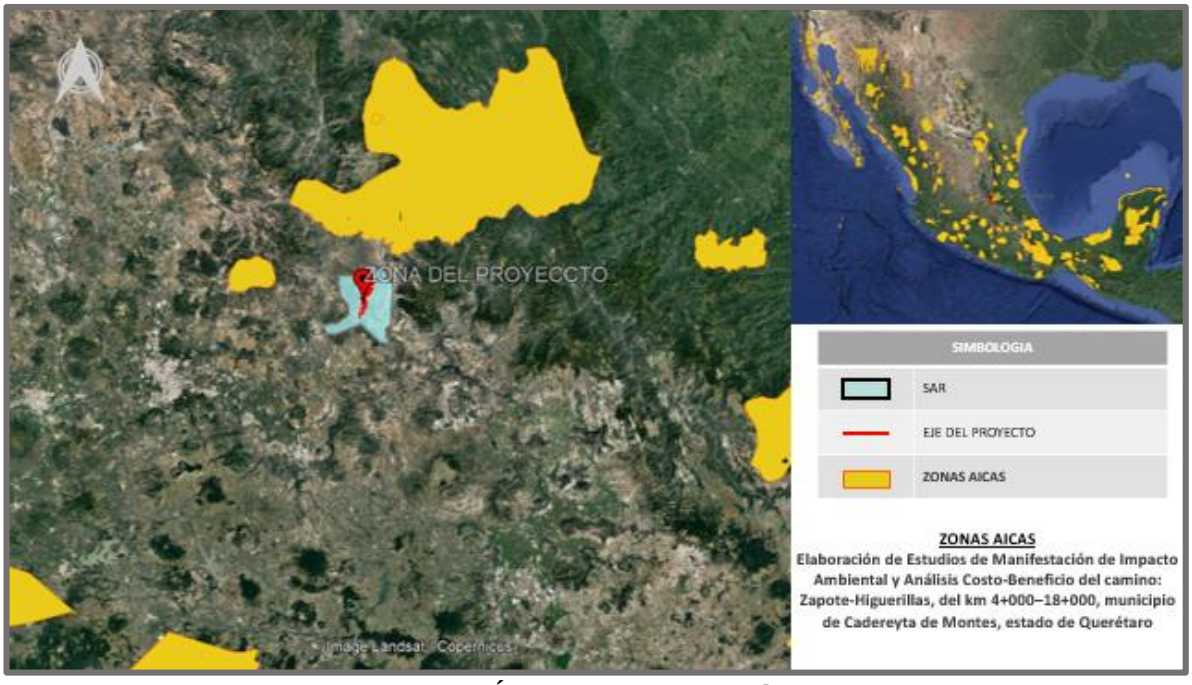


Imagen 20. Áreas AICAS cercanas al SAR

III.2.3 Región Terrestre Prioritaria RTP

Las Regiones Terrestres Prioritarias de México, delimitadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), representan áreas donde la conservación de los ecosistemas es prioritaria para la preservación de las especies endémicas que los habitan, delimitadas bajo criterios de tipo biológico, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y de oportunidad para la conservación.

Como se puede apreciar en la siguiente imagen el proyecto no se encuentra dentro de una Región Terrestre Prioritaria RTP, la más cercana es la denominada Sierra Gorda rio Moctezuma a 4km de distancia.

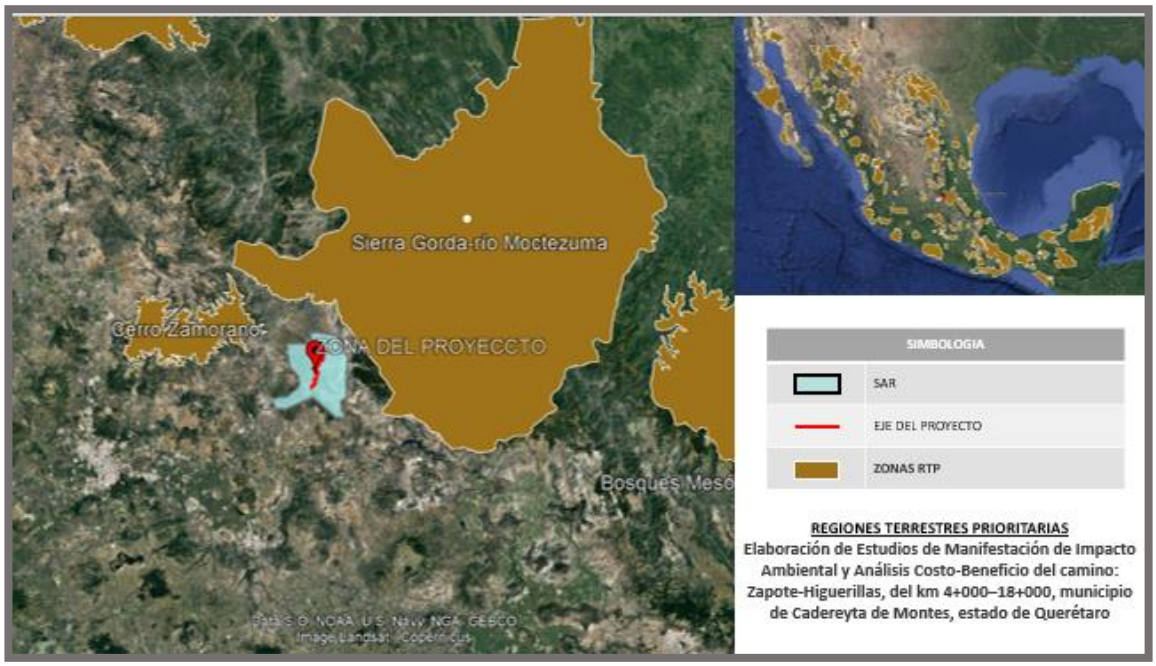


Imagen 21. Regiones Terrestres Prioritarias de México cercanas al proyecto.

III.2.4 Región Hidrológica Prioritaria RHP

Con relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, con base en la consulta efectuada en el Mapa que representa las 110 RHP del país, generado también por la CONABIO a través del Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limitológicas de México, se observa que el Proyecto no se ubica dentro de alguna RHP.



Imagen 22. Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al SAR

III.2.5 Sitios RAMSAR

El Sitio Ramsar son humedales protegidos por ser considerados cunas de diversidad biológica, es decir, son de los entornos más productivos del mundo y refugio de varias especies de flora y fauna, sin embargo, la zona del proyecto no se encuentra dentro de algún sitio RAMSAR.

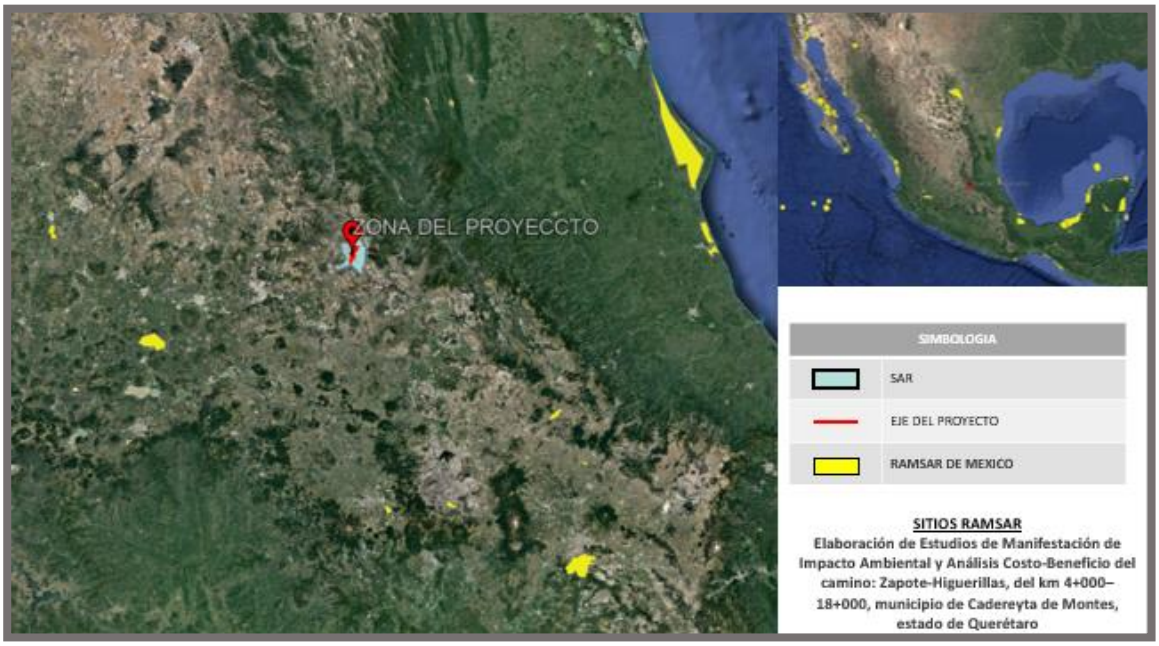


Imagen 23. Sitios RAMSAR cercanos al sitio del proyecto.

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El PND 2019-2024 presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México para el bienestar de todas y todos. Para lograr esta transformación, los objetivos y las estrategias que se plantean en este documento están encaminadas a atender las principales causas de fondo que han impedido el desarrollo nacional, descritas en el diagnóstico que antecede esta sección. En ese sentido, la reconstrucción supone un periodo para transitar hacia un México más próspero, seguro y justo.

Una de estas causas ha sido la incapacidad de robustecer al mercado interno para apuntalarlo como un detonador de desarrollo del país, complementado por el sector exportador. Al no fortalecer las fuentes internas de desarrollo se ha mantenido y exacerbado la pobreza e incluso pobreza extrema.

El Gobierno de México de esta manera pone al individuo como sujeto de derechos en el centro del quehacer gubernamental, lo que se traduce en la búsqueda activa del bienestar de la población y en un desarrollo económico y social equitativo, sostenido y balanceado, que facilite el desenvolvimiento pleno de todas las personas por igual. Por ello, el desarrollo nacional pleno se sustentará los próximos seis años en acciones coordinadas en tres pilares:
• Afianzar la justicia y el Estado de Derecho para que el gobierno sea garante de los derechos humanos establecidos en la Constitución y para construir un país donde impere la ley y la justicia;
• Garantizar el goce de los derechos sociales y económicos establecidos en la Constitución,
• Incentivar un desarrollo económico dinámico, equilibrado, sostenible y equitativo que amplíe las capacidades, presentes y futuras de todas las personas.

De esta manera, el Gobierno de México se compromete a construir un nuevo pacto social, el cual supone que cada uno de los integrantes de la sociedad también cumplirá con sus responsabilidades para construir el México que logrará vincular armónicamente a la diversidad que existe en México.

Con base en la situación a la que se enfrenta México, el objetivo del PND 2019-2024 será transformar la vida pública del país para lograr un mayor bienestar para todos y todas. Tal transformación requiere la articulación de políticas públicas integrales que se complementen y fortalezcan, y que en su conjunto construyan soluciones de fondo que atiendan la raíz de los problemas que enfrenta el país. El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas:

1) Justicia y Estado de Derecho;
2) Bienestar;
3) Desarrollo económico.

Asimismo, se detectaron tres temas comunes a los problemas públicos que fueron identificados, y se definieron tres ejes transversales:
1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión;
2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública;
3) Territorio y desarrollo sostenible.

Estos tres ejes se refieren a las características que agudizan los problemas a los que se enfrenta México y cuya atención deberá estar presente en todo el proceso que siguen las políticas públicas; es decir, desde su diseño hasta su implementación en el territorio por el Gobierno de México.



III.3 Eje transversal 3 "Territorio y desarrollo sostenible"

El eje transversal 3 parte de un diagnóstico general donde se reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y que toda política pública actúa en un territorio, entendido este último como el espacio en donde se desarrollan las relaciones sociales y se establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político y económico. La falta de una adecuada comprensión del territorio y sus implicaciones puede mermar la capacidad de incidencia de las políticas públicas en el presente, mientras que ignorar las consideraciones de sostenibilidad puede limitar los alcances de éstas en el futuro. Es por ello que resulta necesario promover que las mismas contemplen un enfoque que articule el quehacer con el desarrollo basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras. Es fundamental considerar tanto la viabilidad financiera, fiscal y económica como el mantenimiento de la cohesión social y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial. Una comprensión adecuada del territorio y del desarrollo sostenible es fundamental para poder alcanzar los objetivos que se plantea esta administración, así como para garantizar un mayor bienestar a las generaciones presentes y futuras.

Es necesario incorporar consideraciones territoriales cuando se busca garantizar los derechos humanos y sociales en todos los niveles; es imposible hablar, por ejemplo, de derecho a la salud, a la educación, a la alimentación, al agua, a un medio ambiente sano y al deporte si no se toman acciones efectivas para garantizar la sostenibilidad medioambiental de los ecosistemas y de las cuencas. De igual manera, el desarrollo económico que impulsará la presente administración no pondrá en riesgo el goce de los derechos de las generaciones futuras, considerará la sostenibilidad económica tanto de los programas sociales como de los mecanismos de inclusión financiera que promuevan el desarrollo regional vinculado a la construcción de nueva infraestructura.

En tal sentido, la incorporación del eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible” para el PND reconoce la construcción territorial plasmada en los artículos 42 al 48° de la Constitución Federal, así como la relevancia de un medio ambiente sano previsto en el artículo 4° de la citada Constitución.

Atendiendo los nuevos enfoques de política pública de la presente administración, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes:

1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.

3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

4. Toda política pública considerará la localización del problema público a atender en su diagnóstico, así como si este se localiza homogéneamente en el territorio nacional o se concentra en alguna región, zona metropolitana, núcleo o comunidad agraria o rural, ciudad o barrio.

5. El análisis de la política pública deberá valorar si un mejor ordenamiento territorial potencia los beneficios de la localización de la infraestructura, los bienes y servicios públicos, y de ser así, incorporarlo desde su diseño, pasando por la implementación, y hasta su proceso de evaluación y seguimiento.

El eje general de "Desarrollo económico" tiene como objetivo:
Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

El fin último de la acción gubernamental es la mejora continua y sostenida de la calidad de vida y el bienestar de toda la población, la erradicación de la pobreza y de las condiciones que generan la desigualdad. El desarrollo económico implica la construcción de un entorno que garantice el uso eficiente y sostenible financiera y ambientalmente de los recursos, así como la generación de los medios, bienes, servicios y capacidades humanas para garantizar la prosperidad. El papel del Estado es propiciar este desarrollo cuidando que en este proceso no se margine a ninguna persona, grupo social o territorio, garantizando el ejercicio pleno de los derechos de los individuos. Para impulsar este desarrollo es fundamental implementar acciones concertadas y sostenidas de política que estimulen el crecimiento de la economía y aseguren que los frutos de este crecimiento se distribuyan de manera justa en todas las regiones del país, entre todas las personas y también entre generaciones. El gobierno debe asegurar que los recursos naturales, humanos y físicos de México sean aprovechados de una manera en que se maximicen el bienestar y la distribución, promoviendo el uso responsable de estos recursos y asegurando la capacidad de las generaciones futuras de continuar mejorando su calidad de vida.

Se favorecerá la integración de las empresas pequeñas en las cadenas de valor y el comercio internacional, la inversión nacional y extranjera en las regiones rezagadas y en diversos sectores económicos, y la modernización de la infraestructura que conecte a las regiones marginadas. Las políticas implementadas tomarán en cuenta las disparidades en las condiciones iniciales de los diferentes territorios, por lo que se priorizará la integración de todas las personas a lo largo del territorio para que la prosperidad sea compartida.

También es importante mejorar la conectividad de las poblaciones y las vías de comunicación para el transporte de bienes y servicios, dentro y hacia afuera del país de manera rápida, segura y confiable. Esto favorecerá que los productores tengan acceso a un mercado más grande y que los bienes puedan ser distribuidos. Por lo tanto, se promoverán los proyectos que faciliten que México esté conectado al interior a través de una infraestructura de transportes eficiente, ligado a la economía global a través de un marco jurídico adecuado.

Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

La infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país. Por un lado, la infraestructura social ayuda disminuyendo la disparidad de oportunidades acercando a la gente a servicios básicos como salud, educación y saneamiento. Por el otro, la infraestructura económica como carreteras, aeropuertos y puertos aumenta la capacidad productiva; reduce los costos de transacción; incrementa la actividad agropecuaria,

industrial y de servicios; conecta a los pueblos y comunidades indígenas; y brinda a la sociedad más y mejores oportunidades, así como empleos mejor remunerados.

México tiene un fuerte problema de desigualdad económica entre regiones y dentro de las propias zonas metropolitanas. En algunas regiones, la infraestructura de transporte es precaria o inexistente, mientras que en otras se presentan problemas de capacidad, reflejo de la insuficiencia de la infraestructura disponible para cubrir las necesidades de la población. En general, persiste una falta de planeación integral de largo plazo en la construcción de infraestructura y, en particular, el país carece de un enfoque multimodal de la infraestructura de transportes. Este enfoque se refiere a la capacidad de articular la infraestructura carretera, de autotransporte, aeropuertos, puertos y ferrocarriles para agilizar las operaciones de transbordo de mercancías de forma más rápida. Estos problemas han mantenido vigente una conectividad, deficiente, impidiendo el desarrollo igualitario y equilibrad del país.

Por lo anterior, el Gobierno de México impulsará el desarrollo de una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, que integre a todas las regiones en la dinámica de crecimiento y conecte a las personas en todo el territorio y facilite el traslado de bienes y servicios a través del país.

Esto potenciará la competitividad de México y favorecerá un desarrollo económico equilibrado e incluyente. Para lograr el objetivo, el Gobierno de México promoverá una visión de conectividad y logística multimodal que impulse el desarrollo regional de largo plazo. Por lo anterior, se complementará la infraestructura carretera con proyectos de conexión y transferencia modal para aumentar la eficiencia en transporte de bienes y servicios.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.

Vinculación con el proyecto
El Proyecto se vincula con el objetivo 3.6 y la estrategia 3.6.1ya que se trata de la modernización de un camino tipo “E” a uno tipo “C”, por lo tanto contribuirá con el mejoramiento de la infraestructura carretera, contribuyendo a la creación de mejores accesos que permitan a la población una mejor comunicación mediante una carretera segura y eficiente. La cual beneficiara directamente a las comunidades de El Jabalí y la Florida e Higuerillas con la cabecera municipal.

III.3.2. Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024.

Contar con infraestructura suficiente y de calidad es factor indispensable para el crecimiento económico, así como un elemento fundamental para elevar la calidad de vida de las personas. De este modo, el desarrollo de infraestructura constituye una condición básica para mejorar la competitividad de las empresas, aumentar la productividad del país, generar más y mejores empleos, alcanzar mayores niveles de bienestar social y reducir diferencias entre regiones.
Los objetivos de esta estrategia nacional son los siguientes:
• Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.
• Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.
• Lograr un sistema de verdadero respaldo a la competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en este rubro, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.
• Garantizar una infraestructura carretera que se vincule -sin cuellos de botella ni sitios de conflicto sin solución de continuidad- con las infraestructuras de puertos, vías férreas y aeropuertos y sin zonas de riesgo, y que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.
• Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional y que dé a toda la posibilidad personal, comercial, cultural y política de conectarse con el resto de los mexicanos y con el mundo.

En cuanto a las metas propuestas para 2018-2024 se contempla:

1. Serán construidos 5 mil 500 kilómetros de carreteras con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos.
2. Se realizarán trabajos de conservación a toda la red federal de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.
3. Se invertirán 10 mil 500 millones de pesos en concluir 22 carreteras útiles y se continuará la construcción y modernización de otras 48 carreteras en 251 kilómetros. Esto permitirá generar 46 mil empleos directos e indirectos.
4. En el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.
5. El Programa de Pavimentación a Cabeceras Municipales, se tiene una meta de más de 300 cabeceras en los estados de Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero y Oaxaca, con una longitud de siete mil 545 kilómetros, generando 23 mil empleos directos y 94 mil empleos indirectos.
6. A través del Fondo Nacional de Infraestructura (Fonadin) y de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, se trabajará en la conservación y mantenimiento a cuatro mil 230 kilómetros de vías, con una inversión de 12 mil 700 millones de pesos.
7. En términos de la inversión público-privada, se trabajará en 20 carreteras concesionadas con una inversión de 27 mil 338 millones de pesos y una meta de 299 kilómetros.

Como puede observarse, dentro de las metas señaladas, destacan **dos estrategias prioritarias.**

1. La construcción de caminos pavimentados para todas las cabeceras municipales que carecen de él, con mano de obra local y bajo la administración de las autoridades de la comunidad.
2. La conservación y mantenimiento de toda la infraestructura existente y la terminación de las obras útiles, suspendidas o en proceso.

Vinculación con el proyecto

Con base en los objetivos y metas propuestos, se concluye que el proyecto es compatible con este instrumento ya que se encuentra dentro de los planes de mejoramiento de la infraestructura carretera, contribuyendo a la creación de mejores accesos que permitan a la población una mejor comunicación mediante una carretera segura y eficiente.

III.3.3. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes (PSCyT) 2020-2024.

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 (PSCyT), es un programa derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, que se realiza en cumplimiento a lo establecido en el artículo 26, apartado A, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el cual se establece que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

Asimismo, el presente Programa se elabora en cumplimiento a los preceptos constitucionales que en materia de telecomunicaciones y radiodifusión se establecen, y cuya facultad para conducir las políticas en dicha materia en el ámbito federal se encuentran a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

El PSCyT, es el instrumento de planeación, que conducirá los esfuerzos del Sector en su conjunto, durante el período 2020-2024, en él, se identifican los Objetivos y

Estrategias Prioritarias, las Acciones puntuales, así como las Metas de Bienestar y Parámetros para dar cumplimiento a la Misión de la SCT, que pretende fundamentalmente, contribuir al bienestar social y al desarrollo regional de nuestro país, teniendo como principios rectores entre otros, no dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera y por el bien de todos, primero los pobres, tomando en cuenta las contribuciones de los distintos grupos sociales en las consultas celebradas a principios de esta administración, para conocer las demandas y necesidades más sentidas de la sociedad a la que se sirve.

Del mismo modo, en el PSCyT, están contenidas diversas acciones para avanzar en el cumplimiento de los compromisos asumidos por nuestro país en el marco de la Agenda 2030, para el desarrollo sostenible y de esta manera contribuir a la incorporación de esta Agenda en la planeación nacional de desarrollo de la nación.

Las prioridades de atención del Sector Comunicaciones y Transportes para el periodo 2020-2024, se identifican a través de cuatro Objetivos Prioritarios, cuyo cumplimiento contribuirá a mejorar el nivel de vida de la población y al bienestar social de la Nación, mediante la construcción, modernización y conservación de una red intermodal de comunicaciones y transportes, accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente, moderna y de forma transparente, así como reducir las brechas en materia de acceso a internet y banda ancha.

Vinculación con el proyecto:
El proyecto se vincula con el **objetivo 5.1 Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal,** debido a que se cumple con este objetivo, ya que el proyecto pretender modernizar una vía existente de terracería a un camino con características tipo "C", que permita satisfacer la demanda actual, ofreciendo mayor cobertura y seguridad vial, además de calidad y accesibilidad dentro de la zona de influencia de la obra; en especial de la población, contribuyendo con la integración de las mismas, potencializando su comunicación y progreso y reforzando la infraestructura carretera regional. De igual forma, abatir el costo económico, social y ambiental del transporte, asociado con el estado físico de la infraestructura carretera actual, en beneficio de toda la población y la seguridad del tránsito vehicular. Además de fomentar el empleo temporal en las localidades cercanas al proyecto las cuales serán beneficiadas.

III.3.4. Programa de Inversiones en Infraestructura de Transportes y Comunicaciones 2013- 2018

El "Programa de Inversiones en Infraestructura de Transporte y Comunicaciones 2013-2018" que tiene en sus manos, incluye el cumplimiento de los compromisos que asumí ante los mexicanos, así como la realización de los proyectos estratégicos. Además, sus acciones están en sintonía con el Plan Nacional de Desarrollo y serán parte fundamental del Programa Sectorial que presentaremos próximamente.

Entre las obras y acciones comprometidas, destacan la ampliación y conservación de la red carretera federal; la construcción y modernización de caminos, puentes, ferrocarriles, puertos y aeropuertos; el establecimiento de una rectoría de sistemas de transporte que mejore la movilidad urbana, reduzca los tiempos de traslado, abata los costos logísticos, mejore la seguridad de los usuarios y amplíe la cobertura social en telecomunicaciones.

Este Programa tiene como prioridad impulsar el desarrollo equilibrado entre municipios, estados y regiones. Para lograrlo, las acciones contenidas en él, incentivarán la inversión en todas sus modalidades

En los párrafos siguientes se realiza la vinculación del proyecto con relación al Programa de Inversiones en Infraestructura de Transportes y Comunicaciones 2013- 2018, debido a que el Programa de Inversiones en Infraestructura de Transportes y Comunicaciones 2019- 2024 aún no ha sido publicado en el DOF.

El Programa de Inversiones en Infraestructura de Transporte y Comunicaciones 2013-2018 incluye la realización de proyectos estratégicos; y sus acciones están en sintonía con el Plan Nacional de Desarrollo. Está enfocado en llevar a México a su máximo potencial, mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos:

Objetivos a lograr en el sector (en 6 ejes de la SCT)

1. CARRETERAS
   • Contar con una red troncal carretera segura, completa y en buen estado que conecte las regiones estratégicas y que permita disminuir los costos de transporte y tiempos de traslado.
   • Completar en altas especificaciones los tres corredores troncales más importantes (México - Nogales, México - Nuevo Laredo y Altiplano).
   • Acercar a las comunidades más alejadas mediante la construcción y modernización de caminos rurales.
   • Apoyar la modernización del parque vehicular de autotransporte federal que es el principal modo de transporte de personas y bienes, a través de un esquema de chatarrización (estímulos fiscales y crédito) para reducir la edad promedio de las unidades, especialmente las del hombre-camión y pequeño transportista.

En la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto con aquellos objetivos relacionados con el desarrollo de infraestructura carretera.

Tabla 23. Vinculación con el proyecto

Objetivo	Vinculación con el proyecto
Contar con una red troncal carretera segura, completa y en buen estado que conecte las regiones estratégicas y que permita disminuir los costos de transporte y tiempos de traslado.	El proyecto contempla la modernización del camino El Zapote-Higuerillas del km 4+000 al km 18+000, el cual considera el mejoramiento de un camino tipo “E” a un camino tipo “C” con un ancho de corona de 7.00 m, por lo que este contribuye a tener una carretera en buenas condiciones y sobre todo más segura, lo cual se verá reflejado directamente sobre la disminución de tiempo de traslados y los costos.
Acercar a las comunidades más alejadas mediante la construcción y modernización de caminos rurales.	Específicamente y de manera directa se beneficia a la Localidad de el Zapote, El Jabali, florida e Higuerillas, así como también conecta con la carretera que va hacia Peña de Bernal.

III.3.5 Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021-2027

El Plan Querétaro 2021-2027, es el documento rector de planeación que conjunta y orienta la acción gubernamental y de la sociedad hacia el desarrollo integral del Estado. Publicado el 21 de febrero de 2022 en el periódico La Sombra de Arteaga TOMO CLV No.14.

El PED 2021-2027 define el rumbo para proporcionar condiciones de vida más justas y posibilidades de desarrollo integral a todas las personas que forman la sociedad queretana, honrando y respetando como una máxima común los derechos humanos, comprendiendo el primero y el más importante de todos: el derecho a la vida. Asimismo, se contemplan los derechos civiles, políticos, económicos, sociales, culturales y ambientales.

Perspectivas Transversales: Es el conjunto de criterios adoptados para garantizar et desarrollo integral, los derechos humanos y la inclusión de todos los miembros de la sociedad queretana, comprendiendo la totalidad de los distintos grupos humanos que la integran.

Ejes rectores: Es el conjunto de políticas públicas que integran el marco de referencia con el que se habrá de cumplir la Visión 2027. Dichas políticas marcarán el rumbo, las responsabilidades, las decisiones y las acciones de Gobierno en cada una de las misiones institucionales. Si bien es cierto que la Administración Pública es una e integral, para su mejor gestión se ha dividido en seis ejes rectores, que se centran en la dignidad de la persona.

1. Salud y Vida Digna El. Generar condiciones que promuevan la movilidad social, el desarrollo humano trascendental y el respeto a la dignidad de las personas y grupos que integran la sociedad queretana.

2. Educación, Cultura y Deporte Elevar y ampliar el acceso y el nivel de la educación, la cultura y el deporte para todos y cada uno de los habitantes del estado, considerando también a los diferentes grupos sociales como población objetivo.

3. Economía Dinámica y Prosperidad Familiar Propiciar condiciones, oportunidades y apoyos para mantener el ritmo de crecimiento económico dinámico, sostenible, equilibrado y equitativo que incremente la prosperidad de las familias queretanas y estimule la competitividad de los sectores económicos.

4. Medio Ambiente e Infraestructura Sostenible Ordenar, cuidar y vigilar el equilibrio ecológico, proyectar la infraestructura y el desarrollo para la prosperidad del presente y el futuro del estado, en un marco de sostenibilidad.

5. Paz y Respeto a la Ley Generar condiciones de paz y tranquilidad para la ciudadanía, preservando en todo momento el Estado de derecho y cumpliendo el mandato de brindar protección a las personas y sus bienes, garantizando el acceso a la justicia, promoviendo la mediación comunitaria y aplicando la ley a cabalidad, privilegiando la rendición de cuentas y la participación comunitaria.

6. Gobierno Ciudadano Enfocar las acciones del Gobierno de manera racional y transparente a través de la escucha ciudadana, el correcto uso de los recursos, la creación de nuevas políticas públicas y de herramientas para acercar los servicios a la población, con el fin de asegurar la gobernanza y la gobernabilidad del estado.

PLAN POR EJE RECTOR A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con los ejes rectores, estrategias y líneas de acción que le aplican:

4. Medio Ambiente e Infraestructura Sostenible
Objetivo 1 Movilidad eficiente de personas y bienes en el estado. Líneas estratégicas
1. Impulsar la movilidad multimodal incluyente y sustentable, con opciones de medios de transporte accesible, confiable y eficiente, a nivel municipal y estatal.
2. Promover la planeación urbana y coordinada a nivel municipal, metropolitano y estatal.
3. Modernizar y facilitar el acceso al transporte público.
4. Construir y modernizar las calles, caminos y carreteras pertenecientes a la red estatal.
5. Mantener y rehabilitar las calles, caminos y carreteras pertenecientes a la red estatal.
Precisamente el proyecto se vincula directamente con este eje rector, al tratarse de una infraestructura vial donde se impulsa la mejora en la movilidad para los usuarios de la región y se realiza de manera sustentable con el entorno natural. Esta obra (modernización del camino El Zapote-Higuerillas del km 4+000 al 18+000)

El PED 2021-2027 se estructura a partir de ejes rectores, que permiten orientar y sumar los esfuerzos de la administración pública para lograr la Visión 2027. A continuación, se enuncia el contenido de cada uno de ellos que se vinculan con el proyecto.

Objetivo 1 Movilidad eficiente de personas y bienes en el estado.
Líneas estratégicas

Acciones
1. Desarrollar actividades y estrategias que integren la movilidad sustentable.
2. Instalar infraestructura urbana en todo el estado, con elementos que promuevan la movilidad incluyente y sustentable, así como el transporte público multimodal.
3. Promover el desarrollo urbano sustentable y el ordenamiento territorial, enfocados al equilibrio urbano, rural y ecológico.
7. Diseñar y ejecutar obras de movilidad para la prevención y reducción de accidentes.
8. Proyectar y ejecutar obras de infraestructura para la red estatal de calles, caminos y carreteras.

Objetivo 2. Preservación del equilibrio ecológico para mejorar las condiciones de vida en el estado.
Líneas estratégicas
1. Transitar hacia una economía circular y baja en emisiones contaminantes.
2. Fortalecer y aplicar el marco regulatorio ambiental en Querétaro.
3. Conservar el patrimonio natural del estado de Querétaro. Todos los vehículos y maquinaria a utilizar se encontrarán en buenas condiciones y cumpliendo con sus respectivas normas de regulación para evitar emisiones fuera de los estándares permitidos.

El proyecto contempla la ampliación del camino afectando vegetación colindante al camino, se realizara su compensación por medio de un programa de reforestación.

Acciones

4. Consolidar el marco regulatorio y su aplicación para el cuidado del medio ambiente.
Por ello se realiza el presente proyecto y en este apartado se realiza la vinculación con todas las leyes y reglamentos aplicables, para garantizar que no se causen impactos significativos al medio ambiente, además de que se trata de la modernización de un camino que actualmente se encuentra en operación por lo que el impacto se reduce de manera considerable.

5. Desarrollar, gestionar y dar seguimiento a un sistema de vigilancia de los impactos ambientales.
Se contará con un programa de vigilancia ambiental para garantizar que las actividades no generen impactos ambientales adversos y se realizarán al pie de la letra.

8. Reducir la emisión de contaminantes al medio ambiente y preservar los ecosistemas.
Para dar cumplimiento a esta acción se contará con la verificación vehicular de los vehículos utilizados y la maquinaria deberá ingresar en perfecto estado para evitar desperfectos, además se dotará de contenedores para la separación adecuada de los residuos generados por los trabajadores y quedará prohibido al personal quemar cualquier tipo de residuos.

9. Crear cinturones verdes urbanos para la conservación y protección de áreas naturales.
El proyecto se ubica alejado de las ANP municipales y estatales, sin embargo, se realizará la reforestación como medida de compensación por la remoción de vegetación colindante al camino.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

En lo que respecta a las obras y actividades del proyecto, algunas de las normas oficiales mexicanas vinculables al proyecto denominado **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis del Costo-Beneficio del camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000 – 18+000, municipio de Cadereyta de Montes, en el estado de Querétaro**, son las siguientes

A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas que tienen vinculación con el proyecto.

Tabla 24. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma (Descripción)	Vinculación
EN MATERIA DE AGUA	
NOM-001-SEMARNAT-1996. **Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.**	Para cubrir las necesidades fisiológicas de los empleados de la obra, durante la ejecución de los trabajos de modernización del camino se instalarán sanitarios portátiles, en los cuales se contendrán dichos residuos hasta su limpieza. Para esto se hará la contratación de una empresa especializada.
EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA:	
NOM-041-SEMARNAT-2015 **Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible**	Esta norma es aplicable al proyecto, debido a que durante su funcionamiento los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto generarán y expulsarán gases contaminantes a la atmosfera, provenientes del escape de estos vehículos, además de que, en el caso de una combustión inadecuada, podrían producir humos que ocasionarían opacidad a la atmosfera y que, en un momento dado, también se corre el riesgo de rebasar los límites que establecen las normas. Por lo que se exigirá a los contratistas que lleven a efecto la construcción del proyecto, el número de matrículas de sus equipos, la afinación de las mismas y que estos hayan sido verificados, para garantizar el cumplimiento de la norma.
NOM-043-SEMARNAT-1993 **Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.**	Se reglamentará al contratista para que garantice la emisión de las partículas se reduzca y se cumpla con la normatividad.

NOM-045-SEMARNAT-2017 **Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.**	De lo anterior, los camiones de transporte a utilizar durante la construcción del proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis del Costo-beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro** deberán cumplir con las especificaciones de esta norma oficial mexicana, en virtud de que los motores de estos vehículos trabajan en su gran mayoría con combustible diesel y, en consecuencia, emiten contaminantes a la atmósfera. No obstante, para contribuir con el cuidado y protección al medio ambiente del sitio a intervenir, en el contenido del capítulo VI de la MIA-R se describen un conjunto de medidas de mitigación, las cuales tiene como objetivo primordial el evitar o disminuir al mínimo los impactos que se llegaran a presentar durante la construcción del proyecto. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra será responsabilidad de la empresa constructora.
NOM-047-SEMARNAT-2014. **Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.**	Esta norma se aplica conforme a que se usaran vehículos que transportaran material y vehículos de los trabajadores dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción en la cual se deberá solicitar las verificaciones vehiculares vigentes. Y de esta manera dar cumplimiento a la normatividad ambiental.
NOM-050-SEMARNAT-2018. **Que Establece los límites 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.**	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones, para todos los vehículos automotores que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto, para que las emisiones de gases contaminantes que emitan se encuentren por debajo de los límites máximos permitidos por esta norma.
EN MATERIA DE RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005 **Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.**	En el sitio de la obra se generarán residuos peligrosos resultado del mantenimiento de la maquinaria y vehículos. Se contempla la construcción de almacenes temporales para dichos residuos, que cumplan con las normas de seguridad. Se contratará los servicios de una empresa debidamente registrada y autorizada para la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos producidos en el sitio del proyecto.
NOM-054-SEMARNAT-1993 Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más	Los aceites gastados, grasas y otras sustancias que se generan del mantenimiento de la maquinaria son desechos que se consideran peligrosos; de igual

residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT- 2005.-	manera, los muchos de los desechos generados por las actividades de señalización caen en esta categoría, por lo que requieren un manejo almacenamiento especial, que debe aplicarse en cada caso por la legislación correspondiente. Uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que es necesario establecer el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos y de esta manera evitar siniestros que pongan en riesgo a la obra, al personal y al ambiente.
NOM-161-SEMARNAT-2011 La presente Norma Oficial Mexicana tiene los siguientes objetivos: Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión de otros Residuos de Manejo Especial, de conformidad con la fracción IX del artículo 19 de la Ley. Establecer los criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial que estarán sujetos a Plan de Manejo y el Listado de los mismos. Establecer los criterios que deberán considerar las Entidades Federativas y sus Municipios para solicitar a la Secretaría la inclusión o exclusión del Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a un Plan de Manejo.	Para dar cumplimiento a esta Norma Oficial, se implementará el Programa Integral de Manejo de Residuos, en el que se establezca como deberán ser tratados y manejados integralmente, su separación y como se depositarán en contenedores previamente etiquetados de acuerdo con su naturaleza; asimismo se indicará la empresa encargada de su traslado y disposición final.
NOM-083-SEMARNAT-2003, **Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial**	Respecto al proyecto, durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán diversos tipos de residuos, principalmente las de manejo especial (materiales de construcción), por lo que, para el debido control de los mismos se ejecutaran diversas medidas de mitigación con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los impactos que podrían ocasionar este tipo de desechos al ecosistema a intervenir. Medidas ambientales que se encuentran descritas en el contenido del capítulo VI de la MIA-R del proyecto
EN MATERIA DE PROTECCIÓN DE ESPECIES	
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 de riesgo.**	Por lo anterior, previo a la elaboración de la presente MIA-R se llevó a cabo una visita de campo en la zona de estudio y se revisó detalladamente las especies establecidas en la presente NOM-059, resultando que no se identificaron individuos de vida silvestre enlistadas en esta norma oficial mexicana. Las especies de flora y fauna que se encontraron en el

	sitio a intervenir se describen en el capítulo IV de la MIA-R del proyecto. De lo anterior, para contribuir con el cuidado y protección de las especies de flora y fauna existentes en la zona de estudio, el proyecto ejecutará diversas medidas de mitigación que se ejecutarán para el cuidado y protección del medio ambiente.
EN MATERIA DE RUIDO	
NOM-080-SEMARNAT-1994 **Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.**	Deberá realizarse el mantenimiento preventivo y correctivo necesario a los vehículos que se utilicen para el desarrollo del proyecto, con el fin de cumplir con los límites máximos de emisión de ruido establecidos en esta norma. Por otra parte, es necesario señalar que en el contenido del capítulo VI de la MIA-R del proyecto se describen las medidas de mitigación que se ejecutarán para el cuidado y protección del medio ambiente.
NOM-081-SEMARNAT-1994 **Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las Fuentes fijas y su método de medición.**	La maquinaria y equipo que se utilice en el desarrollo del proyecto cumplirá con esta norma, y contará con un mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de que no sobrepasen los límites de emisión de ruido permitidos. Esta norma establece que los límites máximos permisibles del nivel sonoro emitido son los siguientes: De 6:00 a 22:00 horas, 68 dB De 22:00 a 6:00 horas, 65dB Por lo anterior, el promovente instruirá a la empresa constructora para que los límites que esta norma oficial establece no sean rebasados en las diversas actividades constructivas.
EN MATERIA DE SUELOS:	
NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.**Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación**	Esta norma establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos. En cumplimiento a las especificaciones señaladas en esta norma oficial mexicana, en el contenido del capítulo VI de la MIA-R del proyecto se describen de forma más amplia las medidas ambientales a ejecutar en caso de que por alguna circunstancia se produzca alguna actividad que pueda incidir en la composición natural del suelo. Dichas acciones, tienen como fin primordial evitar o disminuir al mínimo las afectaciones sobre el medio ambiente del sitio a intervenir, mismas que estarán a cargo de la empresa responsable designada para la ejecución del proyecto.
EN MATERIA DE SEGURIDAD	

NOM-004-STPS-1999: **Sistemas y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.**	Esta norma se aplica conforme a que se usaran y otros equipos dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción en la cual se deberá proveer capacitación y el equipo de seguridad especializados para los trabajadores en estas actividades.
NOM-011-STPS-1994. **Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Se aplicará durante el proceso constructivo del camino en cuestión.** NOM-017-STPS-2001 **Equipo de protección al personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Se vigilará que durante la ejecución del proyecto el personal utilice equipo de protección como chalecos, cascos, guantes, etc.**	El desarrollo de la infraestructura carretera en nuestro país requiere de especificaciones que regule su proceso constructivo, siendo la SCT la encargada de desarrollar Normas Técnicas, que establezcan las bases para diseño, desarrollo, operación y mantenimiento de la infraestructura del trasporte, así como las características y calidad de los materiales y de la maquinaria a emplear en el desarrollo de obra pública y los servicios que se deriven de ella. Por lo anterior, el proyecto se vincula con estas normas, ya que éstas orientan la ejecución, supervisión, aseguramiento de calidad, operación y mitigación del impacto ambiental de la infraestructura carretera durante la construcción del proyecto.

III.5 LEYES FEDERALES Y REGLAMENTOS

III.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ultima reforma publicada en el D.O.F. el 28 de Mayo de 2021.

Con base en lo estipulado en el artículo 4°, párrafo cuarto y décimo primero “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar” y “Toda persona tiene derecho al acceso a la cultura y disfrute de los bienes y servicios que presenta el Estado en la materia”. En este sentido, se pretende llevar a cabo la modernización del **camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000 – 18+000, municipio de Cadereyta de Montes, Estado de Querétaro** de un camino Tipo “E” a un camino Tipo “C” con la finalidad de comunicar e interconectar las comunidades de El Zapote- Higuerillas, así como las localidades cercanas a las mismas; es pertinente mencionar que dicha modernización se llevará a cabo sobre el trazo del camino ya existente tipo “E”, el camino actual cuenta con un promedio de ancho de corona de 4.8 m a 5.8m y se ampliara a 7.00 m , de ancho de corona para un camino Tipo “C”. Aunado a ello el proyecto pretende implementar diversas medidas de mitigación y/o programas ambientales con la finalidad de prevenir, minimizar y/o mitigar el impacto ambiental generado por la modernización del camino.

De acuerdo con el artículo 25° "Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que favorezca a la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución de ingresos y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales"; de esta manera y en relación con el párrafo tercero de dicho artículo "Al desarrollo nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica". En este sentido la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por medio del Centro SCT Querétaro, pretende llevar a cabo la modernización del camino antes mencionado con la finalidad de mejorar las condiciones de movilidad en la zona.

Según lo estipulado en el artículo 27°, párrafo segundo "La nación tendrá todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosque, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de los centros de población. El proyecto propuesto está planeado para mejorar la calidad de vida de la población y el proyecto cumple con las medidas de protección ambiental.

III.5.2 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. (LCPAF).

Última reforma publicada DOF 01-12-2020

En esta Ley se definen las vías generales de comunicación, del derecho de vía y del tránsito, relacionados con la obra que se propone en el presente Estudio; así como de la competencia de la Secretaría en materia de construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, según se cita a continuación.

Capítulo I. Del ámbito de aplicación de la ley.

Art. 2º. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:
I.- Camino o carreteras: Los que entronquen con algún camino de país extranjero; Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.
III.- Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación. XIII.- Tránsito: La circulación que se realice en las vías generales de comunicación.

XV.- Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

TITULO SEGUNDO. DE LOS CAMINOS Y PUENTES
Capítulo único. De la construcción, conservación y explotación de los caminos y puentes.
Art. 22º. Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes. La Secretaría por sí, o a petición de los interesados, efectuará la compraventa o promoverá la expropiación de los terrenos, construcciones y bancos de material necesarios para tal fin. La compraventa o expropiación se llevará a cabo conforme a la legislación aplicable.
Los terrenos y aguas nacionales, así como los materiales existentes en ellos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes conforme a las disposiciones legales.

Vinculación con el proyecto:
El proyecto comprende obras y actividades para la **Modernización del camino: Zapote-Higuerillas, del km 4+000 – 18+000, municipio de Cadereyta de Montes, estado de Querétaro**; mismo que será realizado conforme lo que establece la normatividad de la SCT para dejarla con las especificaciones técnicas de un camino tipo "C". De acuerdo a lo manifestado por el promovente, el proyecto será realizado con recursos federales, por lo tanto, el camino a construir se constituye como una vía general de comunicación de carácter federal; esto último, aplicando de forma supletoria lo que establece la presente Ley. En lo que se refiere a esta Ley se considera la construcción de este camino rural con una importancia fundamental que tiene la infraestructura carretera en particular al definirla como de utilidad pública. La definición de camino, derecho de vía y tránsito que se mencionan son los conceptos básicos que conforman el proyecto ejecutivo, el cual fue elaborado conforme a la normatividad que regula a esta actividad. Las obras y actividades que forman parte del proyecto, se someten al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a través de una manifestación de impacto ambiental modalidad regional

III.5.3 Ley de Vías Generales de Comunicación (LVGC).
Publicada en el DOF el 19 de febrero de 1940.
Última reforma: el 22 02 de 2022.
Libro Primero. Disposiciones generales.
Capítulo I. Clasificación.
Artículo 2o.- Son partes integrantes de las vías generales de comunicación:
I.- Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de estas, y

II. Los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijarán por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Capítulo II. Jurisdicción.

Artículo 3o.- Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercitará sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal:

I.- Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación;

Capitulo III Concesiones, permisos y contratos
Artículo 10.- El Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del artículo 134 de la Constitución Federal.

Capítulo VI. Construcción y establecimiento de vías generales de comunicación.
Artículo 41. No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Vinculación con el proyecto.
De acuerdo con estas disposiciones el promovente presentarán dichos permisos con los cuales se realizarán la obra y las condiciones de cómo se harán con referente a la etapa.
El proyecto no contraviene ninguna de estas disposiciones.

III.5.4 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),
Última reforma publicada DOF 11-abril-2022

La LGEEPA establece los lineamientos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, y el de promover un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Dentro de los instrumentos establecidos por ésta Ley y el cual es aplicable al proyecto, se encuentra la Evaluación del Impacto Ambiental, instrumento a través del cual se podrán identificar los impactos ambientales que ocasionará la obra, las condiciones a que se sujetará la ejecución de cualquier obra y/o actividad que se ubiquen en la zona y que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los impactos ambientales que ocasionará la obra, las condiciones a que se sujetará la ejecución de cualquier obra y/o actividad que se ubiquen en la zona y que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites máximos permisibles y las condiciones establecidas en las normas aplicables a este proyecto, para conservar y proteger al medio ambiente. En los siguientes cuadros se presenta la afinidad del proyecto con esta Ley.

Tabla 25 Vinculación del proyecto con la **LGEEPA**

Articulo (Descripción)	Vinculación con el proyecto
Artículo 15. **Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:** III.- **Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;** XII.**- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.**	**El proyecto se vincula con este apartado, debido a que durante su construcción y operación** se ha considerado establecer medidas que permitan un mínimo impacto al ambiente. Con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para proteger el Equilibrio ecológico, el promovente ha desarrollado la presente Manifestación de Impacto Ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes. Se ha integrado aspectos que permitan la sustentabilidad del mismo contribuyendo así a garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
Artículo 28. **La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.** **Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:** I.- Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación,** oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente	**El proyecto concuerda con lo señalado** en este artículo y el apartado correspondiente al desarrollar y presentar para su evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente a la modernización del presente proyecto del camino **: Zapote-Higuerillas, del km 4+000 – 18+000, municipio de Cadereyta de Montes, estado de Querétaro** , en el cual se pretende realizar obras o actividades que se encuentran dentro de las señaladas en el artículo en cuestión, en su **Fracción I**, específicamente en lo relativo a las **"vías generales de comunicación".** Dichas obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la SEMARNAT notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo.

Artículo 30**. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.**	**El proyecto cumple con este artículo** al elaborar y presentar ante la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental, identificando los impactos ocasionados por el proyecto y estableciendo las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.
Artículo 134. **Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:** **I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;** **II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;** **III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;**	**El Proyecto se apega a lo establecido en este precepto**, al considerar en todo momento el manejo adecuado de los residuos que genere durante la construcción y operación del proyecto.

III.5.5 Reglamento de la LGEPPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Ultima reforma publicada en el D.O.F. el 31 de Octubre de 2014.

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, reglamenta la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla 26. Vinculación del proyecto con las disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Articulo	Vinculación con el proyecto
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas,	El proyecto se vincula con lo señalado en este artículo y el apartado correspondiente al desarrollar y presentar para su evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto del camino : Zapote-Higuerillas, del km 4+000 – 18+000, municipio de Cadereyta de Montes, estado de Querétaro.

ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales.	
Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	En función de las características, ubicación y alcances del proyecto, este artículo se cumple mediante el presente documento, al presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, tal y como lo solicita la autoridad en su Modalidad Regional.
Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, **carreteras** y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;	En función de las características, ubicación y alcances del proyecto, se presenta ésta manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, debido a que el Proyecto contempla un Camino **Tipo "C"**, con 1 carril por sentido de **3.50 m.**, lo cual corresponde a un ancho de corona de **7.00 m.**
Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.	El proyecto cumple con estos requisitos al ser presentada la manifestación de impacto ambiental, en la **modalidad regional** ante la autoridad ambiental. Esta considera todos y cada uno de los puntos señalados en este apartado. Se cumple en este proyecto con esta normatividad agregando las particularidades, que se generaron en los trabajos de campo y consulta de información.
Artículo 17. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	Este artículo se vincula con la presentación de la MIA, su resumen y la copia sellada que constata el pago de derechos para la evaluación de impacto ambiental por parte de SEMARNAT.

III.5.6 Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Última reforma publicada DOF 31-10-2014

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera es un ordenamiento que rige en todo el territorio nacional, y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Su objetivo es reglamentar a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control a la contaminación de la atmósfera.

La aplicación de este reglamento compete al Poder Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables de los Estados y sus Municipios.

Tabla 27. Vinculación del proyecto con las disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Articulo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 13. II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Se deberán tomar las medidas necesarias para reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera que se generen en las distintas fases de construcción del proyecto.
Artículo 28. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.	Siempre que se emitan olores, gases, partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se deberá atender a los límites máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que la Secretaría expide a tal efecto, en coordinación con las secretarías de Economía y Energía.

III.5.7 Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido.

En el artículo 1° se establece que "El presente reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales".

Artículo 8°.- Los responsables de las fuentes emisoras de ruido, deberá proporcionar a las autoridades competentes la información que se les requiera, al respecto a la emisión de ruido contaminante de acuerdo con las disposiciones de este reglamento.

Artículo 29: Proporciona un criterio de límites máximos para vehículos automotores, dice lo siguiente: "Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).

El Nivel Máximo Permisible de dB (A) en vehículos con peso hasta 3,00 kg es de 78 dB y de hasta 10, kg. Es de 81Db.

Vinculación.

El mantenimiento que reciban los vehículos y maquinaria que se empleará durante el desarrollo de las diversas etapas que conlleva el proyecto de la modernización de la carretera deberán de cumplir con los límites que se dictan en el presente Reglamento, con la finalidad de evitar la perturbación a la población y especialmente a la escasa fauna en el sitio del proyecto.

III.5.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Última reforma publicada DOF 18-01-2021

Esta Ley es reglamentaria de lo que dispone la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo que se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de los residuos en el territorio nacional (Articulo 1).

Esta Ley, LGPIR, tiene como objetivo la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial para prevenir la contaminación provocada por estos residuos y llevar a cabo su remediación en caso de que ésta ya haya sido provocada. El proyecto cumplirá con sus disposiciones a lo largo de la vida útil del proyecto, mediante el manejo adecuado de los residuos generados en las distintas etapas del proyecto y evitando, o en su caso atendiendo, las posibles afectaciones que se pudieran presentarse durante las mismas.

Tabla 28. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Articulo	Vinculación con el proyecto
Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un	Se deberá prevenir y minimizar la generación de residuos, así como su liberación al ambiente y transferencia a otros sitios. Al mismo tiempo se asumirá el costo de su manejo integral.

medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.	
Artículo 9.- Son facultades de las Entidades Federativas: III. Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados.	El promovente deberá solicitar ante SEMARNAT, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Querétaro, la autorización para los sitios de tiro o desperdicio.
Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades: IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos	La disposición final de los residuos sólidos urbanos en el tiradero oficial debe ser autorizada por el H. Ayuntamiento del municipio de Cadereyta de Montes.
Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo	Se observará lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligrosos.
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	La disposición final de los residuos sólidos urbanos en el tiradero oficial debe ser autorizada por el H. Ayuntamiento del municipio de Cadereyta de Montes.
Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales	Se observará lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para determinar la clasificación de los residuos como peligrosos.
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	El manejo de los residuos que resulten clasificados como peligrosos se hará conforme a lo establecido en la presente Ley, su

	Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas.
Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El manejo de los residuos que resulten clasificados como peligrosos se hará conforme a lo establecido en la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas.
Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	Siempre que se contraten los servicios de empresas o gestores para el manejo de residuos peligrosos, se deberá corroborar que dichas empresas cuentan con la debida autorización vigente expedida por la Secretaria, para llevar a cabo ese servicio.
Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven	Se deberá notificar a la Secretaría o a las autoridades estatales correspondientes cuando se generen o manejen residuos peligrosos.
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	Como generador de residuos peligrosos, éstos se deberán identificar, clasificar y manejar de acuerdo a lo dispuesto por ésta Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables, (NOM-052-SEMARNAT-2005). Las instalaciones donde se hubieren generado los residuos, así como en su caso los almacenes temporales de los mismos, deberán quedar libres de residuos peligrosos y de toda contaminación que pudiera

	representar un peligro a la salud o a los ecosistemas.
Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará.	En este caso las empresas contratistas deberán registrarse como pequeñas generadoras y ejecutar un plan de manejo, así como contratar los servicios de una empresa autorizada para el transporte y disposición final de residuos peligrosos.
Artículo 48. Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados.	El promovente se categoriza como micro generador, en función de lo cual, le está permitido transportar los residuos peligrosos que genera, debidamente embalados, a un centro de acopio autorizados, así mismo deberá registrarse ante las autoridades competentes. (Tramite SEMARNAT07-017).
Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	En todo momento, el manejo de los residuos peligrosos generados deberá evitar su mezcla. Los residuos peligrosos deberán clasificarse de conformidad con lo que establece la NOM-052-SEMARNAT-2005, evitando la mezcla de los mismos con otros materiales y con otros residuos que de acuerdo a la citada norma sean incompatibles.
Artículo 55. La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos. Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final. En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.	Los embalajes y envases que se utilicen para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos, no deberán ser utilizados para un fin diferente al mismo. Y deberán ser manejados y dispuestos como residuos peligrosos al final de su vida útil. Bajo ninguna circunstancia se utilizarán envases o embalajes que hayan sido previamente utilizados para contener materiales y/o residuos peligrosos, para contener agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.

Artículo 56. La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	En caso de que se almacenen residuos peligrosos de forma temporal, previo a su traslado a un centro de acopio o de su recolección por parte de una empresa autorizada por la Secretaría para tal efecto; dicho almacenamiento deberá cumplir con las características necesarias y suficientes para evitar la generación de lixiviados, infiltración al suelo, arrastre por agua de lluvia o viento, incendios, explosiones, acumulación de vapores tóxicos, fugas y derrames.
Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	En relación a los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se atenderá a lo que dispone este artículo respecto a la observación de las disposiciones que al efecto dicten las autoridades tanto estatales como municipales.

III.5.8 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Última reforma publicada DOF 31-10-2014

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla 29. Vinculación del proyecto con las disposiciones del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Articulo	Vinculación con el proyecto
Artículo 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y	Los residuos peligrosos que se generen, se deberán identificar de

que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	conformidad con lo que establece el presente artículo.
Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	
Artículo 43. Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información: a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante; b) Nombre del representante legal, en su caso; c) Fecha de inicio de operaciones; d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal; e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad; f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro;	Como microgenerador de residuos peligrosos, se deberá realizar el registro correspondiente ante la SEMARNAT (tramite SEMARNAT-07-017).

II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada. En tanto se suscriben los convenios a que se refieren los artículos 12 y 13 de la Ley, los microgeneradores de residuos se registrarán ante la Secretaría conforme al procedimiento previsto en el presente artículo.	
Artículo 68. Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente. Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información: I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones. Los generadores de residuos peligrosos manifestarán en el aviso, bajo protesta de decir verdad, que la información proporcionada es correcta. Lo dispuesto en el presente artículo es aplicable para los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos, con excepción de los que prestan el servicio de disposición final de este tipo de residuos.	Cuando se dejen de generar residuos peligrosos se presentará ante la Secretaría el aviso correspondiente. (SEMARNAT-07-034)
Artículo 83. El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente: I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y	Cuando se generen residuos peligrosos y deban ser almacenados temporalmente, dicho almacenamiento se hará de acuerdo con lo que establece este artículo.

III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneracion de residuos peligrosos.	
Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	En caso de que se almacenen residuos peligrosos de forma temporal, éstos no serán almacenaos por un periodo mayor a 6 meses.
Artículo 85. Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado, deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque de residuos peligrosos no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente en otra unidad de medida.	Como microgenerador de residuos peligrosos se podrán transportan los residuos peligrosos en vehículos propios hacia un centro de acopio autorizado, debidamente envasados y etiquetados en recipientes seguros, sin exceder los 200 kilogramos por viaje.
Artículo 87. Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos	Los envases utilizados para el manejo y transporte de los residuos peligrosos generados, se reutilizarán siempre y cuando mantengan las características indispensables para evitar la liberación de los materiales y/o residuos peligrosos que debieran contener.

III.5.9. Ley General de Vida Silvestre.

Ultima reforma publicada en el D.O.F. el 19 de Enero de 2018.

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) tiene como fin la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Con relación al proyecto que se evalúa, esta Ley dispone lo siguiente:

Artículo 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:
a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Vinculación con el proyecto
Todo el personal involucrado en el proyecto, en todas sus fases, deberá observar una actitud de respeto hacia la vida silvestre, evitando cualquier acto que la destruya, dañe o perturbe. Para cumplir con esto, se llevará a cabo un programa de educación ambiental que se impartirá al personal involucrado en el proyecto.

La vinculación con la presente Ley se da por el hecho de que existe la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde se enlistan los organismos en categorías de riesgo. Esta norma se considerará al presentar el resultado de muestreo de fauna y vegetación, así como en el planteamiento de medidas de prevención, mitigación.

III.5.10 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS)
Última reforma publicada DOF 09-05-2014

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.
Artículo 2, Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:
VIII Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
IX Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.

XV Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría.

Vinculación con el proyecto
En cumplimiento a estas disposiciones legales, se realizó un diagnóstico de las especies de vida silvestre que pudieran encontrarse en el área de estudio, a fin de poder identificar o descartar las especies de flora y fauna establecidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, para no afectar significativamente la vida silvestre del sitio a intervenir, en el capítulo VI de la presente MIA-R se establecen una serie de medidas de mitigación, las cuales se desarrollarán con la finalidad de evitar o reducir los impactos ambientales sobre los hábitats de las especies de flora y fauna presentes y se dé continuidad a los diversos ciclos biológicos que se llevan a cabo en el ecosistema en el que se ubica el proyecto.

Es importante indicar que el proyecto no pretende el aprovechamiento extractivo de especies silvestres, únicamente propone la ejecución de obras y actividades para la modernización de un camino tipo “C”.

III.5.11 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).
Última reforma publicada 28-04-2022

La aplicación de esta Ley corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SEMARNAT PROFEPA, así como la inspección y vigilancia forestal. El objeto de la presente Ley se basa en el artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual es de observancia a nivel nacional y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país con el fin de propiciar el desarrollo sustentable.

Bajo este contexto, el artículo 117° establece que “La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada”.
En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal. No se podrá otorgar autorización de cambio

de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la SEMARNAT que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

Artículo 118°.- Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

Vinculación con el proyecto.
Bajo este contexto, es de vital importancia mencionar que el proyecto para la modernización de la vía de comunicación El Zapote-Higuerillas en el municipio de Cadereyta de Montes, en el Estado de Querétaro del km 4+000 al km 18+000, NO requerirá de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para su desarrollo, toda vez que dicho proyecto se realizará sobre el ancho de corona del camino existente tipo "E" y solo se ampliara para cumplir con las características de un camino tipo "C" donde solo se afectara vegetación herbácea tipo matorral xerófilo ubicada en el área contigua del mismo.

III.5.12 Ley de Aguas Nacionales (LAN)
Última reforma publicada DOF 11 de mayo de 2022

Esta Ley es complementaria del artículo 27° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, es de observancia nacional y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de la cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

Las disposiciones de esta ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. La autoridad y administración en materia de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes corresponden al Ejecutivo Federal, quien la ejerce directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua.

Vinculación
Bajo este contexto, es preciso indicar que el proyecto NO contempla la afectación de ninguna escorrentía intermitente, por otro lado, la modernización de esta vía de comunicación prevé la construcción de obras de drenaje así como la sustitución de obras de drenaje existentes por obras nuevas y la construcción de obras complementarias tales como lavaderos, bordillos y cunetas.

III.5.13 Reglamento de Ley de Aguas Nacionales

Última reforma publicada DOF 25-08-2014

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.(Articulo1).

Artículo 2 Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:
I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;
V. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;
VI. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;

ARTICULO 133.- Para los efectos de las fracciones IV, V y VII, del artículo 86 de la "Ley", "La Comisión" ejercerá las facultades que corresponden a la autoridad federal en materia de prevención y control de la contaminación del agua, conforme a lo establecido en la propia "Ley" y en este "Reglamento", así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto aquéllas que conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales, estén atribuidas a otra dependencia.

Titulo Séptimo Prevención y control de la contaminación de las aguas ARTÍCULO 150.- "La Comisión", en el ámbito de su competencia, promoverá las medidas preventivas y de control para evitar la contaminación de las aguas superficiales o las del subsuelo por materiales y residuos peligrosos.

ARTICULO 151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

Vinculación con el proyecto
Los residuos generados deberán de disponerse de manera y en sitios adecuados para ello, evitando su disposición en cuerpos de agua y el posible azolve de los escurrimientos.

III.5.14 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

Última reforma publicada DOF 20-05-2021

Artículo 1o.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Artículo 6.-No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

Vinculación con el proyecto

El presente proyecto se relaciona con esta Ley al someter a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental, esto para identificar y evaluar los impactos ambientales así como establecer las medidas preventivas y de mitigación para minimizar las afectaciones por la ejecución del proyecto al medio ambiente. Con esta acción se pretende evitar daños al ambiente. De igual manera se tomarán en cuenta las disposiciones indicadas en las normas ambientales mexicanas y otros instrumentos ambientales.

III.5.15. Vinculación con Convenios Internacionales (Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo)

Comprende los derechos y las perspectivas de los pueblos indígenas y tribales afectados por los proyectos es una tarea importante, aunque, en ocasiones, compleja, en particular en relación con proyectos de infraestructura.

El Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo tiene dos postulados básicos: el derecho de los pueblos indígenas a mantener y fortalecer sus culturas, formas de vida e instituciones propias, y su derecho a participar de manera efectiva en las decisiones que les afectan.

Estas premisas constituyen la base sobre la cual deben interpretarse las disposiciones del convenio.

El Convenio también garantiza el derecho de los pueblos indígenas y tribales a decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. En este sentido, y debido a que el proyecto se ubicara en el municipio de la Yesca considerado en la base de datos del ahora Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI) como territorio con más del 40% de población indígena1 la promovente deberá establecer los mecanismos de coordinación con dicho instituto, así como con la Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia (UCPAST) de SEMARNAT para realizar la consulta a los pueblos indígenas2 ubicados en las localidades de incidencia directa del proyecto tomando en cuenta los siguientes artículos del Convenio 169:

Tabla 30. Artículos del Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo vinculante con el proyecto

Descripción
Artículo 1. 1. El presente Convenio se aplica: b) a los pueblos en países independientes, considerados indígenas por el hecho de descender de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales y que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.
Artículo 6. 1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán: a) consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente; b) establecer los medios a través de los cuales los pueblos interesados puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que otros sectores de la población, y a todos los niveles en la adopción de decisiones en instituciones electivas y organismos administrativos y de otra índole responsables de políticas y programas que les conciernan; c) establecer los medios para el pleno desarrollo de las instituciones e iniciativas de esos pueblos, y en los casos apropiados proporcionar los recursos necesarios para este fin. 2. Las consultas llevadas a cabo en aplicación de este Convenio deberán efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Artículo 7 1. Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe el proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera,

Descripción
y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente.
Vinculación con el proyecto: Con base en el mapa de municipios indígenas del país, el municipio de incidencia del proyecto Cadereyta de Montes presentan menos del 1% de PI; es decir, l**a población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue de 468 personas del total de población del municipio**; es por ello que en su momento, la consulta deberá ser llevada a cabo en aplicación de este Convenio, efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.

III.5.16 Ley General de Cambio Climático (LGCC)

Última reforma publicada DOF 06-11-2020

De acuerdo a lo que establece en su artículo 1, la presente Ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. El objeto de esta Ley es establecer disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto:
I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

Artículo 7o. Son atribuciones de la federación las siguientes:
XIV. Formular y adoptar metodologías y criterios, expedir las disposiciones jurídicas que se requieran para la elaboración, actualización y publicación del inventario y en su caso los inventarios estatales; así como requerir la información necesaria para su integración a los responsables de las siguientes categorías de fuentes emisoras: a) Generación y uso de energía; b) Transporte; c) Agricultura, ganadería, bosques y otros usos de suelo; d) Residuos; e) Procesos industriales, y f) Otras, determinadas por las instancias internacionales o las autoridades competentes.

Vinculación con el proyecto

En el proyecto de construcción para la modernización del camino, se producirán emisiones de gases contaminantes provenientes de la operación de motores de combustión interna de vehículos y maquinaria, mezclas asfálticas en caliente, planta trituradora y planta de asfalto. Las partículas sólidas provienen del despalme y acarreo de materiales pétreos y cementantes (cal). Para disminuir la emisión de gases efecto invernadero contaminantes durante la etapa de preparación del sitio y construcción, en el caso de fuentes móviles se cumplirá con la 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, por lo que se deberán implementar las medidas preventivas y en su caso correctivas que resulten necesarias y suficientes, para reducir al mínimo tanto la emisión de contaminantes como los impactos al equilibrio del ecosistema. En este sentido se deberán llevar a cabo en tiempo y forma las medidas de mitigación y compensación de los impactos al ambiente que se describen en el capítulo VI del presente estudio.

III.5.17 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del registro nacional de Emisiones.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 2014

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley, se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:

II. Sector Transporte:

d) Subsector transporte terrestre.

Vinculación Con el proyecto

De lo anterior aplica para los camiones de transporte a utilizar durante la construcción del proyecto de modernización del camino tipo “C”, deberán cumplir con las especificaciones de esta norma oficial mexicana, en virtud de que los motores de estos vehículos trabajan en su gran mayoría con combustible diésel y, en consecuencia, emiten contaminantes a la atmósfera. No obstante, para contribuir con el cuidado y protección al medio ambiente del sitio a intervenir, en el contenido del capítulo VI de la MIA-R se describen un conjunto de medidas de mitigación, las cuales tiene como objetivo primordial el evitar o disminuir al mínimo los impactos que se llegaran a presentar durante la construcción del proyecto. El mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada empleados en la obra será responsabilidad de la empresa constructora.

En la etapa de operación del camino ya pavimentado se eficientan los desplazamientos y el consumo de combustible, disminuyendo las emisiones de carbono al medio ambiente, esto permite aumentar la resiliencia del ambiente al disminuir la emisión de gases de carbono.

III.6. VINCULACIÓN CON INSTRUMENTOS JURÍDICOS DE NIVEL ESTATAL.

III.6.1. Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de la Constitución Política del Estado de Querétaro en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente.

Artículo 2. Esta Ley es de interés social y orden público; tiene por objeto fijar las bases para:
I. Garantizar el derecho de quienes se encuentren en el territorio del Estado, a vivir en un ambiente propicio para su desarrollo, salud y bienestar;
II. Definir la competencia de las autoridades estatales y municipales; la concurrencia entre ellas; y la coordinación entre sus dependencias, en la materia regulada por esta Ley;
III. Determinar los principios e instrumentos rectores de la política ambiental estatal;
IV. Establecer y ejecutar el ordenamiento ecológico del territorio;
V. Determinar, administrar e incrementar las áreas naturales protegidas; y
VI.Hacer efectiva la participación corresponsable del Estado y la sociedad en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el desarrollo sustentable

Artículo 53. La evaluación del impacto ambiental será obligatoria, tratándose de las siguientes materias: (Ref. P. O. No. 59, 5-X-12)
II. Caminos rurales; (Ref. P. O. No. 59, 5-X-12)

Vinculación con el proyecto
Como bien indica este articulo al ser este un proyecto de índole federal queda excluido de presentar la Manifestación de Impacto Ambiental ante el estado de Querétaro, sin embargo, el presente Estudio será ingresado ante la autoridad en este caso SEMARNAT, para ser evaluado acorde a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental.

CAPITULO IV

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

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

La delimitación del Sistema Ambiental (SAR) como requisito establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), pretende realizar un análisis claro y objetivo, de los elementos ambientales, sociales y económicos con los que el proyecto pueda tener alguna interacción, tanto en lo inmediato como en el largo plazo.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se define como una unidad geográfica la cual es descrita y delimitada a través de sus elemento bióticos, abióticos y socioeconómicos identificando y evaluando la relación e interacción de estos y así generar un análisis respecto a los efectos que se pudieran efectuar entre el ambiente y el proyecto.

IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Cadereyta de Montes, se refiere a la modernización de un camino tipo “E” a una carretera tipo “C” que comunica a los poblados de El Zapote hacia Higuerillas, en el municipio de Cadereyta de Montes, Querétaro. Las poblaciones que se verán directamente beneficiadas serán: El Zapote, La Florida, El Jabali e Higuerillas.

El municipio de Cadereyta está a una altura promedio de 3,240 m y tiene una extensión territorial de 1131 km². La mitad norte la ocupa la Sierra Gorda y la mitad sur la llanura. Las zonas áridas son extensas. Colinda al Norte con Peñamiller, Pinal de Amoles y San Joaquín; al Este con Pacula y Zimapán, Hidalgo; al Sur con Ezequiel Montes y el Estado de Hidalgo; y al Oeste con Ezequiel Montes y Tolimán. Es uno de los 18 municipios pertenecientes al Estado de Queretaro y es el más extenso contando con casi el 10 % del territorio del municipio.

Para la delimitación del SAR del presente proyecto se tomaron en cuenta indicadores ambientales como: clima, suelo, agua, flora y fauna, mediante el análisis de documentos y cartas proporcionados como: carta de uso de suelo y vegetación, carta de edafología, geología, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Estatal y Municipal, acuíferos, etc, cercanas a la zona, así como la infraestructura de la zona y las características de su población.

La información obtenida de los distintos ordenamientos en los que se encuentra el proyecto se obtuvieron de un análisis obtenido del Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE), siendo parte fundamental para el análisis y delimitación del SAR. Otras herramientas utilizadas para el siguiente análisis fueron el Simulador de flujos de agua de México y el Mapa digital de INEGI, donde se pudo obtener la vegetación predominante en el SAR y su relación con el desarrollo de actividades humanas y sus modificaciones como consecuencia de dicha interacción.

IV.1.1 Delimitación del área de influencia del proyecto.

Con el objetivo de establecer una línea de base y compararla con un pronóstico de la futura situación ambiental, como resultado de la ejecución de las obras y operación del proyecto se definió el área de influencia para identificar las características ambientales antes de la ejecución de las obras.

El área de influencia (AI) de un proyecto hace referencia a la zona donde potencialmente se generan los impactos ocasionados en las diferentes etapas de la obra. Dentro de esta área se definen y evalúan la magnitud e intensidad de los impactos para mediante ello proponer las medidas de mitigación y/o compensación que corresponden.

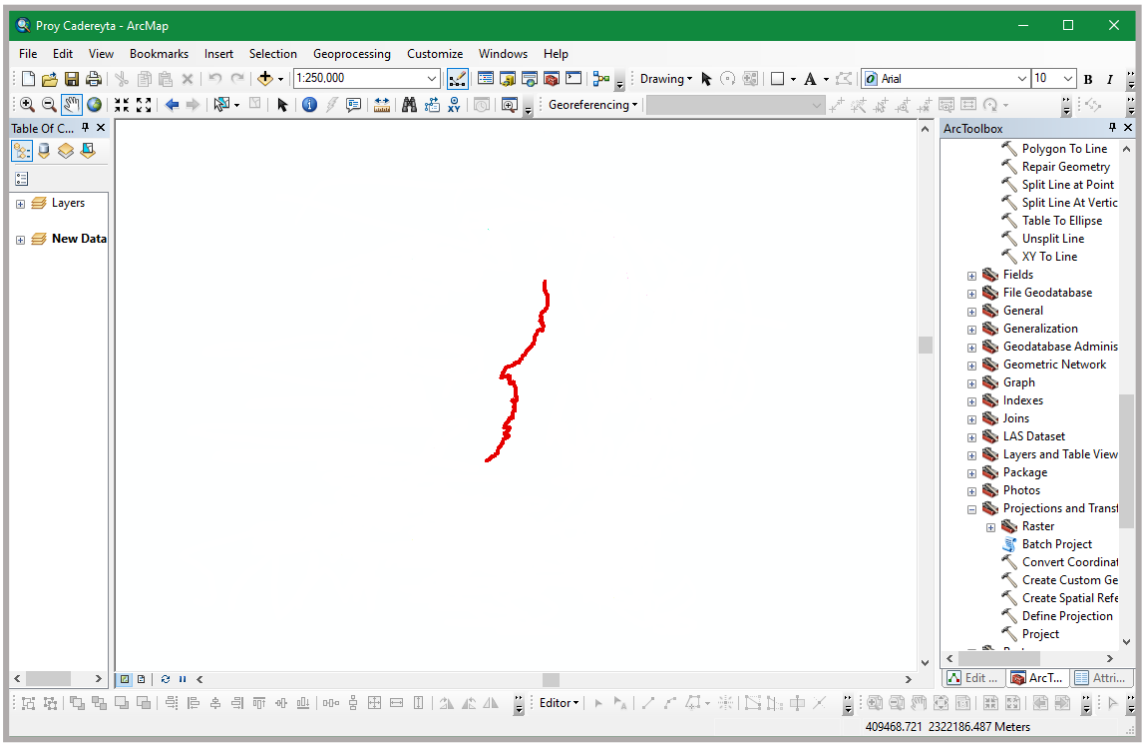


Imagen 24. Tramo del proyecto en ArcMap

Para delimitación del Área de Influencia (AI) se tomó en cuenta el inicio y final del trazo, su longitud, el ancho de corona, así como las alineaciones de camino que se realizaran como parte del proyecto

Dentro del programa de ArcMap se ubicó el trazo y se marcó un buffer de 300 m dentro del cual se identificaron los siguientes factores y sus impactos principales:

Tabla 31. Componentes considerados para el análisis del SAR

Componente
Agua
Suelo
Atmosfera
Flora
Fauna
Medio económico
Medio Social

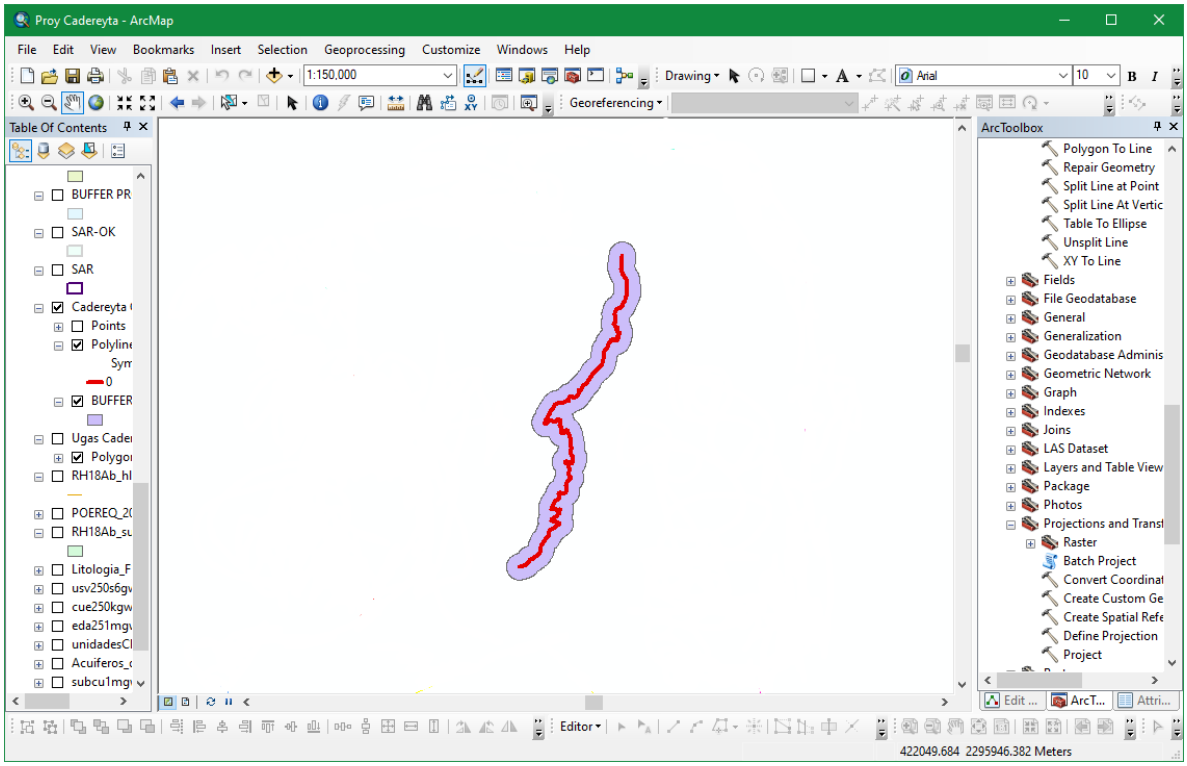


Imagen 25. Polígono del área de influencia obtenido con el buffer de 500 m en ambos trazos.

Una vez delimitada el área de influencia (AI) se le asignó un buffer de 500m obteniendo una superficie de **1641.86 Ha** con respecto a el área del proyecto.

Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto.

Para delimitar el sistema ambiental regional se hizo uso de programas como ArcGis 10.5 y Google Earth Pro.

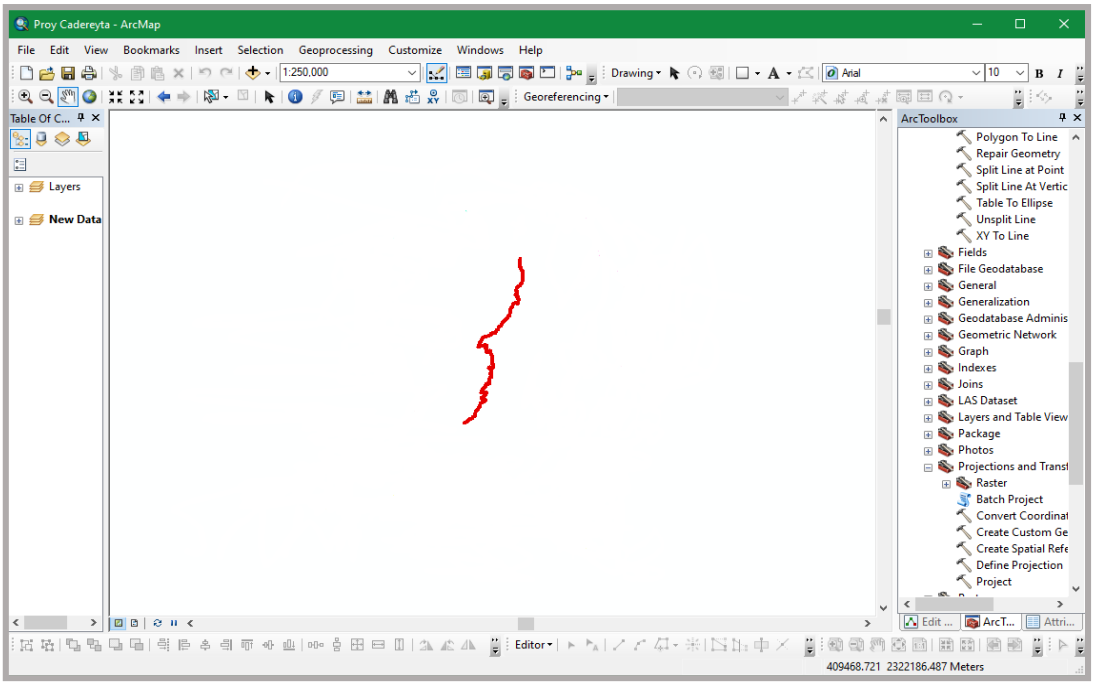


Imagen 26. Visualización del proyecto en el programa de ArcMap 10.5

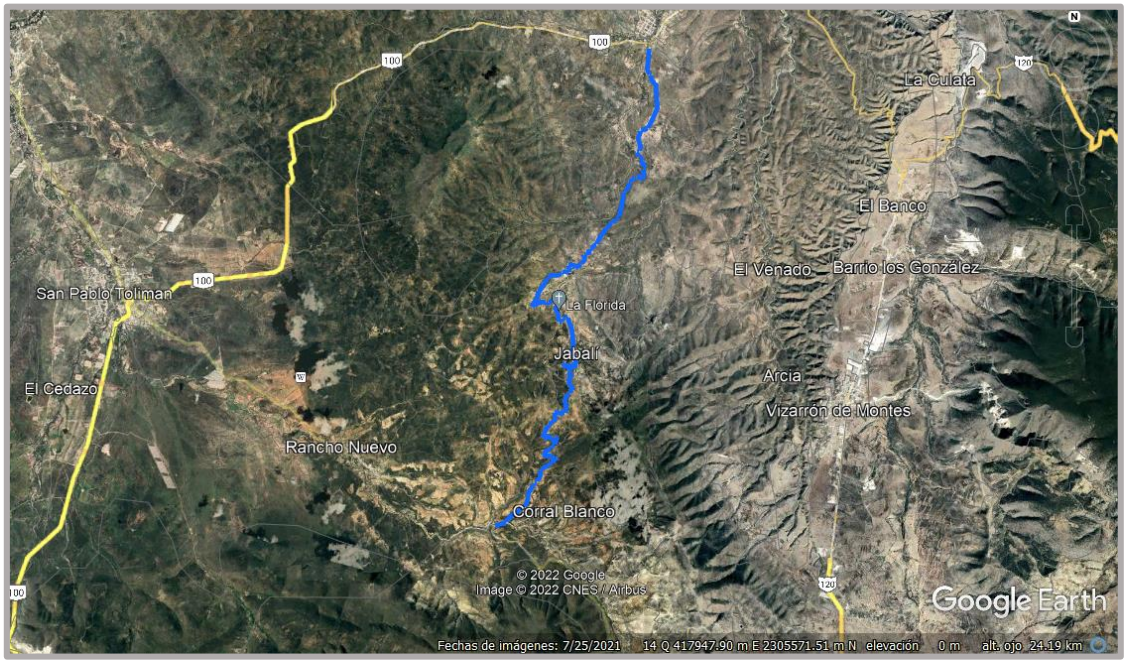


Imagen 27. Visualización del proyecto en el programa de Google Earth Pro

Para la delimitación del Sistema Ambiental Regional se tomó en cuenta cartografías obtenidas de la página de INEGI, a continuación, se muestran los criterios que definieron el polígono de estudio:

Carta de acuíferos de México.

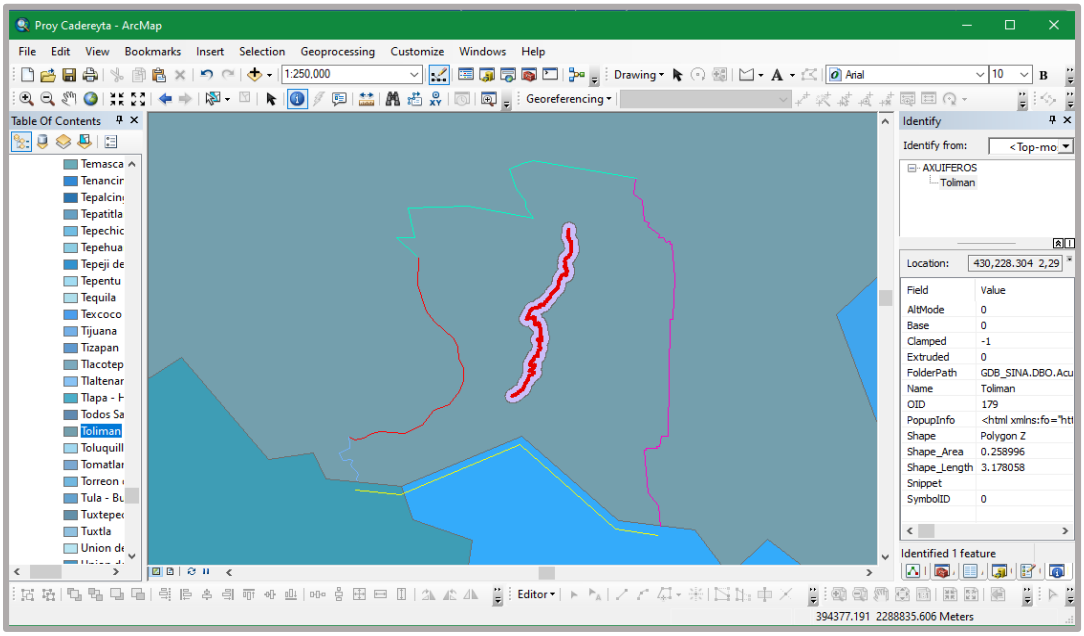


Imagen 28. Delimitacion basada en la carta de acuiferos de Mexico del 2018.

En la zona sur del SAR se delimito con el perímetro del acuífero Toliman.

Carta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

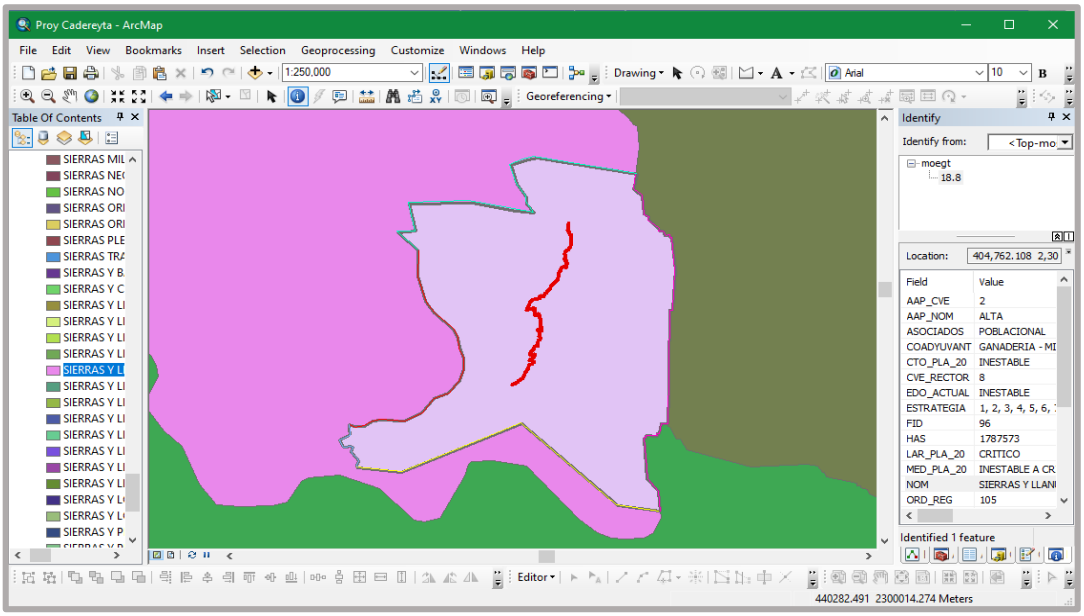


Imagen 29. Delimitación en la carta del POEGT

El área del proyecto recae en la UAB número 44 Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato

Carta de edafología de México.

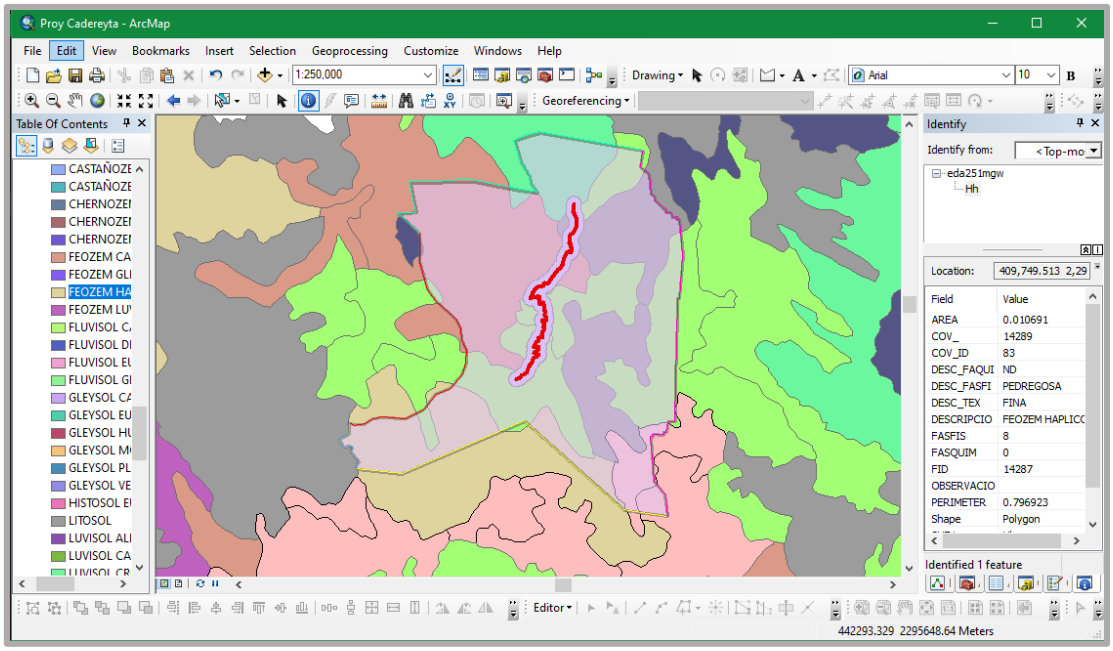


Imagen 30. Delimitación del SAR con la carta de Edafologia de Mexico

Delimitación del SAR en la zona suroeste con sus características edafológicas.

Carta de Ordenamiento Ecologico del Municipio Cadereyta de Mexico

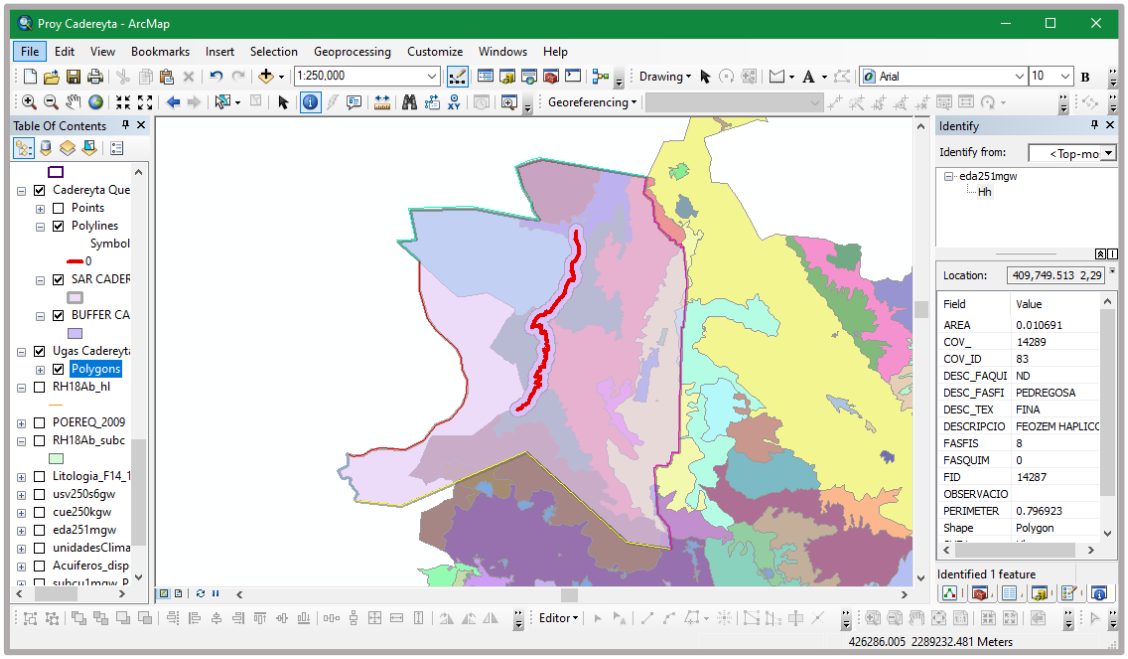


Imagen 31. Delimitacion con la carta de Ordenamiento Ecologico del Municipio Cadereyta de Mexico

Carta de Climas de México

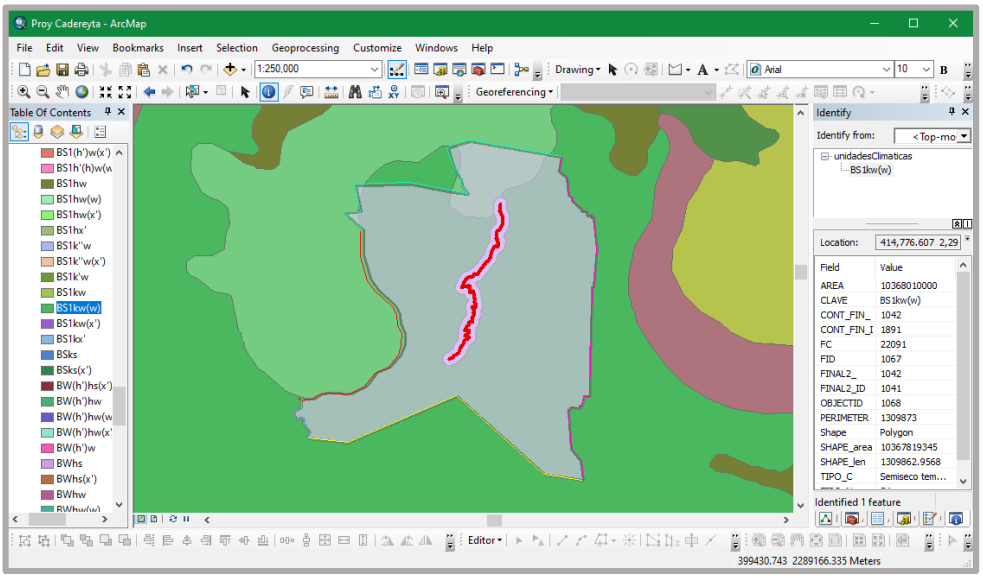
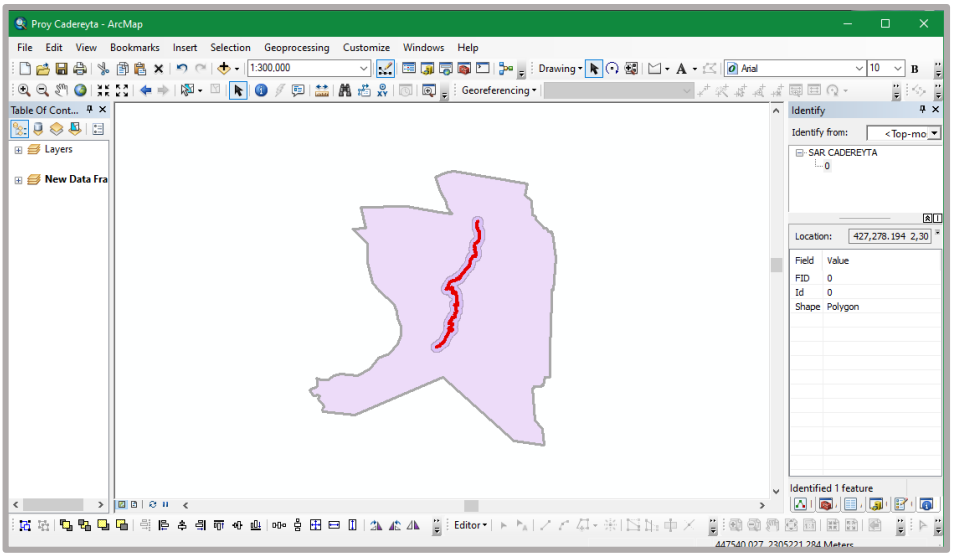


Imagen 32, Delimitación del SAR con la cartografía de climas de México.

Al oeste se delimito con el perímetro del clima semiárido templado mediante la carta obtenida de la página de INEGI..



SAR obtenido de la delimitación.

Después del análisis anteriormente mostrado se delimito el SAR basados en las cartas de:

- Carta de Acuíferos de México.
- Carta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
- Carta de edafología de México.
- Carta Ordenamiento Ecologico del Municipio Cadereyta de México

De lo cual obtuvimos como resultado un SAR con una superficie total de **34,766.54Ha.**

A continuación, se enlistan las coordenadas de los vértices del SAR obtenido anteriormente.

	POINT_X	POINT_Y
1	408302.946	2311882.543
2	409581.1735	2311957.567
3	409127.3083	2313950.526
4	413473.298	2314063.042
5	416566.0331	2313464.851
6	417764.7891	2313314.82
7	417274.9793	2313985.648
8	417254.9825	2314455.649
9	416634.9833	2315455.658
10	416214.9766	2316795.654
11	417154.9822	2317175.654
12	417964.9798	2317335.65
13	424922.3597	2316146.881
14	424703.2486	2315026.357
15	425293.0915	2314564.892
16	425415.3605	2313214.092
17	425711.8046	2313058.236
18	425705.6976	2312758.739
19	426442.2221	2312144.479
20	426439.168	2311994.731
21	426738.6625	2311988.623
22	426882.3009	2311686.075
23	427181.7944	2311679.966
24	427178.7398	2311530.219
25	427328.4863	2311527.164
26	427579.103	2309125.131
27	427368.2834	2306133.339
28	427218.5427	2306136.392
29	427188.0134	2304638.993
30	427140.4926	2303127.501
31	427096.4534	2300146.892
32	427049.0409	2297820.001
33	426619.1419	2297828.759
34	426454.161	2297083.152
35	426304.43	2297086.201
36	426301.3805	2296936.47
37	425552.7255	2296951.716
38	425549.6769	2296801.985
39	425399.9459	2296805.033
40	425602.6452	2293805.386
41	426368.7877	2292890.75
42	426527.6562	2291427.1
43	423620.7941	2291799.722
44	416912.6194	2297803.51
45	408580.8523	2294286.708
46	405550.3339	2294579.007
47	405547.8589	2294596.216
48	405471.8921	2294800.1
49	405523.6622	2294939.394
50	405626.1399	2295078.416
51	405563.6866	2295267.718
52	405285.4035	2295510.588
53	405108.7658	2295751.907
54	405212.5808	2296118.611
55	404995.9742	2296158.638
56	404806.6707	2296121.038
57	404591.2857	2296122.126
58	404314.864	2296656.186
59	404974.9294	2296943.619
60	405001.3718	2297121.587
61	404989.1393	2297336.239
62	404964.8966	2297577.746
63	404951.9709	2297747.7
64	405298.4408	2297611.494
65	406002.5028	2297616.341
66	406603.1962	2298021.954
67	407206.8394	2298126.237
68	408816.7846	2298035.421
69	410020.1432	2298645.732
70	410817.902	2299656.891
71	411821.3709	2300065.37
72	412620.0981	2300975.084
73	412916.6348	2301781.499
74	412910.9079	2302687.439
75	412603.7876	2303389.611
76	412505.3286	2304134.443
77	412191.4165	2304794.9
78	410876.0374	2305994.554
79	410266.6022	2306795.262
80	409750.9257	2308703.822
81	409737.4682	2310576.555
82	408302.946	2311882.543

Condiciones actuales del camino



Imagen 33. Características de la zona del proyecto.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

Para un análisis integral de las condiciones actuales del SAR se tomarán en cuenta los componentes que anteriormente se mencionaron que son Atmosfera, Suelo, Agua, Flora, Fauna, Paisaje y el Medio Socio-económico.

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

Ya obtenida la delimitación del SAR y el área de influencia del proyecto podemos realizar un análisis más objetivo de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos que lo conforman con el fin de detectar su comportamiento, usos y futuras tendencias que podrían verse alteradas con la presencia del proyecto.

IV.3.1.1. Medio abiótico.

El término abiótico hace referencia a lo que no forma parte o no es producto de los seres vivos dentro del medio, pero que tienen presencia debido a procesos físicos y químicos de la naturaleza como los factores inertes: climático, geológico o geográfico, presentes en el medio ambiente y que afectan a los ecosistemas. determinando las condiciones de vida del medio biótico (seres vivos).

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Se define como clima el "sumario estadístico, o promedio de los elementos meteorológicos individuales, a través de un número dado de años".

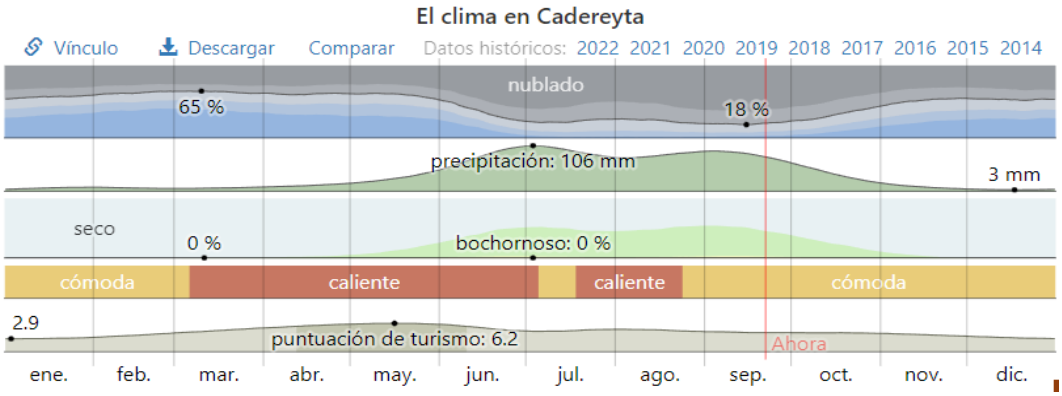
Tabla 32. Presencia de grupos climáticos en México.

Grupos climáticos (% de la Superficie Nacional)	
Cálidos	25.90
Templados	23.01
Secos	51.08
Fríos	0.01

De acuerdo al INEGI y al sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García (1964) para adaptarlo a las condiciones de México, en el Estado de Querétaro presenta clima seco y semiarido localizado en la región centro; el 24.3% presenta clima cálido subhúmedo en la región de la Sierra Madre Oriental; el 23% presenta clima templado subhúmedo localizado en la región sur, centro y noreste; el 1% presenta clima cálido húmedo hacia el noreste y el restante 0.7% presenta clima templado húmedo al noreste de estado, específicamente en zonas más altas de la Sierra Gorda.

La temperatura media anual del estado es de 18 °C, la temperatura máxima promedio es de **28 °C** y se presenta en los meses de abril y mayo, la temperatura mínima promedio es de **6** °C durante el mes de enero. La precipitación media estatal es de **570 mm** anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a septiembre.

En Cadereyta, la temporada de lluvia es caliente y nublada y la temporada seca es cómoda y parcialmente nublada. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de *4 °C* a *27 °C* y rara vez baja a menos de *1 °C* o sube a más de *31 °C*.



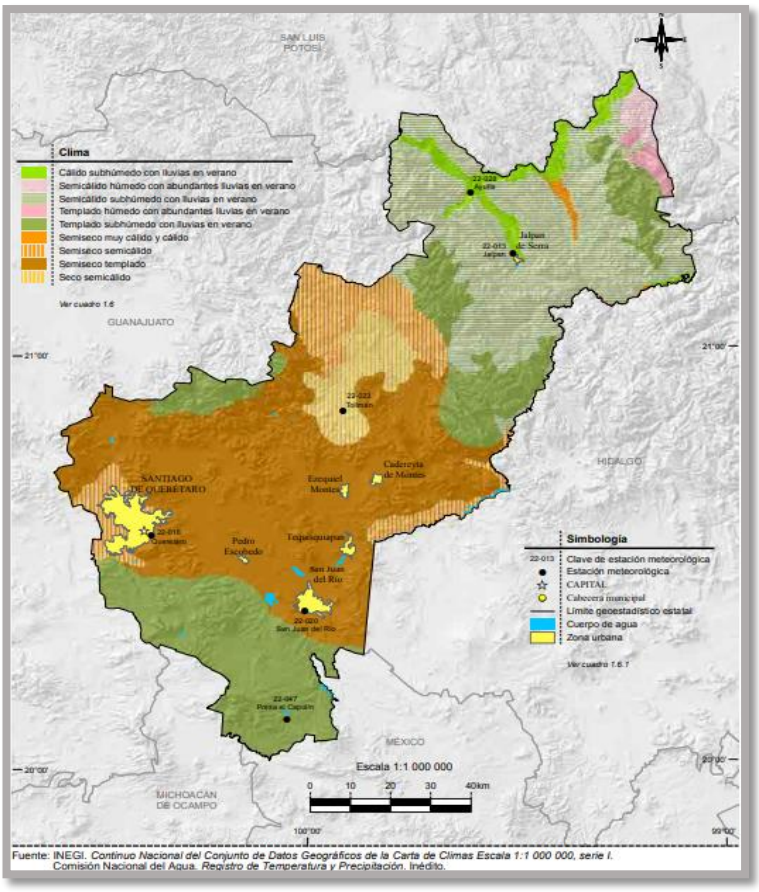


Imagen 34. ***Mapa de climas predominantes en el estado de Querétaro***

Como se puede apreciar en la imagen anterior, en la zona del centro del estado de Querétaro predomina el clima semiseco o semiárido templado al igual que en el municipio de Cadereyta.

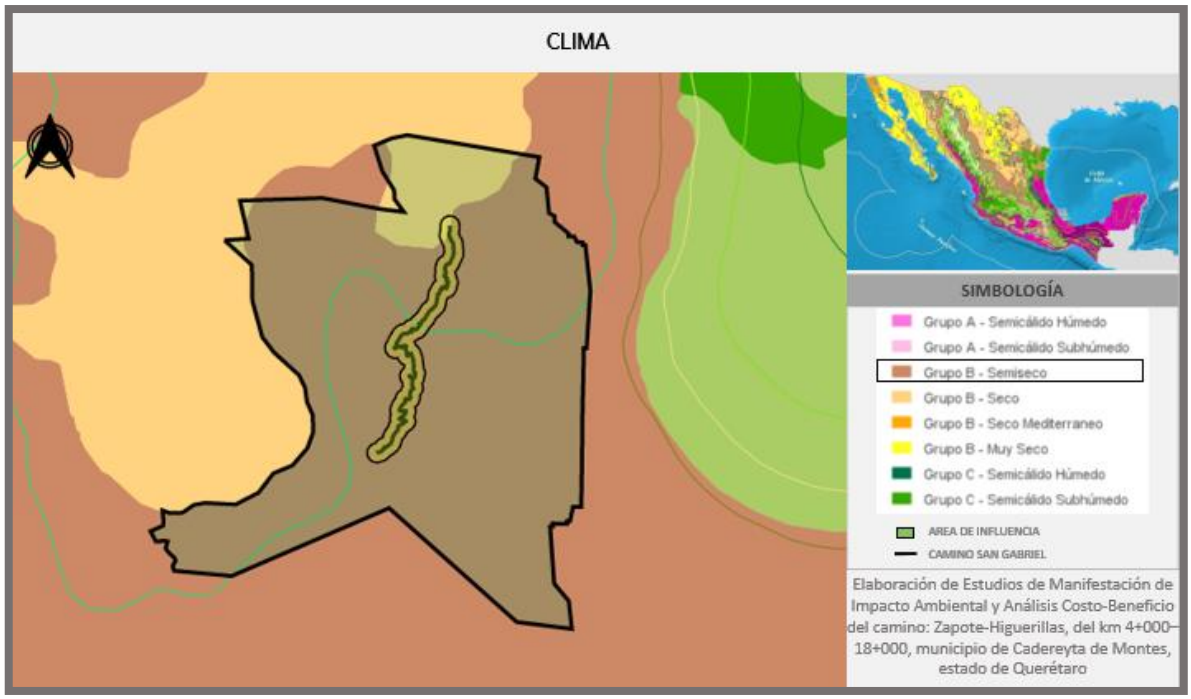
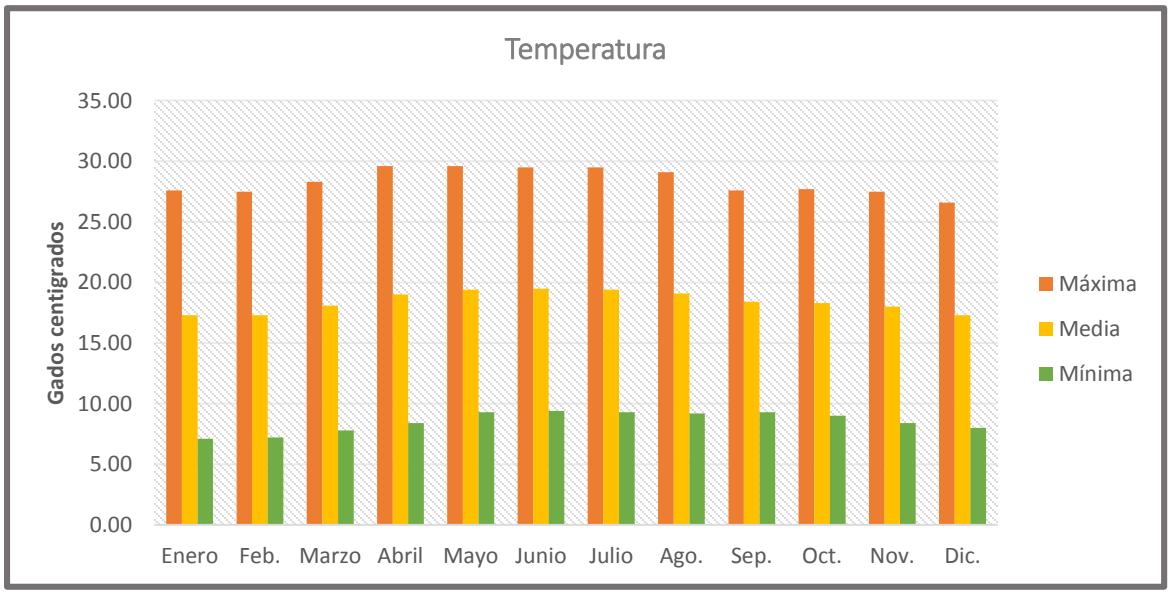


Imagen 35. Climas del SAR y sus características

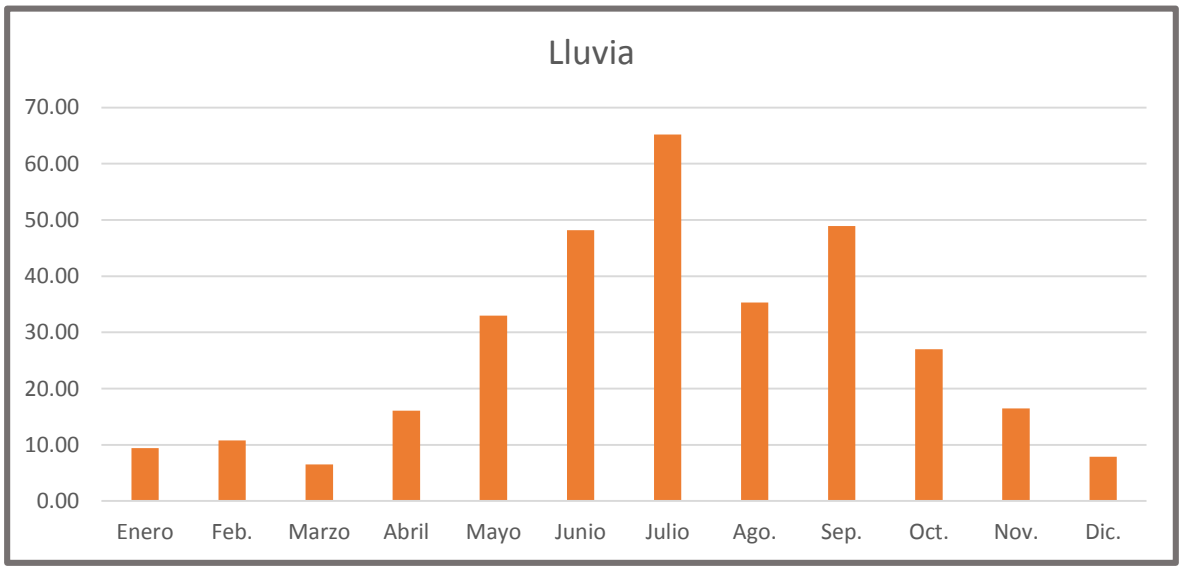
El clima semiárido, también conocido como estepario o semidesértico, es uno de los subtipos de clima seco caracterizado por tener precipitaciones que oscilan entre los 500 y los 800 mm. Por debajo de estos niveles, se considera que el clima es desértico, por lo que puede intuirse la poca humedad de este ambiente climático. En la clasificación de Köppen, el clima semiárido se clasifica con las letras BS. La vegetación de estas regiones suele estar conformada por estepas y arbustos, los cuales pierden su follaje durante las temporadas más secas del año. Algunas de las principales características de este tipo de región climática son poseer vientos fuertes, tener una tasa alta de arrastre de sedimentos, gran variación de la temperatura entre el día y la noche, niveles de radiación solar incidente altos y grandes pérdidas de agua por infiltración en los canales aluviales.

Para un análisis más puntual se tomó en cuenta la información de la estación climatológica más cerna a la zona del proyecto y del SAR, la cual recibe el nombre de Higuerillas, con clave: 22056, ubicada en el municipio de Cadereyta de Montes, con coordenadas 420645.03 m E y 2312862.75 m N que se encuentra operando actualmente, la cual muestra la siguiente información:

Temperatura promedio												
	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Máxima	27.60	27.50	28.30	29.60	29.60	29.50	29.50	29.10	27.60	27.70	27.50	26.60
Media	17.3	17.3	18.1	19	19.4	19.5	19.4	19.1	18.4	18.3	18	17.3
Mínima	7.1	7.20	7.80	8.40	9.30	9.40	9.30	9.20	9.30	9.00	8.4	8

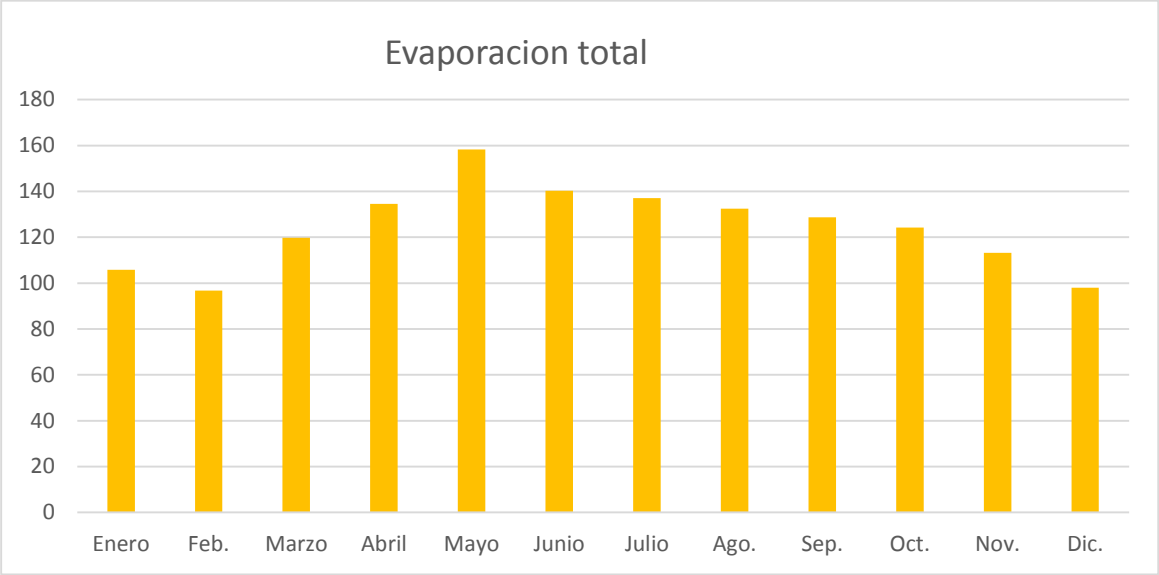


Lluvia Mensual												
	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Normal	9.40	10.80	6.50	16.10	33.00	48.20	65.20	35.30	48.90	27.00	16.50	7.90

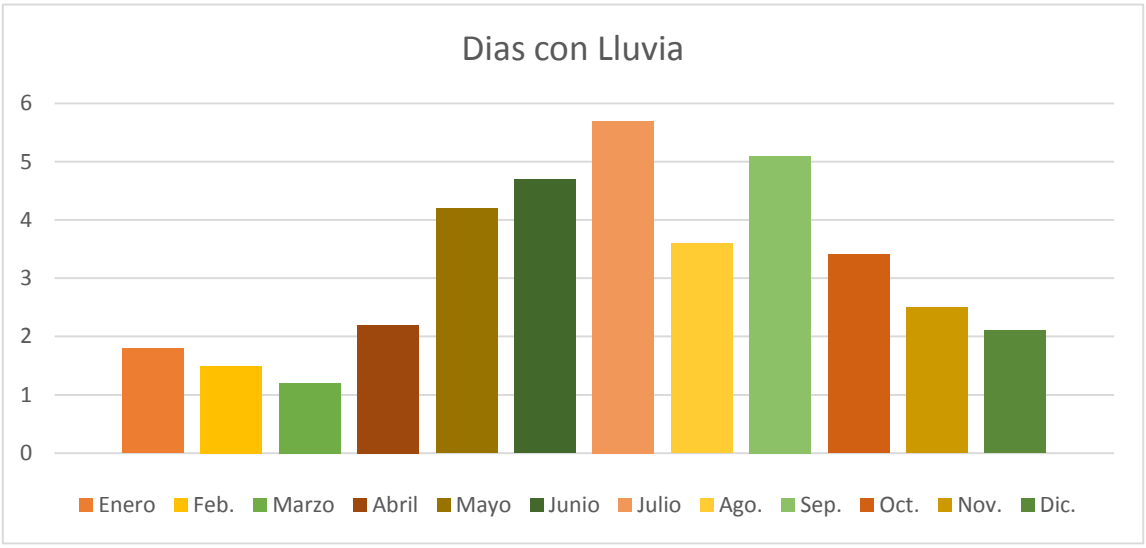


Evaporación

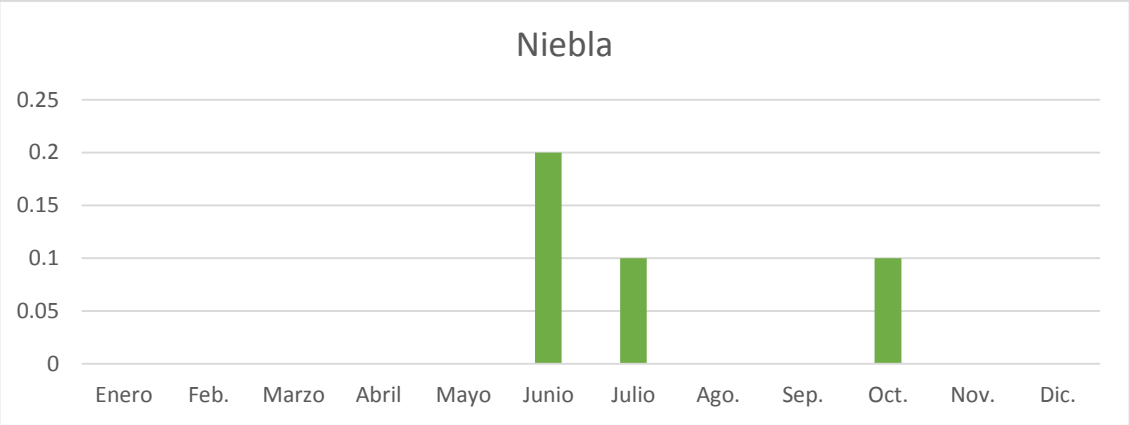
Evaporación total	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
	105.8	96.7	119.7	134.5	158.2	140.2	137	132.4	128.7	124.2	113.2	98



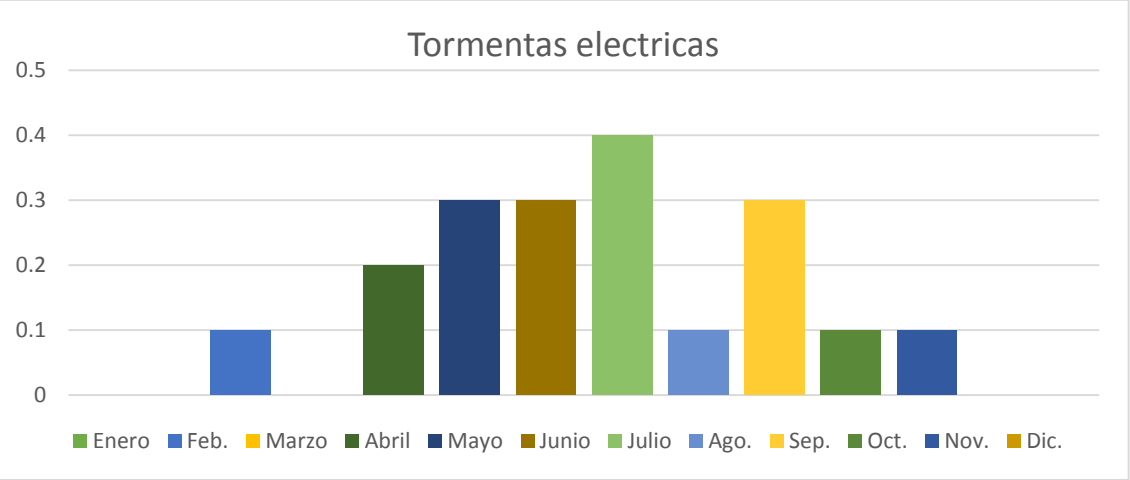
Días con lluvia	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
	1.8	1.5	1.2	2.2	4.2	4.7	5.7	3.6	5.1	3.4	2.5	2.1



Niebla												
	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Niebla	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0	0	0.1	0	0



Tormentas eléctricas												
	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Media	0	0.1	0	0.2	0.3	0.3	0.4	0.1	0.3	0.1	0.1	0



Como resultado de las gráficas obtenidas con información de la estación climatológica tenemos que las temperaturas presentes en el área de estudio no son extremas a lo largo de todo el año, mientras que los meses con mayor presencia de lluvia (por mes o por día) son de junio y julio, de igual manera la presencia de niebla y tormentas eléctricas; como se puede observan en la gráfica de temperatura promedio las temperaturas más bajas no llegan a estar bajo cero esto debido a las características de los climas presentes en el sitio del SAR

Vientos dominantes

En el siguiente diagrama se muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad en el estado de Querétaro. Un ejemplo interesante es que debido a su ubicación cerca de la Sierra Gorda y su clima desértico, hace que exista una mezcla de corrientes de aire seco y fresco haciendo que las noches sean más frías.

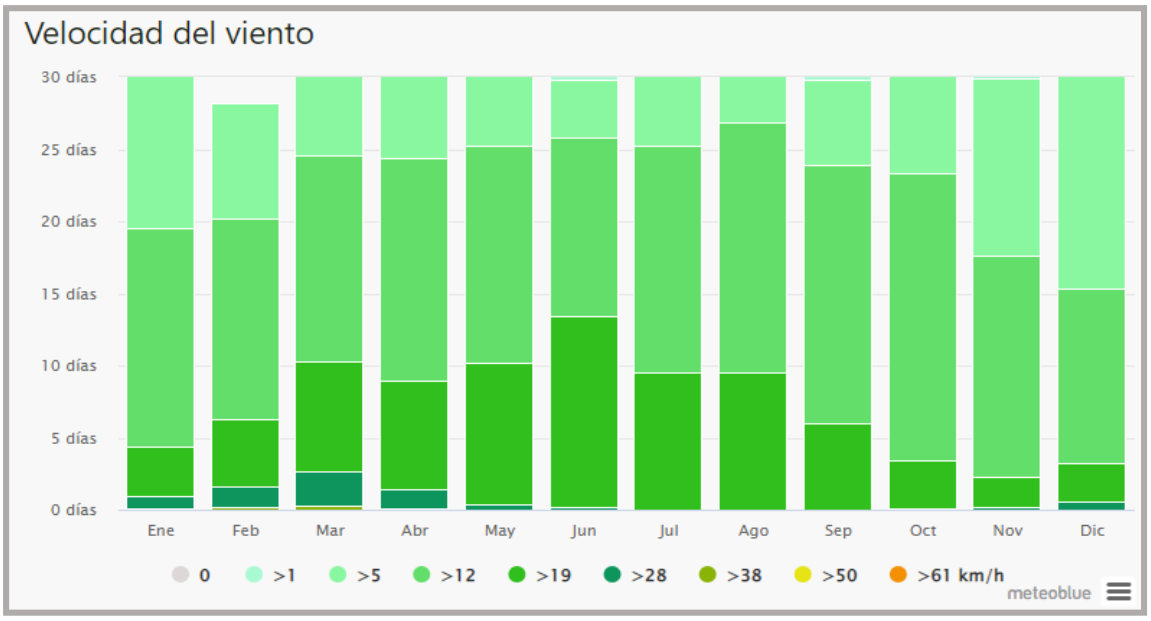


Imagen 36. Niveles de la velocidad del viento de acuerdo al mes en el estado de Querétaro.

Para el diagnóstico de la calidad del estado de Querétaro existe un programa de gestión de manejo de la calidad del aire el cual se concentra en analizar la zona metropolitana ya que es el área que concentra el mayor número de habitantes.

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Cadereyta tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 4.5 meses, del 24 de mayo al 9 de octubre, con velocidades promedio del viento de más de 11.8 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Cadereyta es julio, con vientos a una velocidad promedio de 13.1 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7.5 meses, del 9 de octubre al 24 de mayo. El mes más calmado del año en Cadereyta es diciembre, con vientos a una velocidad promedio de 10.4 kilómetros por hora.

b) Geología y geomorfología

El relieve del Estado de Querétaro es bastante accidentado; las sierras y los lomeríos son una constante a lo largo y ancho del territorio. Las sierras cubren el 66.29% de la superficie del estado, los lomeríos el 23.05%, las llanuras el 3.57%, los cañones el 3.44%, las mesetas el 2.91% y los valles el 0.74%. La superficie estatal forma parte de las provincias fisiográficas: "Eje Neovolcánico", "Sierra Madre Oriental" y "Mesa del Centro".

- El **"Eje Neovolcánico"** ocupa el 49.61% del territorio estatal cubriendo casi toda la mitad sur de la entidad.
- La **"Sierra Madre Oriental"** ocupa el 36.65 % del territorio estatal, cubriendo el norte y el centro-este de la entidad. Dentro de la entidad está conformada únicamente por la Subprovincia Carso Huasteco.
- La **"Mesa del Centro"** ocupa el 13.74% del territorio estatal, cubriendo el centro-oeste de la entidad. Dentro de la entidad está conformada únicamente por la Subprovincia Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato.

El SAR del proyecto recae en las Provincias Fisiográficas de la Sierra Madre Oriental y Mesa del Centro las cuales se describen a continuación.

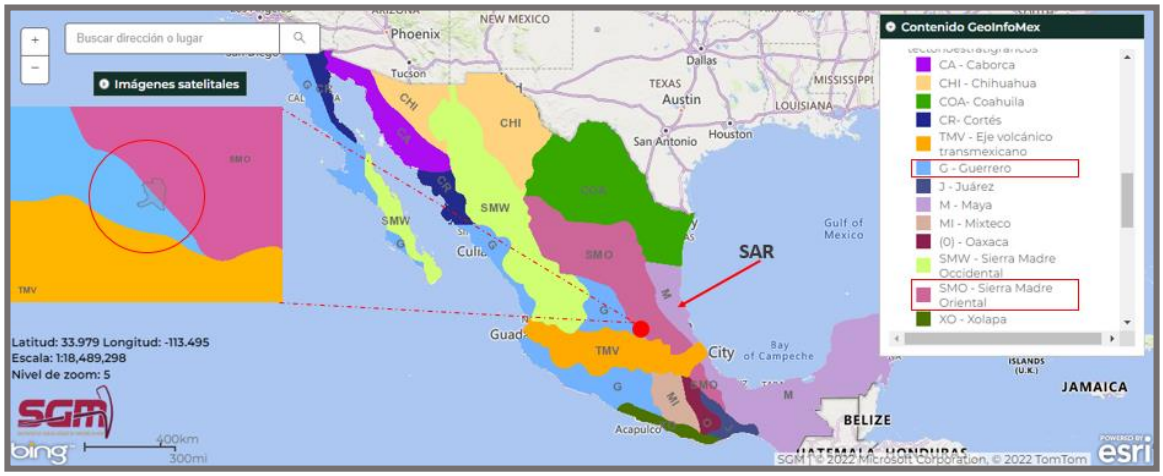


Imagen 37. Ubicación del SAR en el Eje Volcánico Transmexicano TMV

La Sierra Madre Oriental es una cordillera ubicada en el este de México, que corre en dirección noroeste-sureste. Junto con la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre del Sur, constituye una de los más importantes y distintivos rasgos orográficos de México. Es ligeramente menor que la Sierra Madre Occidental. De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano, la cordillera tiene una longitud aproximada de 1,300 kilómetros, una anchura promedio de 50 kilómetros y una elevación media de 2,200 metros sobre el nivel del mar.
Políticamente se extiende por parte de los estados de Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

Las montañas de la provincia de **Sierra Madre Oriental** están constituidas por rocas sedimentarias de origen marino, calizas y lutitas, principalmente de la era mesozoica; los estratos de estas rocas están doblados a manera de grandes pliegues que forman una sucesión de crestas alternadas con bajos;

El proyecto también abarca una parte de la provincia denominada Región fisiográfica de **Mesa del Centro** o Altiplanicie Mexicana, es una provincia que se encuentra ubicada en el centro del territorio mexicano. Está delimitada al Norte y Este por la Sierra Madre Oriental; al oeste, por la Sierra Madre Occidental; y en su parte sur, por el Eje Neovolcánico. Políticamente abarca territorios de los estados de Aguascalientes, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

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.

El municipio de Cadereyta de Montes en el cual se localiza el presente proyecto se encuentra dentro de la provincia fisiográfica de la Altiplanicie Mexicana (Redowski 1978), que es la franja que corre entre Querétaro y San Juan del Río, la cual es relativamente menos accidentada, pues predominan en ella llanuras ubicadas entre 1900 y 2050 m de altitud, interrumpidas con frecuencia con macizos cerriles de diferentes tamaños y alturas, per que comúnmente no sobrepasan de 2600 msnm y son de pendiente relativamente suave.

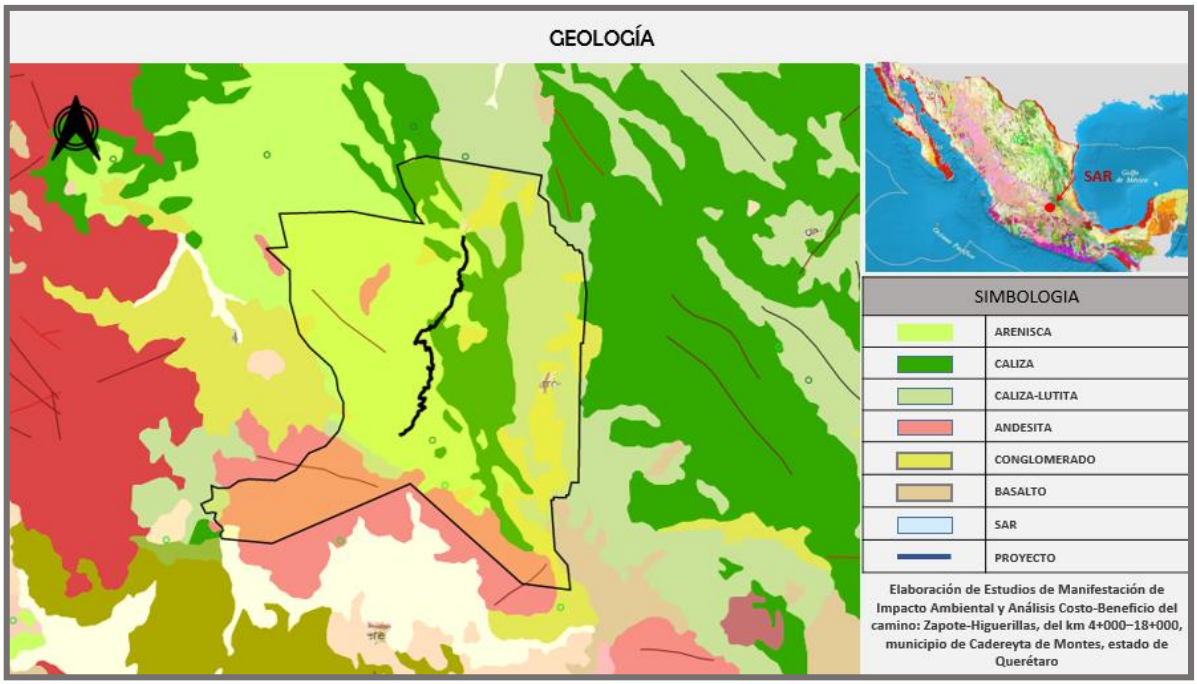


Imagen 38. Ubicación del proyecto y el SAR en la carta de Geología de México

En base a la superposición del SAR en la carta de Geología (litología) se obtuvieron los siguientes datos:

Litología y tipos de rocas.

CLAVE	LITOLOGIA	ROCA	ERA	HA	% DE OCUPACION
Js(ar)	Arenisca	Sedimentaria	Mesozoico	18,468.84	53.12
Ki(cz)	Caliza	Sedimentaria	Mesozoico	3,238.06	9.31
Ks(cz-lu)	Caliza- Lutita	Sedimentaria	Mesozoico	6,070.95	17.46
TmplA	Andesita	Extrusiva	Cenozoico	5,493.45	15.80
Cgp	Conglomerado	Extrusiva	Cenozoico	1,343.74	3.87
QptB	Basalto	Extrusiva	Cenozoico	150.97	0.44
				34,766.54	100%

La zona de estudio está dividida entre los periodos Cenozoico y Mesozoico, de igual manera se presentan materiales de tipo Extrusiva y sedimentaria; las cuales a continuación, se describen:

Mesozoico

En él se encuentra la Formación Huizachal, consiste en una secuencia de hasta 2000 m de espesor de lutitas, lutitas arenosas, areniscas y conglomerados de color rojo. Del Jurásico Inferior (JI) se encuentra la Formación Huayacocotla a una sección de más de 300 m de espesor, situada en Tlahuelompa, Tianguistengo norte de Tulancingo, la cual está constituida por una secuencia de lutitas negras bandeadas, apizarradas, fracturadas. Estas rocas ocupan la mayor parte de la porción norte central del territorio y abarcan aproximadamente 3750 km² de la Sierra Madre Oriental. El Cretácico Inferior (KI) ha sido estudiado en el área de Huayacocotla en el río Chinameca y en el camino Yatipán en Tianguistengo. El Cretácico Superior (KS) es una secuencia de rocas calcáreas marinas tiene una menor distribución; aflora principalmente en los flancos oriental y occidental de la Sierra Madre Oriental, forma alturas de pendientes más suaves que las que conforman las sierras del Cretácico Inferior.

Cenozoico

El Cenozoico comprende dos grandes dominios: el Paleoceno marino de la cuenca de Chicontepec y el Terciario volcánico continental; así como, las unidades del Cuaternario. El Terciario Marino (TM) se encuentra ampliamente distribuida en la porción noreste, abarca una superficie aproximada de 2800 km²; representada por la Formación Chicontepec. El Terciario Continental (TC) esta unidad litológica está representada por la Formación El Morro compuesta por un conglomerado polimíctico fluvio-lacustre que aflora hacia el poniente y norte de Pachuca, está cementado por una matriz areno-arcillosa de coloración rojiza y sus líticos están constituidos por fragmentos de calizas, areniscas, pedernal y rocas volcánicas. El más antiguo, Pre-Mioceno superior, de composición andesítica; el intermedio del Mioceno superior al Plioceno, rocas basálticas, andesíticas y traquíticas, características del eje neovolcánico (calco-alcalinas) y por último, el de finales del Plioceno y Cuaternario, tobas, brechas e ignimbritas muy ampliamente distribuidas.

Rocas sedimentarias

Las rocas Sedimentarias están formadas por la sedimentación y cementación de partículas de arcilla, arena, grava o cantos. Sus características de estabilidad dependen generalmente, del tamaño de los granos, los planos de estratificación, las fracturas normales a la estratificación y el grado de cementación. Las rocas sedimentarias más comunes son el Conglomerado, Breccia, las Lutitas, Areniscas Limolitas, Calizas, Dolomitas, y Evaporitas. Se originan por la acción de agentes externos (sustancias ácidas, lluvias, viento, etc.) que producen la desintegración física y química de rocas preexistentes." Pueden formarse a las orillas de los ríos, en el fondo de barrancos, valles, lagos y mares, y en las desembocaduras de los ríos. Se hallan dispuestas formando capas o estratos.

Cubren más del 75 % de la superficie terrestre, formando una cobertura sedimentaria sobre un zócalo formado por rocas ígneas y, en menor medida, metamórficas. Sin embargo, su volumen total es pequeño cuando se comparan sobre todo con las rocas ígneas, que no sólo forman la mayor parte de la corteza, sino la totalidad del manto.

Roca Ígnea Extrusiva

Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes.

Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los *piroclásticos* son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños. Las rocas basalto son el tipo más común de rocas ígneas extrusivas, el tipo de roca más común sobre la superficie de la Tierra.

Descripción de la Litología presente en el SAR del proyecto:

Andesita

La Andesita es una roca de grano fino volcánica, que se le encuentra como flujo de lava y ocasionalmente, como pequeñas inclusiones. Generalmente, es de color marrón y es muy común en las áreas volcánicas de Sur América. Los minerales constituyentes son esencialmente plagioclasa, hornblenda y biotita con muy poco cuarzo. Tiene básicamente la misma composición de la Diorita, pero tiene un grano más fino y puede contener algunos cristales de Plagioclasa de varios milímetros de largo.

Areniscas

Las areniscas son una forma de arena endurecida por procesos geológicos. El tamaño de los granos varía de 60µm. a varios mm. y están cementados por otros minerales, con frecuencia por el cuarzo precipitado Las Areniscas se clasifican de acuerdo al tamaño de sus granos como fina, media o gruesa y de acuerdo a la naturaleza de los materiales cementantes. Las

areniscas, aunque tienden a ser resistentes, en ocasiones son relativamente débiles cuando su cementación ha sido pobre. Algunas areniscas son de color verde grisáceo, debido a cambios ligeros en la composición química. Las areniscas compuestas casi de puro cuarzo se denominan Cuarcitas.

Caliza

El término «caliza» se aplica a cualquier roca sedimentaria constituida esencialmente, de carbonatos. Los dos constituyentes más importantes son la calcita y la dolomita, pero pueden aparecer cantidades pequeñas de carbonatos de hierro. (Para rocas constituidas esencialmente de siderita, minerales de hierro sedimentario.) Las calizas pueden clasificarse en tres grupos principales: orgánico, químico y detrítico o clástico. Las calizas pueden ser de agua dulce o marinas, y suelen indicar una sedimentación en un medio cálido de agua clara. Muchas de las calizas contienen, habitualmente y en diferentes proporciones, material orgánico; detrítico y de precipitación química.

Muchas calizas (siendo la creta una excepción notable) contienen una proporción importante de material detrítico (arena y/o arcilla) como impureza. Las calizas son importantes como rocas ornamentales y de construcción, como materia prima en la fabricación de cemento y como rocas almacén en las acumulaciones petrolíferas. Las calizas pulverizadas tienen su importancia en agricultura.

Conglomerado

El conglomerado es una roca sedimentaria de tipo detrítico formada mayoritariamente por clastos redondeados tamaño grava o mayor (>2 mm). Dichos clastos pueden corresponder a cualquier tipo de roca. Un tipo de roca similar son las brechas, pero estas se distinguen de los conglomerados por estar compuestas de clastos angulosos.

Los conglomerados componen menos del 1% de las rocas sedimentarias del mundo en lo que se refiere a su peso. Los cantos pueden proceder de la erosión de cualquier tipo de roca. Se dice que un conglomerado es poligénico, cuando los cantos proceden de la erosión de distintas rocas madres, como normalmente suele ocurrir, y monogénico, si todos proceden de la misma roca. Este tipo de roca se encuentra presente en partes del trazo, así como en gran parte de la superficie del SAR.

Basalto

El basalto es la roca ígnea extrusiva más común del planeta, es de composición química máfica o básica, es decir que tiene entre el 45% al 52% de sílice (SiO2), su textura principal es afanítica y mineralógicamente se compone de plagioclasas ricas en calcio (Ca), anfíboles, piroxenos y olivino. De manera común se le dice como piedra basalto, sin embargo, los geólogos y las personas que están relacionados con las ciencias de la tierra, conocen que el término correcto es roca. El basalto es una roca muy compleja debido a que se forma en variados ambientes geológicos, por lo que no tiene una composición química establecida. El color de los basaltos es principalmente gris oscuro a negro con tonalidades verdosas debido al contenido de olivino). Si el contenido de olivino es alto la roca es verde oscuro brillante y a veces sedosa si hay serpentina.

Caliza-lutita

Unidad que consiste de una alternancia de lutitas calcáreas, margas y calizas en estratos delgados y escasamente gruesos; las margas y calizas de estratos delgados son de texturas micríticas y biomicríticas, lo cual indica un ambiente marino de borde de plataforma con predominante aporte de terrígenos y restringidos desarrollos arrecifales. Por lo general estas capas se encuentran separando la unidad de calizas del cretácico inferior en dos paquetes, mostrando afloramientos angostos, dado su delgado espesor, el cual se ve incrementado en algunos sitios aparentemente por varios pliegues extendidos.

Específicamente la zona del proyecto recae en rocas de tipo arenisca y calizas, predominando la primera.

Para terminar de compensar los terraplenes y formar la capa subrasante se utilizará material proveniente del Banco de material "Banco Visarrón", tipo de material Grava y arena, tratamiento: Trituración total y cribado.

Tipo de material que se empleara

El material se obtendrá de los siguientes Bancos de préstamo de materiales con las siguientes características.

Estado:	Querétaro		
Nombre del banco:	VIZARRON		
Kilómetro:	1		
Ubicación:	CADEREYTA - VIZARRON (COMUIDAD DE VIZARRÓN DE MONTES, QUERETARO)		
Latitud:	20.829792	**Longitud:**	-99.719894
Desviación:	Izquierda	**Metros:**	600
Tipo de propiedad:	Partícular		
Tipo de Material:	GRAVA Y ARENA CALIZA		
Tratamiento:	Trituración total y cribado		
Volumen x 1000 (m³):	20	**Espesor despalme (m):**	0.5
Usos probables:	Subbase, Sub-balasto, Balasto, Base, Concreto asfáltico, Concreto hidráulico		
Uso de explosivos:	Sin restricciones	**Restricciones ecológicas:**	No existen
Aspectos económicos:	Recomendable	**Reporte calidad:**	Reporte



Imagen 39. Banco de material "Banco Visarrón"

Deslizamientos y derrumbes

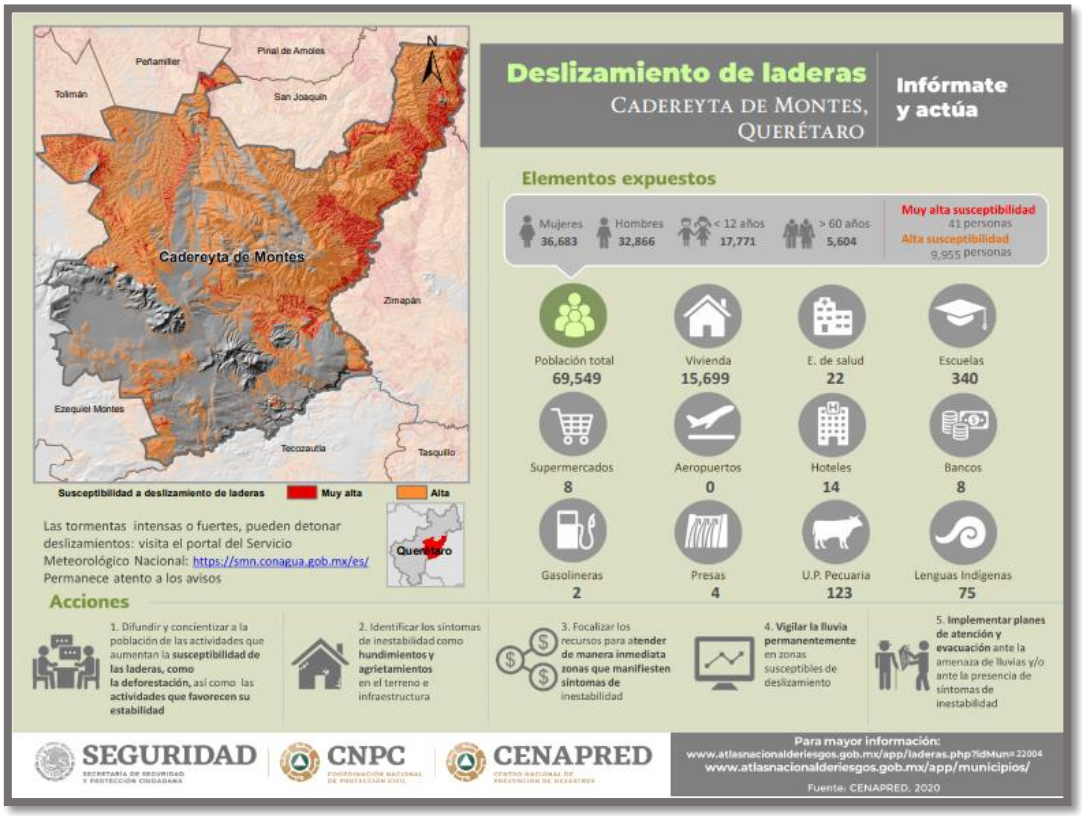


Imagen 40. Municipio con alta susceptibilidad a deslizamientos.

De acuerdo al atlas de riesgo de los municipios tenemos que en el municipio de Cadereyta de Montes las zonas más susceptibles a fenómenos de deslizamientos y derrumbes se encuentra en la zona norteste y en menor medida en la zona centro esto debido a que está rodeado de cerros y depresiones propias de las provincias fisiográficas en las que se ubica el SAR, específicamente la zona que abarca la Sierra Madre Oriental.

Edafología

La importancia de los suelos es que constituyen el soporte de la vegetación y las características ecológicas asociadas a la misma. Es el soporte y suministro de nutrientes a las plantas. Otras funciones que cumple el suelo es la filtración de agua para la recarga de acuíferos, es el medio donde se realizan los ciclos biogeoquímicos necesarios para el reciclaje de compuestos orgánicos, además de ser el hábitat de insectos, bacterias, etc.

A nivel nacional, el país presenta una gran diversidad de suelos, ya que 25 de las 30 categorías de suelos reconocidas en el mundo están presentes en nuestro país, de los más característicos son:

Tabla 33. Suelos a nivel nacional

Suelos (% de la Superficie Nacional)	
Leptosoles	27.4
Regosoles	13.9
Phaeozem	11.9
Calcisoles	10.0
Luvisoles	9.1

La zona en estudio presenta un relieve con pendiente pronunciada que va de los 1964 a los 2112 msnm con una diferencia altitudinal de 148 m desde la parte superior de la zona de estudio a su confluencia con el arroyo grande. Dentro del predio no hay construcciones y está ocupado en su mayor parte por vegetación matorral xerófilo perturbado

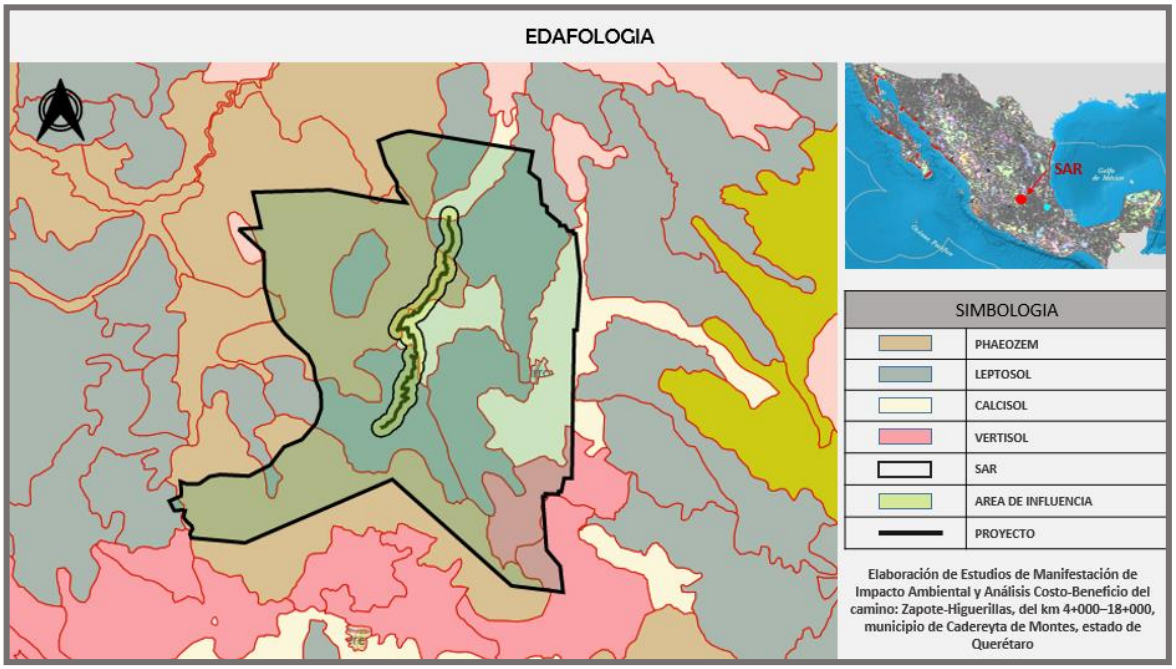


Imagen 41.Ubicación del proyecto y el SAR en la carta de Edafología de México.

De acuerdo a la delimitación de nuestro SAR y la cartografía obtenida de INEGI (Mapa Digital de México) se obtuvieron los suelos tipo Phaeozem, Calcisol, Leptosol y Vertisol. A continuación, se describen:

Tabla 34. Tipos de suelos presentes en el SAR

Suelo	Superficie (ha)	% SAR
Phaeozem	14327.6	41.21
Leptosol	12741.01	36.64
Calcisol	5535.3	15.92
Vertisol	2162.63	6.23
TOTAL=	34,766.54	100 %

Tabla 35. Descripción delos suelos ubicados dentro del SAR

Tipo de suelo	Características
Phaeozem	Es un suelo caracterizado por poseer una marcada acumulación de materia orgánica y por estar saturados. Suelen ser suelos de pradera, con un epipedión móllico y sin carbonato cálcico en el primer metro. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos.
Calcisol	Son suelos con acumulación sustancial de material calcáreo. Están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos. Provienen principalmente de depósitos aluviales, coluviales y eólicos de material meteorizado. Su potencial agrícola puede ser alto, siempre y cuando se cuente con infraestructura de riego, fertilización y un adecuado drenaje que evite la potencial salinización y el encostramiento superficial originado por el arrastre de las sales y los altos índices de evaporación (IUSS, 2007). Los matorrales xerófilos son los ecosistemas naturales típicos de estos suelos.
Leptosol	Los Leptosoles son suelos someros y pedregosos que pueden tener roca continua en o muy cerca de la superficie. Se encuentran en todos los tipos de climas (secos, templados, húmedos) y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. El calcio que contienen puede inmovilizar los minerales, lo cual junto con su poca profundidad y alta pedregosidad, limita su uso agrícola si no se utilizan técnicas apropiadas, por lo que debe preferirse mantenerlos con su vegetación original.
Vertisol	Son suelos muy comunes de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias. La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales y matorrales. Se pueden encontrar en los lechos lacustres, en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas. Se caracterizan por su alto contenido de arcillas que se expanden con la humedad y se contraen con la sequía, lo que puede ocasionar grietas en esta última temporada. Esta propiedad hace que, aunque son muy fértiles, también sean difíciles de trabajar debido a su dureza durante el estiaje y a que son muy pegajosos en las lluvias y con alto riesgo de salinización (IUSS, 2007). Su uso agrícola, particularmente de riego, es muy extenso, variado y productivo.

En el municipio de Cadereyta se encuentran minas las cuales son usadas principalmente para extraer recursos minerales como el mercurio, plata y oro. También el municipio es conocido por su trabajo artesanal con los recursos que se encuentran en el lugar, tales como el mármol con el que se hacen figuras o el trabajo a menor escala de la madera la cual se extrae de las zonas boscosas.

En las zonas de estudio los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, así mismo se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte. Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.

Regiones sísmicas de México

México es territorio sísmico, eso es sabido por todos; **Querétaro** también lo es, en una escala menor a lo que sucede en la Ciudad de México o las costas del Pacífico, pero el estado no es ajeno a movimientos telúricos, por lo que es monitoreado de forma constante.

La zona sísmica a que corresponde Querétaro es de escaso peligro, comparativamente con la CDMX. Querétaro tiene un subsuelo generalmente firme; asimismo, el historial sísmico de la ciudad no reporta afectaciones en sus edificaciones.



Imagen 42. Ubicación del SAR en la carta de Regiones Sísmicas de México (Atlas Nacional de Riesgos)

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

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

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

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

El área del SAR se encuentra en zonas intermedias donde se registran sismos un poco frecuentes o son zonas afectadas por altas aceleraciones, pero no sobre pasan el 70 % de la aceleración del suelo, específicamente en la **Zona B.**

Actividad volcánica

Dentro del SAR y el área de influencia, no se encuentran aparatos volcánicos activos o inactivos, por lo tanto, la susceptibilidad a vulcanismo es nula.

Hidrología superficial

México cuenta con una red hidrográfica de 633 mil kilómetros de longitud, donde destacan 51 ríos principales por los que fluye el 87% del escurrimiento superficial y cuyas cuencas cubren el 65% de la superficie nacional

Las aguas superficiales del Estado de Querétaro están distribuidas en dos regiones hidrológicas:

Tabla 36. Regiones hidrológicas del estado de Querétaro

Clave	Nombre de la Región Hidrológica	Proporción de la superficies
RH12	Lerma-Santiago	21.2%
RH26	**Pánuco**	78.8 %

CONAGUA

La región Lerma- Santiago drena las aguas del suroeste de la entidad hacia el río Lerma, para posteriormente verter sus aguas al Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Laja (19.42%) y Río Lerma-Toluca (1.78%).

Mientras que la región del Panuco drena las aguas del sureste y centro hacia el río Moctezuma y del norte hacia el río Santa María que finalmente llegan al río Pánuco vertiendo sus aguas al Golfo de México. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Moctezuma (55.56%) y Río Tamuín (23.24%). Específicamente el proyecto del camino El Zapote- Higuerillas se ubica en la Región Hidrológica numero 26 denominada Panuco

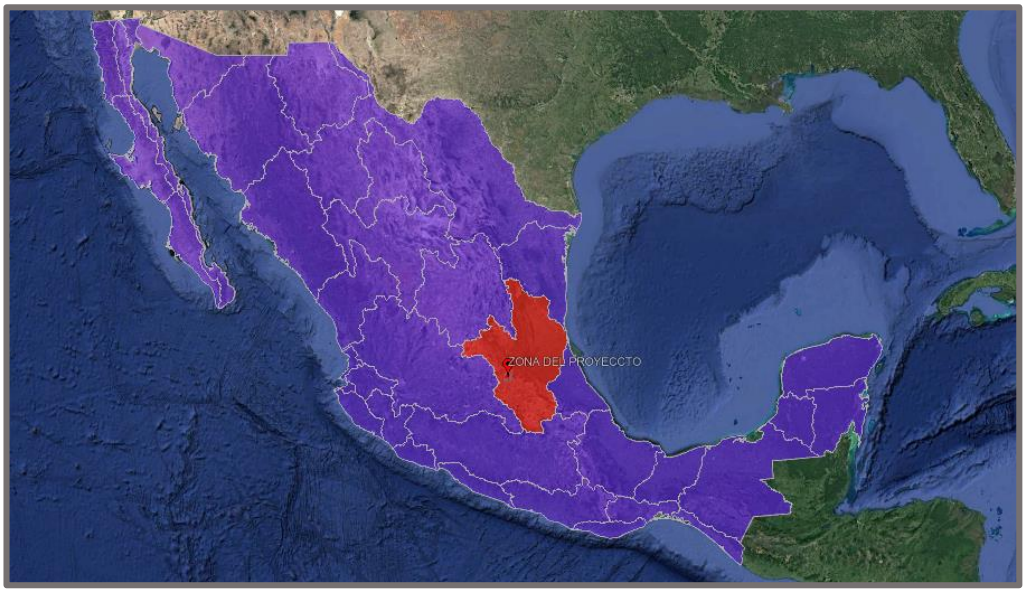


Imagen 43. RH 26 Panuco en la cual se ubica el SAR

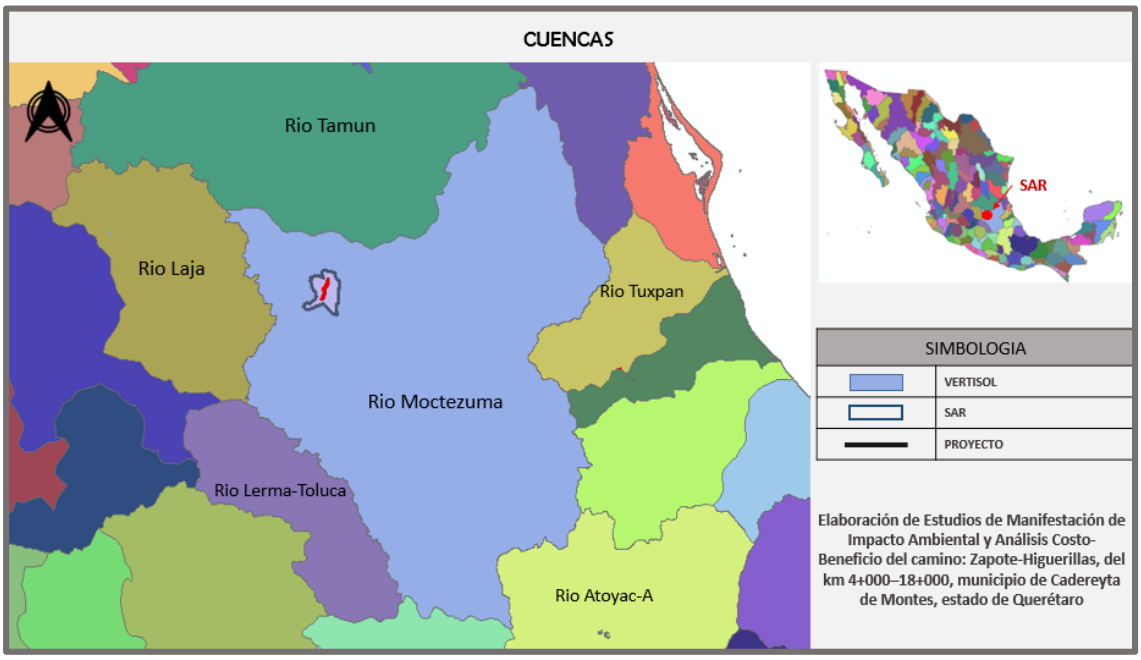


Imagen 44. SAR del proyecto dentro de la cuenca Rio Moctezuma.

A continuación, se muestra un análisis sobre las regiones, cuencas y subcuencas en las cuales se encuentra inmerso el proyecto.

Tabla 37. Información de la región hidrológica en la que se encuentra el proyecto

Datos generales de la hidrología superficial del proyecto	
Región Hidrográfica	
Clave	RH26
Nombre de la Región Hidrográfica	Panuco
Área (Km^2)	98050.96
Cuenca	
Clave	RH26D
Nombre de la Cuenca	R. Moctezuma
Área (Km^2)	43622.05
Subcuenca	
Clave	RH26Dc
Nombre de la Subuenca	R. Moctezuma
Área (Km^2)	3888.68

Región Hidrológica (RH-26) Río Pánuco

La Región Hidrológica Número 26 Pánuco tiene una superficie de 97,195.727 kilómetros cuadrados desde su nacimiento en el Valle de México hasta la desembocadura del cauce principal en el Golfo de México. La Región Hidrológica comprende principalmente parte de la Ciudad de México y los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Querétaro, San Luis

Potosí, Tamaulipas y Veracruz, así como pequeñas porciones de los estados de Nuevo León, Puebla y Tlaxcala. Para fines de gestión del recurso hídrico superficial, la Región Hidrológica Número 26 Pánuco se ha dividido en 77 cuencas hidrológicas, cuyo escurrimiento medio anual es de 20,223.564 millones de metros cúbicos.



Imagen 45. *Ubicación del SAR en la red Hidrológica del SIATL.*

El río Pánuco nace en el centro de México y descarga en el Golfo de México, en los límites de los estados de Veracruz y Tamaulipas. A lo largo de su recorrido, el cauce principal recibe el nombre de río Tula, río Moctezuma y en la parte baja, río Pánuco.

La Subregión Hidrológica Río Pánuco inicia aguas arriba de la confluencia del río San Juan con el río Tula, a partir de donde el colector principal recibe el nombre de río Moctezuma. En dicha confluencia se ubica el vaso de la presa Zimapán. Después de la confluencia del río Tampaón con el río Moctezuma, este cambia su nombre a río Pánuco, que conserva hasta su descarga al Golfo de México. Los principales afluentes del río Moctezuma son los ríos San Juan, Extóraz, Amajac, Tempoal y Tampaón. Cuando cambia de nombre a río Pánuco, recibe como afluentes principales a los ríos Chicayán y Tamesí.

Hidrología Subterránea

La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. El agua subterránea aportó 34 385 millones de metros cúbicos en el 2017 para usos consuntivos (es decir, cuando existe diferencia entre el volumen extraído y el descargado, en contraposición a usos donde el volumen extraído y el descargado son iguales, como por ejemplo la generación hidroeléctrica). Esto representó el 39.1% del volumen total concesionado.

Durante los trabajos de campo en la zona de estudio no se identificaron cuerpos de agua que pudieran verse afectados por la construcción del proyecto. La modernización de la vía de comunicación prevé la construcción de obras de drenaje, así como la sustitución de obras de drenaje existentes por obras nuevas y la construcción de obras complementarias tales como lavaderos, bordillos y cunetas.



Imagen 46. Obras de drenaje presentes en el trazo del proyecto.

La construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

En total se proyectaron 37 obras de drenaje menor.

Tabla 38. Relación de obras de drenaje proyectadas.

Numero	Estación	Tipo de obra
1	4+160	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
2	4+400	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
3	4+800	
4	4+900	alcantarilla de loza de 1.00x1.20 normal en curva

Numero	Estación	Tipo de obra
5	4+960	
6	5+020	alcantarilla de tubo de o.70 normal en curva
7	5+080	alcantarilla de tubo 0.70 normal en tanjente
8	5+320	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
9	5+420	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
10	5+740	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
11	5+980	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
12	8+100	alcantarilla de loza de 4.0x2.0
13	9+220	alcantarilla de loza de 2.0x1.50 normal en tanjente
14	10+540	alcantarilla de loza de 3.0x1.50 normal en tanjente
15	10+873	T.C.1.22 m Ø
16	11+206	T.C.1.22 m Ø
17	11+539	T.C.1.22 m Ø
18	11+872	T.C.1.22 m Ø
19	12+205	T.C.1.22 m Ø
20	12+538	T.C.1.22 m Ø
21	12+871	T.C.1.22 m Ø
22	13+204	T.C.1.22 m Ø
23	13+537	T.C.1.22 m Ø
24	13+870	T.C.1.22 m Ø
25	14+203	T.C.1.22 m Ø
26	14+503	T.C.1.22 m Ø
27	14+869	T.C.1.22 m Ø
28	15+202	T.C.1.22 m Ø
29	15+535	T.C.1.22 m Ø
30	15+868	T.C.1.22 m Ø
31	16+201	T.C.1.22 m Ø
32	16+534	T.C.1.22 m Ø
33	16+867	T.C.1.22 m Ø
34	17+200	T.C.1.22 m Ø
35	17+533	T.C.1.22 m Ø
36	17+866	T.C.1.22 m Ø
37	18+199	T.C.1.22 m Ø

Con la finalidad de proteger adecuadamente la estructura de las terracerías y el pavimento se hace necesario construir obras complementarias como son: bordillos, cunetas, canales y lavaderos que permitan el fácil y rápido desalojo del agua pluvial que se concentra en la superficie de rodamiento de acuerdo con los datos climatológicos observados de la región donde se ubica esta obra.

Acuífero

En referencia a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 11 acuíferos en la entidad, de los cuales 6 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico negativo; es decir que la extracción supera a la recarga, con un déficit de 190 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 2203 Valle de San Juan del Río, 2201 Valle de Querétaro, 2202 Valle de Amazcala, 2204 Valle de Buenavista; entre estos cuatro suman un déficit de 236 millones de metros cúbicos.

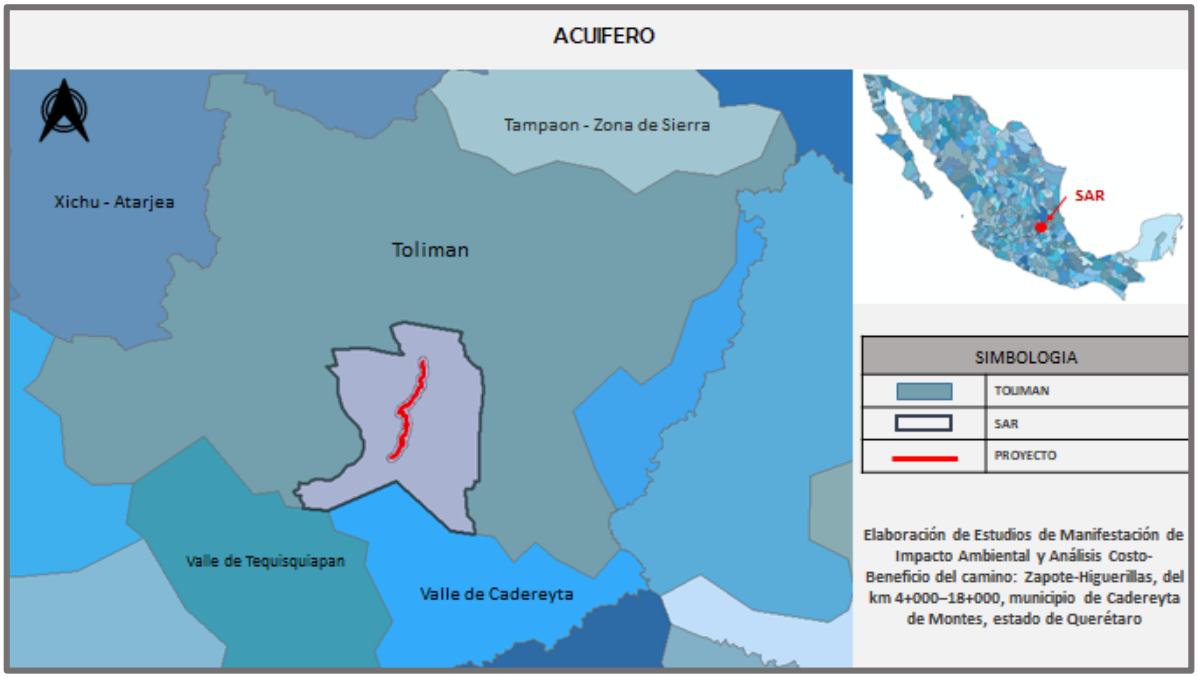
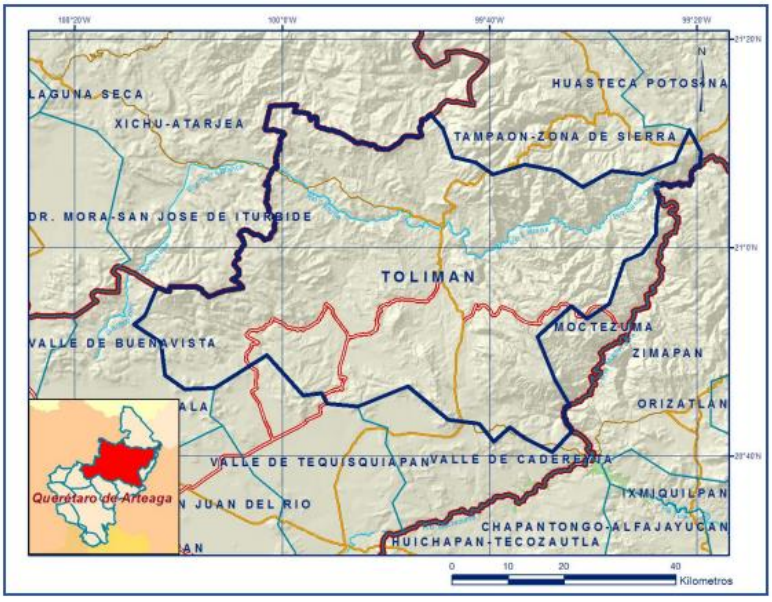


Imagen 47. Acuíferos en los que se ubica el SAR y el proyecto



El acuífero Tolimán, definido con la clave 2207 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, tiene una extensión de 89 km2 , se ubica en la porción central del estado, comprende los municipios de Tolimán, Cadereyta, San Joaquín, Pinal de Amoles, Peñamiller y Colón

Imagen 48. Acuífero de Toliman

El valle de Tolimán pertenece a la Región Hidrológica N° 26 Cuenca del Río Pánuco. La corriente superficial más importante es el Río Tolimán que esta regulado por la presa La Soledad, sus afluentes principales lo constituyen dos ríos de menor orden que confluyen al cauce principal del río Tolimán, tales como los ríos San Pedro y La Palma, así como de un sin número de arroyos tributarios. El río Tolimán nace en la porción suroeste del valle, adopta un rumbo hacia el noreste, es afluente del río Extórax y Moctezuma los que pertenecen a la Cuenca Hidrológica N° 26 del Río Pánuco.

El acuífero Tolimán se emplaza dentro de la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental, dentro de la subprovincia Carso Huasteco. El río Tolimán nace en la porción suroeste del valle, adopta un rumbo hacia el noreste, es afluente del río Extórax y Moctezuma los que pertenecen a la Cuenca Hidrológica N° 26 del Río Pánuco.

Región Hidrológica Prioritaria RHP

Con relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, con base en la consulta efectuada en el Mapa que representa las 110 RHP del país, generado también por la CONABIO a través del Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limitológicas de México, se observa que el Proyecto no se ubica dentro de alguna RHP.

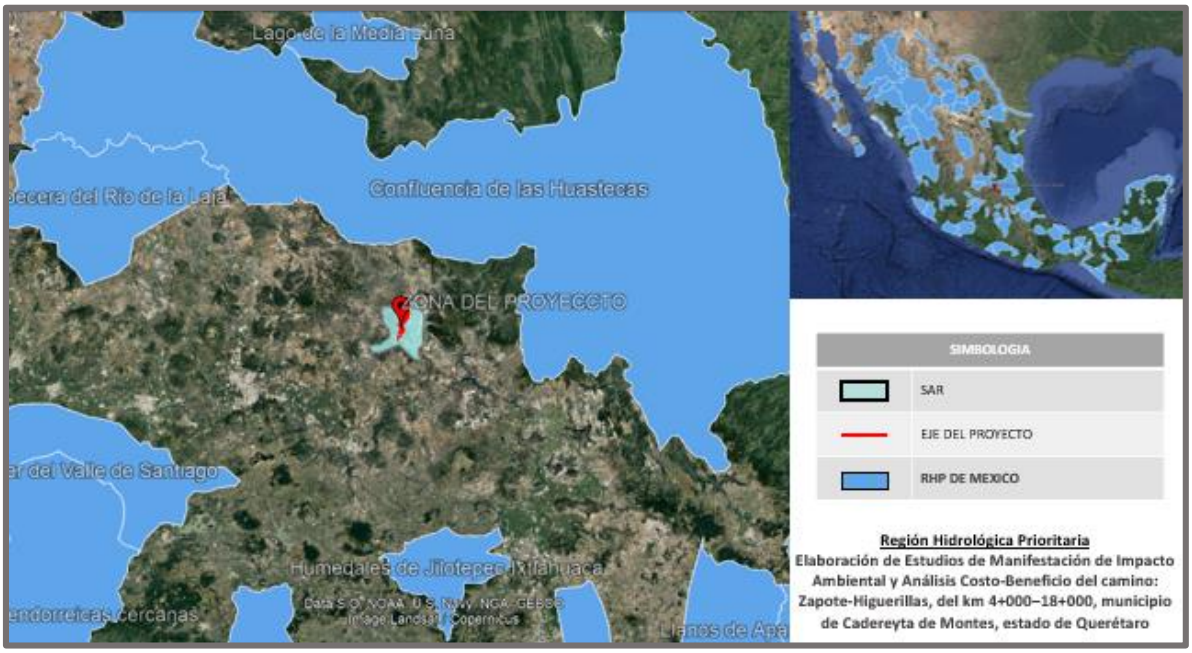


Imagen 49. Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al SAR

Sitios RAMSAR

El Sitio Ramsar son humedales protegidos por ser considerados cunas de diversidad biológica, es decir, son de los entornos más productivos del mundo y refugio de varias especies de flora y fauna, sin embargo, la zona del proyecto no se encuentra dentro de algún sitio RAMSAR.

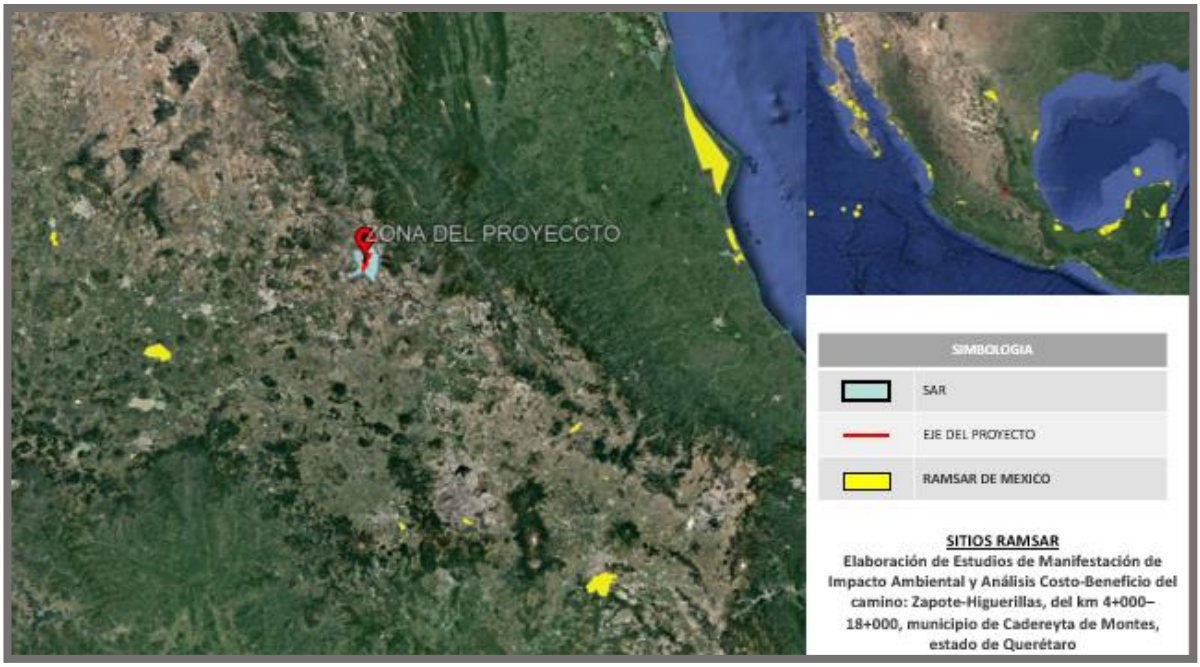


Imagen 50. Sitios RAMSAR cercanos al sitio del proyecto.

IV.3.1.1. Medio abiótico.

Vegetación

En el estado de Querétaro Predominan los matorrales que se ubican en la parte central del estado; le siguen en importancia los bosques de coníferas y encinos que se ubican en las zonas altas del norte y las selvas secas en las partes bajas del centro y norte de la entidad. Los pastizales se localizan en las áreas cercanas a los bosques y selvas. La superficie agrícola ocupa 30% del total del territorio, que ha desplazado a la vegetación original del sur.

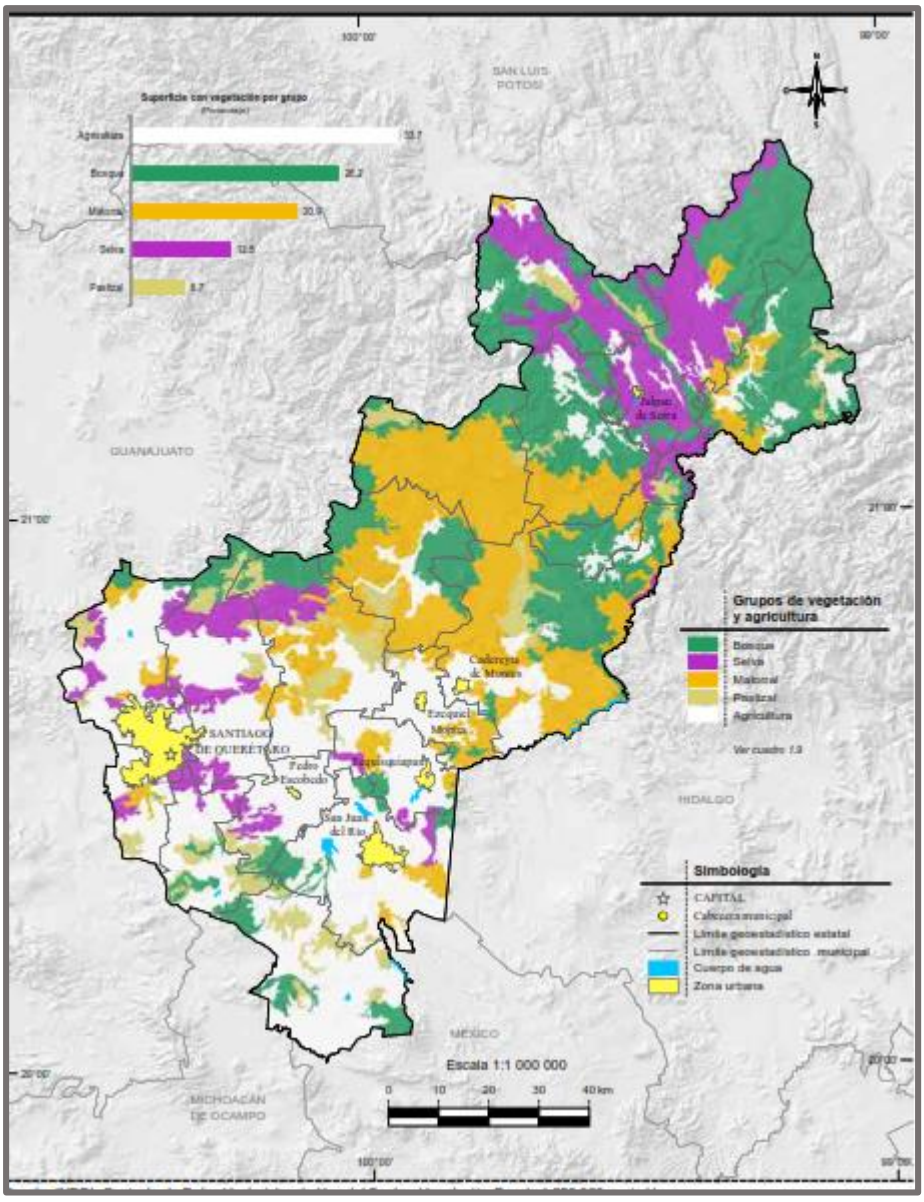


Imagen 51. Uso de suelos predominantes en el estado de Querétaro.

Caracterización de la vegetación presente en el SAR

El municipio de Cadereyta de Montes donde se localiza el proyecto actual, se localiza en al norte 21°03´, al sur 20°34´de latitud norte; al este 93°23´, y al oeste 99°53´de longitud oeste. Dicho municipio representa el 11.7 % de la superficie del estado. Colinda al norte con los municipios de Peñamiller, Pinal de Amoles y San Joaquín, al este con el estado de Hidalgo, al sur con el estado de Hidalgo y el municipio de Ezequiel Montes, y al oeste con los municipios de Ezequiel Montes y Tolimán (INEGI 2000).

El municipio de Cadereyta de Montes es parte del Semidesierto Queretano Hidalguense, que a su vez es una porción disyunta del Desierto Chihuahuanse. En Querétaro se identifica a Cadereyta como la región semidesértica y de Cactáceas más importante del estado, y algunas de sus especies de cactus incluso son emblema mundial de esta familia de plantas carismáticas

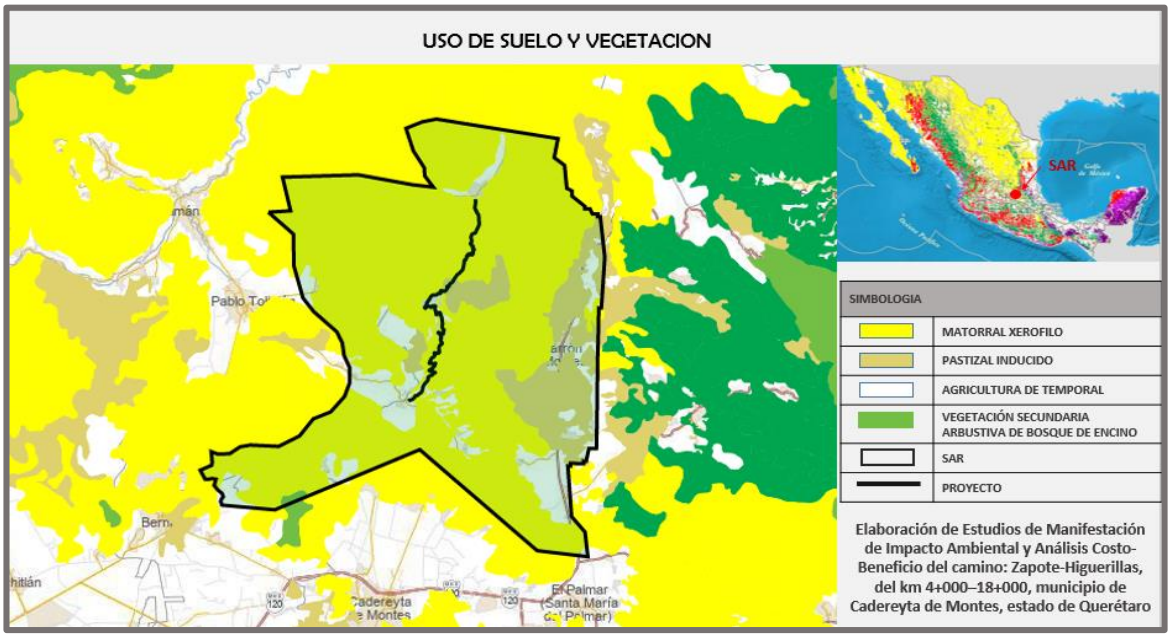


Imagen 52. Uso de suelo del SAR y el área del proyecto

El municipio cuenta con condiciones semiáridas, mismas que dificultan el desarrollo agrícola intensivo. Sin embargo, hay siembra de temporal, específicamente de fríjol, maíz, arveja, sorgo y haba en aproximadamente 10,064 hectáreas, mismas que generalmente son para el autoconsumo. Igualmente hay cultivo de riego en 230 hectáreas, con plantíos de tomate, frijol, calabaza, maíz, chile y pepino.

En la zona del SAR la vegetación natural prácticamente ha desaparecido y se ha ido modificando con el desarrollo de actividades como la agricultura, los asentamientos humanos y transito vehicular; en el SAR prevalecen usos de suelo como matorral xerófilo y la agricultura en su modalidad de temporal. Es importante mencionar que la relación entre estas

dos modalidades es muy estrecha ya que algunas zonas de pastizal inducido se van estableciendo poco a poco en zonas que anteriormente eran agrícolas y que han dejado de ser utilizadas o que ya fueron sobreexplotadas.

Ahora de manera más puntual y tomando como base la cartografía obtenida de la página de INEGI así como lo observado en el sitio podemos identificar que los usos de suelo presentes en el SAR son: Agricultura de temporal, Pastizal inducido, Asentamientos humanos, zonas desprovistas de vegetación, Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y Matorral Xerofilo, este último el que mayormente predomina en el SAR.

Tabla 39. Porcentajes de uso de suelo del SAR

USO DE SUELO	SUPERFICIE EN EL SAR	PORCENTAJE %
Matorral Xerofilo	26268.98	75.55
Agricultura de temporal	4146.28	11.93
Pastizal inducido	4000.27	11.51
Asentamientos humanos	247.09	0.71
zonas desprovistas de vegetación	41.50	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y Matorral Xerofilo	62.42	0.18
TOTAL	**34766.54 Ha**	**100 %**

Áreas Naturales Protegidas

De un análisis geoespacial en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la incidencia del Proyecto, se corroboro que las obras no se desarrollarán al interior de Áreas Naturales Protegidas Federales como se aprecia en la siguiente Figura.

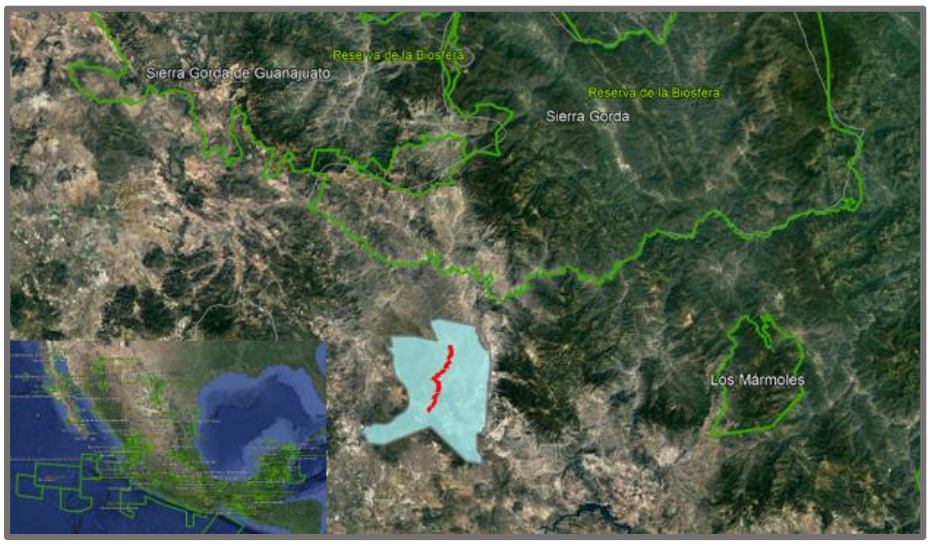


Imagen 53. Áreas naturales protegidas cercanas al SAR

Vinculación con el proyecto:
Con respecto a la región dentro de la cual se encuentra ubicado el proyecto, no se cuenta con alguna Área Natural Protegida de carácter federal decretada, por lo que en este sentido no existen restricciones para que se lleve a cabo el proyecto.

Trabajo de gabinete

Para el trabajo de gabinete se analizaron todos los datos colectados en campo. En primer lugar, se identificaron las especies con ayuda del registro fotográfico, el uso de fichas técnicas y bibliografía especializada de páginas oficiales y confiables (CONABIO).

Lo anterior permitió generar un listado de las especies en el cual se indicó el nombre científico, el nombre común, la familia y si se encuentran o no en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación, se presenta una breve descripción de los usos de suelo identificados en el SAR durante los trabajos de campo:

Fisiografía
Mientras que el municipio de Cadereyta de Montes en el cual se localiza el presente proyecto se encuentra dentro de la provincia fisiográfica de la Altiplanicie Mexicana (Redowski 1978), que es la franja que corre entre Querétaro y San Juan del Río, la cual es relativamente menos accidentada, pues predominan en ella llanuras ubicadas entre 1900 y 2050 m de altitud, interrumpidas con frecuencia con macizos cerriles de diferentes tamaños y alturas, per que comúnmente no sobrepasan de 2600 msnm y son de pendiente relativamente suave.

Regionalización florística
El estado de Querétaro se localiza dentro de 3 provincias fisiográficas: 1. Sierra Madre Oriental, 2. Altiplanicie Mexicana. 3. Eje Volcánico Transversal.
La flora perteneciente a la provincia de la Altiplanicie que es cerca de la mitad de la superficie del estado, es esencialmente xerófila y muchos de sus componentes extienden su área de distribución a lo largo de la zona árida chihuahuense hasta el SW de Estados Unidos, entre las especies representativas se encuentran, *Erioneuron avenaceum, Koeberlinia spinosa, Larrea tridentata, Opuntia imbricata, Parthenium incanun, Talinopsis frutescens* y *Thamnosma texana.*

Por su parte la flora propia de la Sierra Madre Oriental predomina en el tercio nororiental de Querétaro, dicha flora se extiende desde Nuevo León y Tamaulipas hasta Hidalgo, como es el caso de las siguientes especies, *Agave celssi, Cordia boissieri, Decatropis bicolor, Juglans mollis, Neopronglea integrifolia, Pinus greggii, Quercus rysophylla.*

Por otro lado, la región de Amealco comprende la parte dentro del Eje Volcánico Transversal donde predominan especies como *Asclepias fournieri, Cestrum nitidum, Cladocolea pedicellata, Eupatorium pazcuarense, Quercus crassipes y Quercus desertícola.*

Querétaro se caracteriza por poseer dentro de sus principales ecosistemas Bosque tropical caducifolio, Matorral xerófilo (matorral crasicaule, matorral submontano, matorral micrófilo, matorral rosetófilo, encinar arbustivo), Pastizal, Bosque de *Quercus*, Bosque de coníferas, Bosque mesófilo de montaña, esto, de acuerdo a Zamudio 1992.

Agricultura y vegetación

La actividad agrícola comprende un 10.03 % de la superficie municipal con *Zea mays, Phaseolus vulgaris, Agave* spp. Y *Hordeum sativum* como principales especies, 4.92 % lo ocupa el Pastizal cuyas especies características son *Aristida* sp. Y *Bouteloua* sp., el bosque comprende el 24.51 % con las siguientes especies predominantes, *Pinus cembroides, Quercus devia, Pinus patula, Quercus laurina* y *Juniperus fláccida*, el ecosistema selva ocupa tan solo el 0.66 % de la superficie municipal cuyas especies predominantes son *Bursera* sp. Y *Nolina* sp. Mientras que el porcentaje mayor lo ocupa el Matorral xerófilo con un 59.88 % de la superficie municipal con *Acacia shaffneri, Opuntia* sp. *Agave falcata, Larrea tridentata* y *Mimosa* sp., como especies predominantes (INEGI 2000).

La vegetación presente del SAR se ubica dentro de la región **Xerofítica Mexicana** en la cual se encuentra el ecosistema de Matorral Xerófilo que, según consenso de diversos autores a este tipo de ecosistema corresponden todas las comunidades de porte arbustivo, propias de las zonas áridas y semiáridas.

Dentro del país el **Matorral Xerófilo** cubre la mayor parte del territorio de la Península de Baja California, así como grandes extensiones de la Planicie Costera y de montañas bajas de Sonora. Es característico asimismo de muy amplias áreas de la Altiplanicie, desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Guanajuato, Hidalgo y el Estado de México, prologándose aún más al sur en forma de faja estrecha a través de Puebla hasta Oaxaca.

Este ecosistema también constituye la vegetación de una parte de la Planicie Costera Nororiental, desde el este de Coahuila hasta el centro de Tamaulipas, penetrando hacia muchos parajes de la Sierra Madre Oriental.

El clima varía ampliamente, desde muy caluroso en las planicies costeras a relativamente fresco en las partes altas del Altiplano en las que el matorral sube hasta los 3000 m de altitud. La temperatura media anual varia de 12 a 26 ° C., de forma general el clima es extremoso. Los vientos fuertes son poco frecuentes, sin embargo, en los primeros meses del año pueden causar tempestades por las partículas de suelo levantadas y en suspensión.

Los matorrales xerófilos son considerados de los ecosistemas menos afectados por el hombre, debido a sus condiciones climáticas las cuales generalmente no son tan favorables para el desarrollo de la agricultura ni la ganadería intensiva y el aprovechamiento de plantas

silvestres. Por su lado, la población humana se mantiene en general baja y algunas regiones se encuentran casi despobladas.



Imagen 54. Matorral Xerófilo presente en el sitio

La **Agricultura** sin ayuda de riego se practica a menudo en zonas de aridez menos acentuada, próximas a los límites con otros tipos de vegetación. El algodón, el trigo y la soya son los cultivos más característicos de los terrenos irrigados, mientras que el maíz, la cebada y el sorgo son las plantas cultivas en temporal. Específicamente para el estado de Querétaro este ecosistema es el que cubre más superficie con una extensión de 3300 km^2 en el sur, centro y norte del estado. Generalmente se desarrolla sobre laderas de cerros, lomeríos bajos y terrenos planos entre 600 y 2300/2500 msnm, en diferentes suelos, pero mayormente someros y pedregosos, bien drenados, en los que con frecuencia aflora la roca madre que puede ser de origen ígneo, sedimentario o metamórfico.



Imagen 55. Forma en la que se aprovecha el uso de suelo para la agricultura, presente en el SAR

Se presentan varias clases de matorrales:

Matorral crasicaule: esta subunidad ecosistémica ocupa una extensión aproximada de 1950 km2 en los municipios de Amealco, **Cadereyta**, Colón, El Marqués, Ezequiel Montes, Huimilpan, Pedro Escobedi, Peñamiller, Querétaro, San Juan del Río, Tequisquiapan, Tolimán y Villa Corregidora. Se encuentra en cerros, lomeríos bajos, sobre suelos someros y pedregosos y entre 1400 y 2500 m. Entre Cadereyta, Bernal y Colón se observa un matorral crasicaule formado por varias especies de nopales, principalmente *Opuntia streptacantha* (nopal cardón), *O. leucotricha* (duraznillo) y *O. hyptiacantha* (hartón), acompañadas generalmente por *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Acacia farnesiana* y *A. schaffneri* (huizache) y con presencia esporádica de *Yucca filifera* (palma) así como de *Ipomoea murucoides* (cazahuate, palo bobo).

En el estrato arbustivo también podemos encontrar *Zaluzania augusta* (limpiatuna, tronadora), *Karwinskia humboldtiana* (sarambullo tullidora) y *Mimosa biuncidera* (shaminí, uña de gato).

Por su parte el **Matorral submontano** se observa en los municipios de Cadereyta, Peñamiller y San Joaquín en los que ocupa una superficie aproximada de 1150 km2. Se establece sobre suelos someros y pedregosos en laderas inclinadas, abanicos coluviales y en cañones profundos, entre una franja altitudinal de los 800 y 2000 m. Dentro de su composición botánica se encuentran principalmente *Acacia angustissima, Acacia berlandieri, Acacia micrantha, Bauhinia coulteri, Berberis gracilis, Cigarrilla mexicana, Cordia boissieri, Exostema coulteri, Exothea copalillo, Fraxinus schiedeana.*

Por otro lado, para el **Matorral Micrófilo** que comprende principalmente los alrededores de Higuerillas, Peña Blanca y Mesa de León en los municipios de Cadereyta y Peñamiller, se desarrolla entre los 1300 y 2000 msnm, encontrando como especies más frecuentes las siguientes: *Acacia vernicosa, Condalia mexicana, Fouquieria splendens, Koeberlinia spinosa, Larrea tridentata* y *Prosopis laevigata* (INEGI 2000).

Características de la vegetación de la zona del proyecto

A continuación, se hace un análisis de todo el trazo basados en el uso de suelo de acuerdo al kilometraje.

TRAMO	USO DE SUELO	DISTANCIA
Km 4+000- km 4+680	Agricultura	680
Km 4+680—km 4+900	Matorral Xerófilo	220
Km 4+900—km 5+100	Agricultura	200
Km 5+100 – km 5+960	Matorral Xerófilo	860
km 5+960—km 6+020	Agricultura	60
km 6+020—km 6+800	Matorral Xerófilo	780
Km 6+800 – km 11+100	Agricultura	4300
Km 11+100—km 12+050	Pastizal Inducido	950
Km 12+050=13+000 – km 18+500	Matorral Xerófilo	6450
		14,500 m

Metodología del muestreo de campo

Para el análisis botánico de la composición del ecosistema en la zona del proyecto y de esta manera determinar la caracterización del SAR se analizaron datos obtenidos en el trabajo de campo, el cual consistió en realizar visitas al sitio del proyecto, se colectó información de las características de la vegetación, así como reportes fotográficos y el posterior trabajo de gabinete; en este último, se analizó la información obtenida en las visitas correspondientes para describir de forma posterior.

Sitios del muestreo

Para los puntos de muestreo del SAR se eligieron 3 sitios alejados del trazo donde la vegetación presenta rasgos menos perturbados y sin acceso a actividades humanas.

SITIOS DEL MUESTREO

	Coord. X	Coord Y
MUESTREO 1	418254.81 m E	2303953.62 m N
MUESTREO 2	419671.76 m E	2308949.33 m N
MUESTREO 3	420253.43 m E	2312431.95 m N

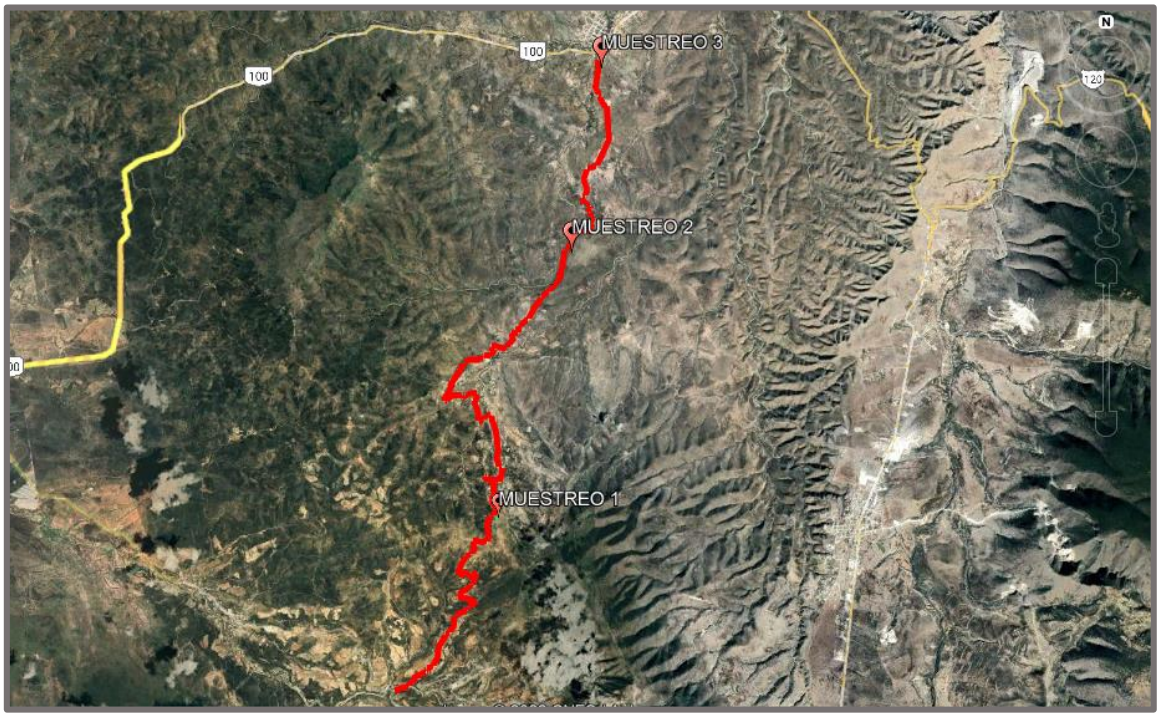


Imagen 56. Ubicación de los sitios del muestreo



Imagen 57. Trabajos realizados del muestreo.

Trabajo de campo

Durante las visitas se realizaron recorridos en las áreas del proyecto y del SAR, con el fin de identificar la vegetación predominante. Se realizó el reconocimiento, documentación y se fotografiaron especímenes botánicos, considerando las características vegetales importantes de los individuos, como el tamaño, las flores, la densidad de las poblaciones, frutos (si los hubiera) para caracterizar la vegetación dominante a diferentes niveles, obteniendo variables interpretativas en cuando a abundancia y estructura.

Para la visita a campo se utilizaron los siguientes materiales:

- GPS “GARMIN Extrex H”
- Cámara fotográfica semi-profesional
- Binoculares
- Formatos para muestreo
- Lápiz
- Cinta métrica de 50 m
- Libreta de campo

Además de los muestreos en el SAR para la caracterización e identificación de la vegetación, como se trata de una ampliación se realizó la medición a partir del eje del trazo hacia sus extremos para poder identificar la vegetación que se pudiera afectar con la construcción del mismo, que a pesar de estar dentro del derecho de vía existe la presencia de vegetación secundaria.



Imagen 58. Caracterización del SAR



Imagen 59. Caracterización del SAR



Imagen 60. Medición del ancho del trazo a lo largo del proyecto



Imagen 61. Medición del ancho en puntos estratégicos

Con los trabajos de muestreo realizados y con el apoyo bibliográfico se obtuvo el siguiente listado:

Tabla 40. Lista de especies vegetales del SAR

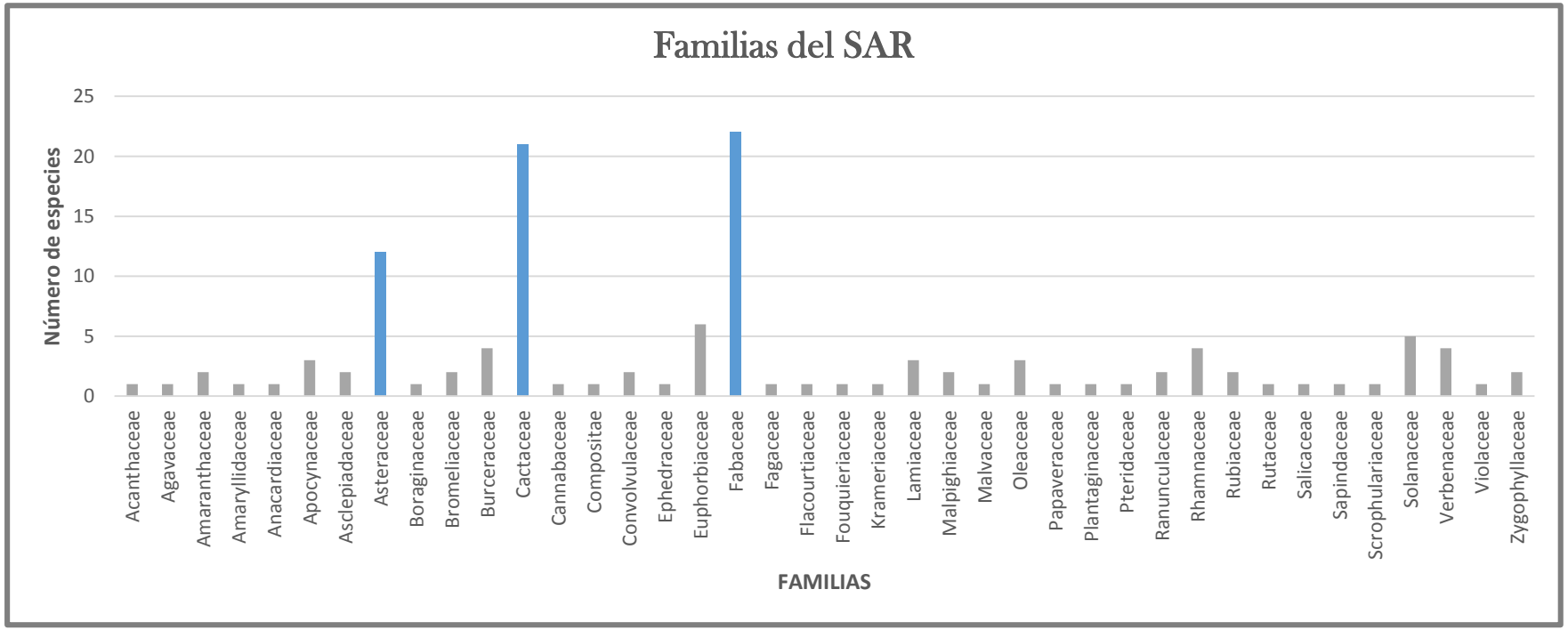
Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría según la NOM-059-SEMARNAT
Acanthaceae	*Dyschoriste microphylla*	Jazmín mexicano	____
Agavaceae	*Agave salmiana*	Agave pulquero	____
Amaranthaceae	*Iresine schaffneri*	Atlón	____
Amaranthaceae	*Gomphrena serrata*	Amor seco	____
Amaryllidaceae	*Nothoscordum bivalve*	Cebolleta	____
Anacardiaceae	Pseudosmodingum multifolium	Xongua	____
Apocynaceae	*Matelea pilosa*	Estrella de zopilote	____
Apocynaceae	*Metastelma angustifolium*	Cola del diablo	____
Apocynaceae	*Gonolobus uniflorus*	Meloncillo	____
Asclepiadaceae	*Funastrum pannosum*	Bejuco blanco	____

Asclepiadaceae	*Ruehssia coulteri*		____
Asteraceae	*Zaluzania augusta*	Cenicilla	____
Asteraceae	*Stevia salicifolia*	Hierba de Santa Rita	____
Asteraceae	*Coreopsis mutica*	Veinte reales	____
Asteraceae	*Brickellia veronicifolia*	Peixtó	____
Asteraceae	*Eupatorium espinosarum*	Hierba de la mula	____
Asteraceae	*Montanoa tomentosa*	Soapatle	____
Asteraceae	*Parthenium incanum*	Hierba ceniza	____
Asteraceae	*Perymenium mendezii*		____
Asteraceae	*Sanvitalia procumbens*	Ojo de gallo	____
Asteraceae	*Zinnia peruviana*	Gallito de monte	____
Asteraceae	*Sclerocarpus uniserialis*	Mozote amarillo	____
Asteraceae	*Verbesina encelioides*	Hierba de la bruja	____
Boraginaceae	*Cordia globosa*		____
Bromeliaceae	*Hechtia glomerata*	Guapilla	____
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	Heno	____
Burceraceae	*Bursera fagaroides*	Copal	____
Burceraceae	*Bursera galeottiana*	Xixote colorado	____
Burceraceae	*Bursera palmeri*	Copal	____
Burceraceae	Bursera schlechtendalii	Xixote	____
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	Nopal cardón	____
Cactaceae	*Stenocereus dumortieri*	Órgano	____
Cactaceae	*Stenocereus queretaroensis*	Pitayo	____
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	Garambullo	____
Cactaceae	*Opuntia leucotricha*	Duraznillo	____
Cactaceae	*Opuntia hyptiacantha*	Hartón	____
Cactaceae	*Coryphantha erecta*	Biznaga	____
Cactaceae	*Coryphantha ottonis*	Biznaga partida	____
Cactaceae	*Lophocerus marginatus*	Sahuaro	____
Cactaceae	*Coryphantha cornifera*	Biznaguita	____
Cactaceae	*Echinocereus pentalophus*	Alicoche	____
Cactaceae	*Ferocactus latispinus*	Biznaga ganchuda	____
Cactaceae	*Neolloydia conoidea*	Biznaga	____
Cactaceae	*Opuntia cantabrigiensis*	Cuijo	____
Cactaceae	*Cylindropuntia imbricata*	Cardenche	____
Cactaceae	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	____
Cactaceae	*Opuntia kleiniae*	Tasajillo	____
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Nopal cuijo	____
Cactaceae	*Mammillaria uncinata*	Biznaga de chilito	____
Cactaceae	*Mammillaria magnimamma*	Biznaga de Ríoverde	____
Cactaceae	*Mammillaria compressa*	Biznaga comprimida	
Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	____
Compositae	*Gochnatia magna*	Canastillo	____
Convolvulaceae	*Rivea corymbosa*	Mirto	____

Convolvulaceae	*Ipomoea stans*	Espanta lobos	____
Ephedraceae	*Ephedra compacta*	Canutillo	____
Euphorbiaceae	*Croton ciliato-glandulifer*	Solimán	____
Euphorbiaceae	*Croton rzedowskii*	Palillo	____
Euphorbiaceae	*Croton torreyanus*		____
Euphorbiaceae	*Jatropha dioica*	Sangregado	____
Euphorbiaceae	*Ditaxis heterantha*	Azafrancillo	____
Euphorbiaceae	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	____
Fabaceae	*Prosopis laevigata*	Mezquite	____
Fabaceae	*Acacia farnesiana*		____
Fabaceae	*Acacia schaffneri*	Huizache	____
Fabaceae	*Acacia constricta*	Vara prieta	____
Fabaceae	*Acacia angustissima*	Barba de chivo	____
Fabaceae	*Acacia berlandieri*	Guajillo	____
Fabaceae	*Mimosa biuncifera*	Uña de gato	____
Fabaceae	*Mimosa depauperata*	Uña de gato	____
Fabaceae	*Mimosa leucaenoides*	Quiebrafierro	____
Fabaceae	*Mimosa monancistra*	Uña de gato	____
Fabaceae	*Mimosa lacerata*	Uña de gato	____
Fabaceae	*Mimosa aculeaticarpa*	Huizache	____
Fabaceae	*Brongniartia intermedia*	Garbancillo	____
Fabaceae	*Calliandra eriophylla*	Charrasquillo	____
Fabaceae	*Eysenhardtia polystachya*	Vara dulce	____
Fabaceae	*Senna polyantha*		____
Fabaceae	*Harpalyce arborescens*	Frijolillo	____
Fabaceae	*Senna racemosa*	Rosa amarilla	____
Fabaceae	*Senna wislizeni*	Palo prieto	____
Fabaceae	*Pomaria melanosticta*	Coquito	____
Fabaceae	*Dalea dorycnioides*	Engorda cabra	____
Fabaceae	*Dalea lutea*	Escobilla amarilla	____
Fagaceae	*Quercus grisea*	Encino gris	____
Flacourtiaceae	*Neopringlea integrifolia*	Palo varilla	____
Fouquieriaceae	*Fouquieria splendens*	Ocotillo	____
Krameriaceae	*Krameria cytisoides*	Donapé	____
Lamiaceae	*Salvia keerlii*	Mirto	____
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	Mirto	____
Lamiaceae	*Salvia melissodora*	Mirto	____
Malpighiaceae	*Gaudichaudia cynanchoides*	Hierba del zorro	____
Malpighiaceae	*Heteroptesys beecheyana*	Palo de margarita	____
Malvaceae	*Ayenia rotundifolia*	Escobilla	____
Oleaceae	*Forestiera phillyreoides*	Acibuche	____
Oleaceae	*Fraxinus schiedeana*	Escobillo	____
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*		____
Papaveraceae	*Argemone grandiflora*	Chicalote	____

Plantaginaceae	*Penstemon campanulatus*	Aretillo	____
Pteridaceae	*Astrolepis sinuata*	Helecho	____
Ranunculaceae	*Clematis dioica*	Barba de chivillo	____
Ranunculaceae	*Clematis pitcheri*	Barbas de viejo	____
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Sarambullo, tullidora	____
Rhamnaceae	*Karwinskia mollis*	Tullidora	____
Rhamnaceae	*Condalia mexicana*	Granjeno prieto	____
Rhamnaceae	*Condalia velutina*	Granjeno	____
Rubiaceae	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	____
Rubiaceae	*Machaonia coulteri*	Huele de noche	____
Rutaceae	*Helietta parvifolia*	Barreta	____
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	Palo varilla	____
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	Ocotillo	____
Scrophulariaceae	*Leucophyllum ambiguum*	Cenizo	____
Solanaceae	*Solanum tridynamum*	Sacamanteca	____
Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Buena mujer	____
Solanaceae	*Solanum douglasii*	Hierba mora	____
Solanaceae	*Lycium berlandieri*	Cilindrillo	____
Solanaceae	*Nicotiana glauca*	Tabaquillo sudamericano	____
Verbenaceae	*Citharexylum lycioides*	Tripa de gallina	____
Verbenaceae	*Aloysia gratissima*	Cedrón	____
Verbenaceae	*Lippia graveolens*	Orégano	____
Verbenaceae	*Lantana camara*	Alfombrilla	____
Violaceae	*Hybanthus mexicanus*		____
Zygophyllaceae	*Morkillia mexicana*	Manto de coyote	____
Zygophyllaceae	*Larrea tridentata*	Gobernadora	____

En la tabla anterior podemos observar que de acuerdo con el análisis florístico no se encuentra alguna especie vegetal que esté contemplada por la NOM-059 de la SEMARNAT en alguna categoría de riesgo.



Grafíca 1. Familias vegetales presentes en el SAR

En la gráfica anterior podemos observar que dentro de la composición florística del SAR existen tres familias que predominan, las cuales son la familia Fabaceae con aproximadamente 22 especies, la familia Cactaceae con 21 especies aproximadamente y la familia Asteraceae con 12 especies aproximadamente. Obteniendo un total de 124 especies dentro de 41 familias aproximadamente.

Características estructurales

Las características estructurales de la vegetación son básicamente "aquellas relacionadas con la distribución espacial de la biomasa" (Aramburu y Escribano, 2006). Es importante conocer la estructura de la vegetación para saber cuál es su evolución y su dinámica, para estudiar el efecto de un fenómeno puntual (incendio, erupción volcánica).

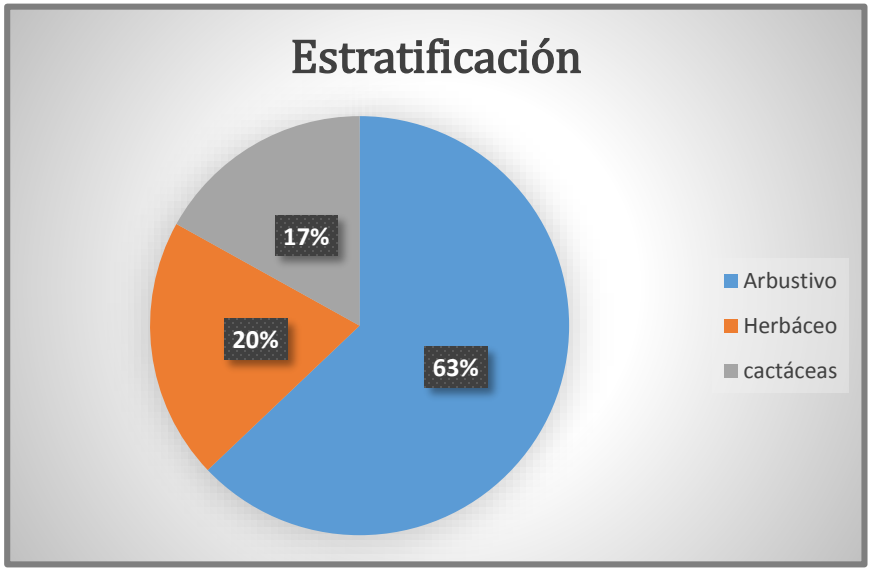
Todas las comunidades vegetales tienen una estructura más o menos compleja que puede dividirse en dos partes:

- Estructura vertical, que es la distribución de las especies en capas o estratos en función de su altura.
- Estructura horizontal, que es la distribución de las especies en el espacio (independientemente de su altura).

Estructura vertical de la vegetación

La estructura vertical de la vegetación se observa a través de la estratificación. Los estratos según Font i Quer (1953) "cada porción de masa vegetal de una comunidad contenida dentro de un límite de altura determinado". La estructura vertical se puede determinar pues en función de la altura aunque es recomendable diferenciar los estratos teniendo en cuenta también los tipos biológicos o las formaciones.

- Estrato arbóreo, árbol: planta perenne o caducifolia de tronco leñoso con diámetro normal mayor a 7.5 cm a la altura del pecho
- Estrato arbustivo, arbusto: Planta leñosa que ramifica desde la base y cuyos fustes son menores a 10 cm a la altura del pecho (1.30m desde la base del individuo)
- Estrato herbáceo, hierba: Plantas sin tallo leñoso y gramíneas.
- Cactáceas: Especies de la familia Cactaceae que se caracterizan por ser plantas suculentas y espinosas en su mayoría.



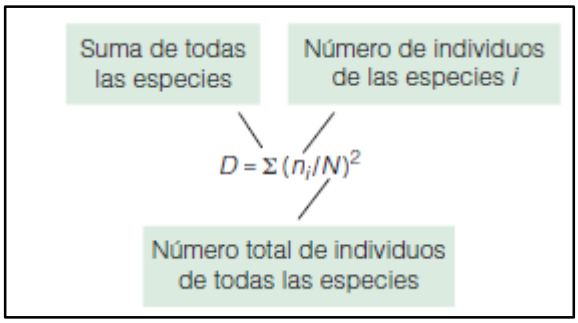
Grafica 2. Composición por estrato

Podemos observar en la gráfica que el estrato que tiene mayor porcentaje dentro de la composición del ecosistema es el estrato arbustivo con el 63 % de la composición lo que equivale a alrededor de 78 especies, mientras que el estrato herbáceo comprende el 20 % con 25 especies y el estrato conformado por las especies de cactáceas conforma un 17 % con alrededor de 21 especies.

Diversidad de especies

Uno de los índices de diversidad más simples y más utilizados es el índice de Simpson. El término *índice de diversidad de Simpson* puede referirse a tres índices relacionados.

El Índice de Simpson (D) mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de na muestra pertenezcan a la misma especie (categoría):



Estrato arbustivo

Tabla 41. En la presente tabla se muestra el valor del índice de Simpson para el estrato arbustivo.

	Especie	Nombre común	Individuos muestreados	ni/N	$(ni/N)^2$
1	Agave salmiana	Agave pulquero	5	0.006	0.000
2	*Eupatorium espinosarum*	Hierba de la mula	10	0.011	0.000
3	*Montanoa tomentosa*	Soapatle	10	0.011	0.000
4	*Parthenium incanum*	Hierba ceniza	5	0.006	0.000
5	*Hechtia glomerata*	Guapilla	3	0.003	0.000
6	*Bursera fagaroides*	Copal	50	0.055	0.003
7	*Bursera galeottiana*	Xixote colorado	45	0.050	0.002
8	*Bursera palmeri*	Copal	50	0.055	0.003
9	*Bursera schlechtendalii*	Xixote	55	0.061	0.004
10	*Croton torreyanus*		10	0.011	0.000
11	*Jatropha dioica*	Sangregado	70	0.077	0.006
12	*Prosopis laevigata*	Mezquite	40	0.044	0.002
13	*Acacia schaffneri*	Huizache	50	0.055	0.003
14	*Acacia constricta*	Vara prieta	60	0.066	0.004
15	*Mimosa biuncifera*	Uña de gato	50	0.055	0.003

16	*Mimosa leucaenoides*	Quiebrafierro	10	0.011	0.000
17	*Mimosa monancistra*	Uña de gato	30	0.033	0.001
18	*Mimosa lacerata*	Uña de gato	25	0.028	0.001
19	*Mimosa aculeaticarpa*	Huizache	50	0.055	0.003
20	*Senna racemosa*	Rosa amarilla	10	0.011	0.000
21	*Senna wislizeni*	Palo prieto	15	0.017	0.000
22	*Dalea lutea*	Escobilla amarilla	28	0.031	0.001
23	*Fouquieria splendens*	Ocotillo	60	0.066	0.004
24	*Salvia ballotiflora*	Mirto	58	0.064	0.004
25	*Ayenia rotundifolia*	Escobilla	8	0.009	0.000
26	*Forestiera angustifolia*		27	0.030	0.001
27	*Karwinskia mollis*	Tullidora	34	0.038	0.001
28	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	26	0.029	0.001
29	*Nicotiana glauca*	Tabaquillo sudmericano	5	0.006	0.000
30	*Lantana camara*	Alfombrilla	5	0.006	0.000
		No. Total de individuos	**904**	**Σ**	**0.049**

De acuerdo a las indicaciones de interpretación, entre más se acerque a cero el valor del índice mayor diversidad existe en el estrato. Por lo tanto, podemos observar que, de acuerdo al muestreo, el valor de diversidad para el estrato arbustivo es de 0.049 por lo tanto este estrato tiene una alta diversidad.

Como podemos observar las especies que más predominan dentro del estrato arbóreo son, *Jatropha dioica, Fouquieria splendens, Salvia ballotiflora* y las especies de los géneros Mimosa y Acacia,

Estrato herbáceo

Tabla 42. En la presente tabla se muestra el valor del índice de Simpson para el estrato herbáceo.

	Especie	**Nombre común**	**Individuos muestreados**	**ni/N**	**$(ni/N)^2$**
1	*Dyschoriste microphylla*	Jazmín mexicano	40	0.063	0.004
2	*Gomphrena serrata*	Amor seco	20	0.031	0.001
3	*Nothoscordum bivalve*	cebolleta	30	0.047	0.002
4	*Matelea pilosa*	Estrella de zopilote	25	0.039	0.002
5	*Metastelma angustifolium*	Cola del diablo	25	0.039	0.002
6	*Gonolobus uniflorus*	Meloncillo	30	0.047	0.002
7	*Funastrum pannosum*	Bejuco blanco	20	0.031	0.001
8	*Stevia salicifolia*	Hierba de Santa Rita	28	0.044	0.002
9	*Coreopsis mutica*	Veinte reales	40	0.063	0.004
10	*Brickellia veronicifolia*	Peixtó	45	0.070	0.005

11	*Perymenium mendezii*		30	0.047	0.002
12	*Sanvitalia procumbens*	Ojo de gallo	35	0.055	0.003
13	*Zinnia peruviana*	Gallito de monte	40	0.063	0.004
14	*Sclerocarpus uniserialis*	Mozote amarillo	30	0.047	0.002
15	*Verbesina encelioides*	Hierba de la bruja	35	0.055	0.003
16	*Tillandsia recurvata*	Heno	30	0.047	0.002
17	*Rivea corymbosa*	Mirto	15	0.023	0.001
18	*Ipomoea stans*	Espanta lobos	15	0.023	0.001
19	*Ephedra compacta*	Canutillo	8	0.013	0.000
20	*Argemone grandiflora*	Chicalote	10	0.016	0.000
21	*Penstemon campanulatus*	Aretillo	26	0.041	0.002
22	*Astrolepis sinuata*	Helecho	37	0.058	0.003
23	*Solanum tridynamum*	Sacamanteca	6	0.009	0.000
24	*Solanum elaeagnifolium*	Buena mujer	5	0.008	0.000
25	*Solanum douglasii*	Hierba mora	14	0.022	0.000
		No. Total de individuos	639	**Σ**	0.048

De acuerdo a las indicaciones de interpretación, entre más se acerque a cero el valor del índice mayor diversidad existe en el estrato. Por lo tanto, podemos observar que, de acuerdo al muestreo, el valor de diversidad para el estrato herbáceo es de 0.048 por lo tanto este estrato tiene una alta diversidad.

En el caso del estrato herbáceo, las especies que más predominan son, *Brickellia veronicifolia*, *Dyschoriste microphylla*, *Coreopsis mutica*, *Zinnia peruviana* y *Verbesina encelioides.*

Estrato de cactáceas

Tabla 43. En la presente tabla se muestra el valor del índice de Simpson para el estrato de las cactáceas.

	Especie	Nombre común	Individuos muestreados	ni/N	$(ni/N)^2$
1	*Opuntia streptacantha*	Nopal cardón	40	0.043	0.002
2	*Stenocereus dumortieri*	Órgano	50	0.054	0.003
3	*Stenocereus queretaroensis*	Pitayo	34	0.037	0.001
4	*Myrtillocactus geometrizans*	Garambullo	50	0.054	0.003
5	*Opuntia leucotricha*	Duraznillo	25	0.027	0.001
6	*Opuntia hyptiacantha*	hartón	30	0.032	0.001
7	*Coryphantha erecta*	Biznaga	40	0.043	0.002
8	*Coryphantha ottonis*	Biznaga partida	60	0.065	0.004

9	*Coryphantha octacantha*	Biznaga partida de ocho espinas	50	0.054	0.003
10	*Coryphantha cornifera*	Biznaguita	60	0.065	0.004
11	*Echinocereus pentalophus*	Alicoche	65	0.070	0.005
12	*Ferocactus latispinus*	Biznaga ganchuda	70	0.076	0.006
13	*Neolloydia conoidea*	Biznaga	25	0.027	0.001
14	*Opuntia cantabrigiensis*	Cuijo	30	0.032	0.001
15	*Cylindropuntia imbricata*	Cardenche	30	0.032	0.001
16	*Opuntia microdasys*	Nopal cegador	15	0.016	0.000
17	*Opuntia kleiniae*	Tasajillo	24	0.026	0.001
18	*Opuntia engelmannii*	Nopal cuijo	30	0.032	0.001
19	*Mammillaria uncinata*	Biznaga de chilito	65	0.070	0.005
20	*Mammillaria magnimamma*	Biznaga de Ríoverde	63	0.068	0.005
21	*Mammillaria compressa*	Biznaga comprimida	70	0.076	0.006
		No. Total de individuos	**926**	**Σ**	**0.055**

De acuerdo a las indicaciones de interpretación, entre más se acerque a cero el valor del índice mayor diversidad existe en el estrato. Por lo tanto, podemos observar que, de acuerdo al muestreo, el valor de diversidad para el estrato del grupo de las cactáceas es de 0.055 por lo tanto este estrato también se encuentra dentro del intervalo de alta diversidad.

Para el estrato conformado del grupo de las cactáceas las especies más predominantes son, *Ferocactus latispinus*, *Stenocereus dumortieri*, las especies del género Mammillaria, *Echinocereus pentalophus*, *Coryphantha cornifera*, *Coryphantha octacantha* y las especies del género Opuntia.

Algunas de las especies de las familias que predominan en el SAR

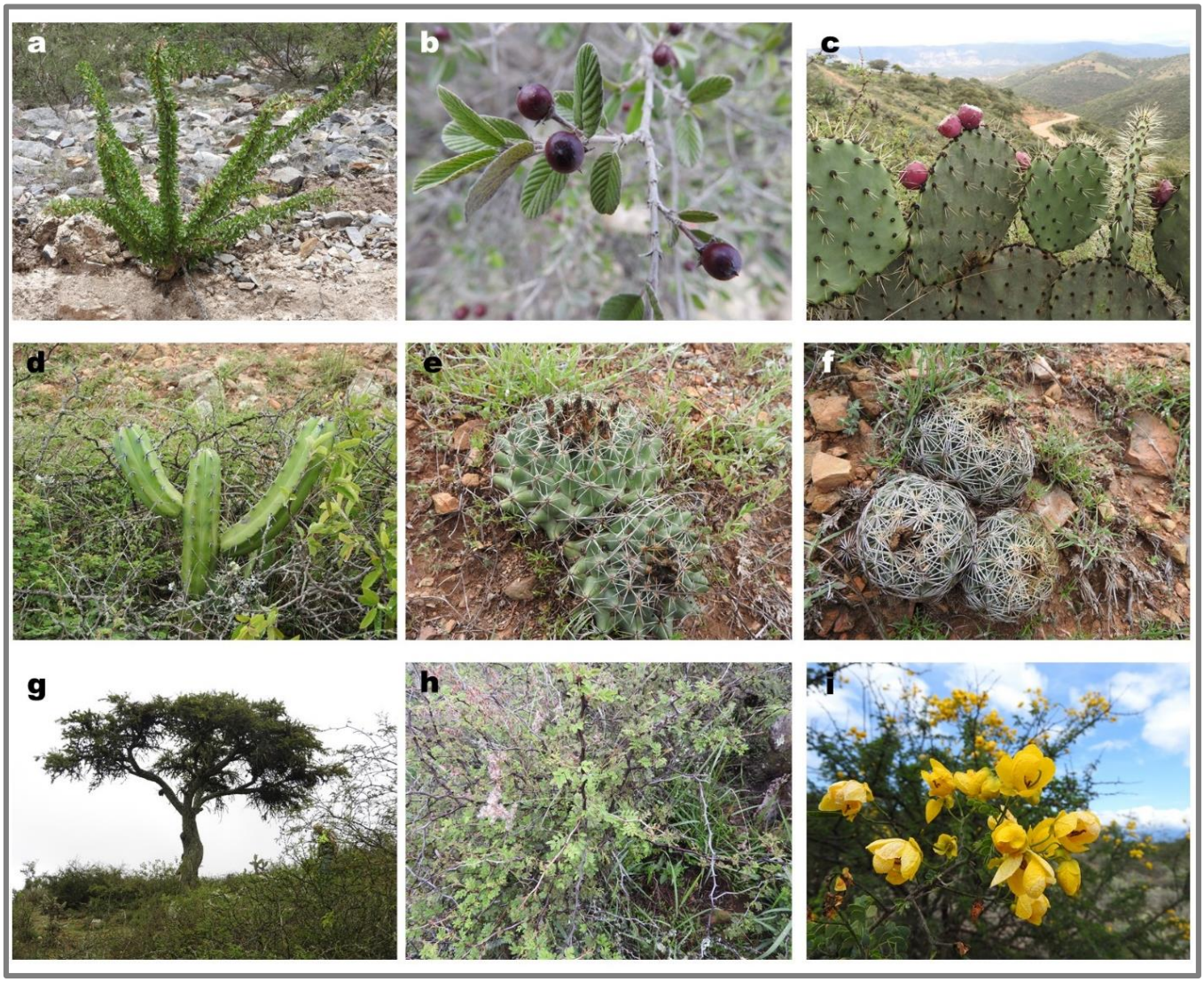


Imagen 62. a) Fouquieria splendens, b) Karwinskia mollis, c, d, e y f) Cactaceae, g, h, i) Fabaceae



Imagen 63. Otros géneros que forman parte de la composición florística.

Descripción de la vegetación identificada en el sitio del proyecto

A continuación, se describen las especies representativas encontradas en el SAR.



Acacia farnesiana Huizache
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Acacia

Pertenece a la familia de las fabáceas, es uno de los arbustos o pequeños árboles más importantes de lugares perturbados en las regiones secas de México. Se distribuye desde el suroeste de Estados Unidos hasta Sudamérica. De tipo arbustivo. Su tamaño va de 1 a 2 m de altura. Copa redondeada. Hojas bipinnadas, alternas con un par de espinas estipulares rectas, no engrosadas basalmente, de 1-2 cm de largo, de un tamaño total de 2-8 cm, incluyendo el peciolo. Tronco corto y delgado, bien definido, abundantemente ramificado desde la base. Flores en glomérulos de color amarillo, originadas en las axilas de las estípulas espinosas, solitarias o en grupos de dos a tres. El fruto es una legumbre morena rojiza, dura, subcilíndrica, solitaria o agrupada, de 2-10 cm de largo.



Mimosa lacerata Uña de gato
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Mimosa

Esta especie puede ser arbustiva o un pequeño árbol. Espinosa, con ramas irregulares. Hojas compuestas. Inflorescencias con flores rosadas a violáceas. Las vainas, con espinas en las orillas, miden entre 1.3-3.6 cm, con una media de 2.4 cm. Las hay tendientes a rectas o ligeramente curvadas.
Se distribuye en los estados de Guerrero, Durango, Jalisco, Hidalgo, Edo de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. Forma parte de matorrales xerófilos.



Ferocactus latispinus Biznaga ganchuda
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Ferocactus

Se distribuye en el este y centro de México, en alitudes de hasta 3000 msnm. De estructura globosa, deprimida en el ápice, de color verde grisáceo. Porte medio, llega a medir 40 cm de alto por 40 cm de ancho. Las areolas pueden estar separadas hasta 4 cm entre si, son grandes y presentan lanosidad blanquecina que se va perdiendo a medida que la planta crece. Las espinas radiales se presentan en número de entre 6 y 10, son de color blanco o rosa, estriadas, delgadas de unos 2.5 cm de longitud. Las centrales se disponen en úmeros de 4 o más, son mucho más coloreadas que las radiales y más robustas, de color rojo cuando jóvenes y rojizo cuando adultas. Sus flores son de color púrpura o amarillo. Sus primeras flores aparecen cuando la planta alcanza unos 15 cm de diámetro. Sus frutos son comestibles.



Mammillaria uncinata Biznaga de chilito
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Mammillaria

Tallo simple, napiforme, profundamente enterrado, la parte aérea subglobosa-aplanada, con el centro algo hundido, de 3 a 8 cmm de altura y de 5 a 12 cm de diámetro. Tubérculos dispuestos en 8 y 13 series espiraladas, subpiramidales, con la base anfulada y el ápice más o menos redoneado, de 7 a 10 mm de altura y 8 a 11 mm de espesos en la base, de consistencia firma, de color verde azulado, provistos de jugo lechoso. Flores infundibuliformes, laterales, de 15 a 20 mm de longitud de 18 mm de diámetro; segmentos exteriores del perianto lanceolados, acuminados, con el margen ciliado, con la base de color verde claro, el ápie rosado y la franja media atenuada de color verde. Se distribuye en la región central del altiplano de Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí, exteniéndose hasta Aguascalientes, Zacatecas, Durango, Coahuila y Nuevo León.



Mammillaria compressa Biznaga comprimida
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Mammillaria

Es una planta suculenta cespitosa. Es de color gris verdoso de forma redonda que alcanza un tamaño de entre y cm de largo y 5 y 8 cmm de diámetro. Las areolas tienen forma rómbica, a veces tetragonal con una longitud de hasta 10 mm y una anchura de hasta 8 mm, con 4-6 espinas radiales de 2 a 7 cmm de largo y de color blanco tiza a marrón. Las espinas centrales no están presentes. Las flores son pequeñas de 1 a 1.5 cm de ancho en forma de campana y de color rosa pálido a púrpura. Los frutos son redondos de color rojo brillante. Las semillas son de color marrón. Es endémica de Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas en México. Su hábitat natural son los áridos desiertos.



Coryphantha cornifera Biznaga de cuernos
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Mammillaria

Es una especie endémica que se distribuye en carios estados del centro de México. Tiene tallos simples de forma globosa. Alcanza 6 cm de altura y de 8 cm de ancho, de color verde olivo. Sus tubérculos son romboides en la base. Las areolas son ovales de 3 mm y 1 mm de ancho. Tiene de 12 a 18 espinas radiales, gruesas y rectas ligeramente curvadas de 15 mm largo, amarillenta con la punta oscura. Tiene solo una espina central y en ocasiones no presenta ninguna, recta de 16 mm de largo, de color pardo grisáceo en la base. La flor es funeliforme de 6 cm de largo y ancho de color amarillo. El fruto que produce es jugoso, tiene remanentes florales de aproximadamente 25 mm de largo y 10 mm de ancho, de color verde. La semilla es reniforme de aproximadamente 1 mm de largo y ancho. Su distribución potencial es, endémica de Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.



Opuntia hyptiacantha Nopal Hartón
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Opuntia

Especie arbórea, 1.5-5 m de altura, ramificación abierta, a veces con copa de casi 2 m de diámetro. Tronco definido, 200 x 20 cm, grisáceo o negruzco, espinoso, corteza con escamas en bandas longitudinales onduladas. Los cladodios son anchamente obovados, de 22-35 x 15-25 x 1.3 cm, brillantes, amarillo verdosos a verde oscuro azulosos, recubiertos de cera blanca. Epidermis glabra, opaca. Aréolas dispuestas en 10-16 series, distantes de 2-3 cm entre sí, piriformes, a circulares en la base de cladodio y obovadas a piriformes en la parte superior. Flores de 9.5 cm de largo y 9 cm de diámetro en la antesis, amarillas; filamentos y anteras amarillos, estilo rosa, 6 lóbulos del estigma; segmentos externos espatulados con el ápice mucronado, amarillo claro, con una banda media ancha, rojiza. Frutos obovados a subglobosos, de rojo claro a intenso; con pericarpelo grueso, de 1-3 cm de ancho, ácido, aréolas subcirculares a obovadas, con fieltro amarillo, glóquidas amarillas. Cicatriz floral 2.2 cm de diámetro, casi plana, 0.7 cm de profundidad, xoconostle. Semillas reniformes, anguladas, con arilo blanco angosto y tasa de hilo lateral. Se distribuye en Durango, Aguascalientes, Zcatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Estado de México.



Cylindropuntia imbricata Cardenche
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Cylindropuntia

Es un arbusto que pertenece a la familia Ccateceae. Es un arbusto arbolado carnoso con tallo cilíndrico armado de espinos, que puede alcanzar 3 m de altura con una forma arbórea. Tiene segmentos ramificados largos y cilíndricos, con tubérculos muy prominentes y espinas blanco pardusco de unos 25 mm de longitud. De color verde y flores de color rosa o rojo. Es nativa de Norteamérica en Nuevo México, Coahuila, Utah y Kansas, es muy común ya que fragmentos de tallos son dispersados fácilmente por el ganado. Su área de distribución y la población es probable que aumenten con la ganadería. En el sur del desierto de Chihuahua, la especie se encuentra en densidades de 35 individuos por hectárea. También tiene una amplia distribución en el altiplano y de la región del Bajío hasta Puebla.



Myrtillocactus geometrizans Garambullo
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Myrtillocactus

Es una planta arbolada perenne carnosa, armada de espinas. Cactácea arborescente, erecta, gasta de 2-7 m de altura, tiene forma de un "candelabro" muy ramificado cerca de la base de un tronco corto, los tallos miden entre 6-12 cm de diámetro, con 6-8 costillas, verdes azuladas, con bolas de lana de color pardo-blanquecino en las puntas. Espinas, en la parte central ausente o solo con una, de 1 a 3 cm de largo de color gris y de forma recta; espinas radiales de 5-8 cortas y gruesas, grises y rojizas cuando están jóvenes. Flores, axilares, hasta 3.5 cm de ancho, de color verde-amarillentas a blanco-amarillentas. Frutos de color rojo oscuro, púrpura o azulosos en la madurez, globosos de 8-15 mm de diámetro, a veces con algunas espinas débiles. Pulpa jugosa de color púrpura. Semilla asimétrica, ovalada de 1.2 a 1.7 mm de largo por 1 a 1.5 mm de ancho, de color negra, de aspecto rugoso. Su sabor es similar al de una tuna. Es una especie endémica de México. Se distribuye en los siguientes estados: Aguascalientes, Baja California, Sonora, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.



Coryphantha ottonis Biznaga partida
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Coryphantha

Tiene tallos simples de 11 cm de alto y 8 cm de ancho de color verde oscuro. En ocasiones opaco. Sus tubérculos son redondeados a cónicos, de 18 mm de ancho en la base y 10 mm de alto. Las areolas son redondeadas de 3 mm de ancho. Tiene de 8 a 12 espinas radiales, apresadas de 10 mm de largo y de color amarillo o gris con ápices negros. Tiene de a 1 a 3 espinas centrales. La flor de 5 cm de ancho, de color rojizo tenue con márgenes blancos, los filamentos y anteras de color amarillo. El fruto que produce es jugoso de color verde, de 15 mm de largo y 10 mm de ancho. La semilla es reniforme de aproximadamente 1.6 mm de lago y 1 mm de ancho.



Echinocereus pentalophus Alicoche
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Echinocereus

Está ricamente ramificada, baja y extendida, alcanzando un tamaño de hasta 1 m de diámetro. El tallo es color verde amarillento a gris-verde, con brotes cilpindricos de 20 a 70 cm de largo y un diámetro de 1-6 centímetros. Tiene ligeramente de tres a ocho costillas, rectas y afiladas que son tubérculos después. Las areolas con una única proyección de espina central, que también pueden faltar, es de color amarillento a marrón oscuro y tiene una longitud de hasta 3 cm. Las flores son anchas en forma de embudo y de color rosa brillante ligeramente rosado y magenta o raramente blanco, con una garganta de color blanco o amarillo. Nunca aparecen cerca de las puntas de los brotes y miden de 8 a 10 cm de largo y alcanzan diámetros de 10 a 15 cm. El fruto es verde en forma de huevo con espinas marrones y lana suelta.



Opuntia engelmannii Cuijo
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Opuntia

Es un arbusto con muchas ramas ascendentes o postradas longitudinalmente. Forma cojines densos, que alcanzan una altura de hasta 3.5 metros. Los cladodios son ovados a redondeados, alargados, de color verde a azul-verde de 15 a 30 cm de largo y 12 de ancho. Las areolas son elípticas de 2.5 a 4 cm de distancia con los gloquidios de color marrón con la edad. Tiene 1-8 espinas, que pueden estar ausentes en las areolas inferiores, son de color amarillento, subuladas, ligeramente aplanadas y tienen entre 1 y 6 cm de largo. Las flores son amarillas, a veces rojas de 5 a 8 cm. Los frutos son carnosos, de color púrpura, ovoides de 3 a 7 cm de longitud y con un diámetro de 2 a 4 centímetros.



Opuntia microdasys Nopal cegador
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Opuntia

También llamado nopal real, es un cactus ramificado nativo de México que pertenece a la familia Cactaceae.
Mide en su forma arbustiva hasta 1 m de altura, con segmentos de 8 a 15 cm de largo, tiene forma de ovalo alargado de color verde amarillento y cubiertos de vellosidad cortas, las flores, de unos 4 cm, son de color amarillo pálido con las puntas rojizas. Los estambres y el pistilo son blancos. Se distribuye en el sur de California, Arizona y Texas en los estados Unidos de América, en México se distribuye en la parte centro norte del territorio.



Lophocerus marginatus Sahuaro
Orden: Caryophyliales
Familia: Cactaceae
Género: Lophocerus

Planta columnar erecta, simple o poco ramificada, 3 a 5 m de altura, 8 a 15 cm de diámetro, verde oscuro. Costillas 4 a 7, elevadas, anchas, con arista delgada. Aréolas grandes, alargadas, muy próximas entre sí, con frecuencia confluentes, con fieltro grisáceo claro. Espinas radiales 7, muy cortas, 2 a 4 mm de largo, gruesas, primero rojizas, luego pardas y al final blanco grisáceas. Espinas centrales 1 o 2, semejantes a las radiales pero un poco más largas, 1 a 1.5 cm y más gruesas. Flores frecuentemente geminadas, tubuladas, cilíndricas, 3 a 5 cm de largo, blanco verdosas a rojizas. Frutos globosos, 4 cm de diámetro, carnosos, rojo-amarillentos, con aréolas caducas con lana y espinas; semillas 3.5 a 4 mm de largo; testa morena a casi negra, brillante, hilo basal.



Coreopsis mutica Veinte reales
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: Echinocereus

Arbusto erecto o arqueado, a veces más o menos recargado sobre otras plantas de hasta 3 m de alto. El tallo a veces con abundantes pelillos. Hojas opuestas de hasta 18 cm de largo, pueden ser simples o compuestas por 3 hojillas llamadas foliolos, angostas, puntiagudas, con el margen aserrado. Infloresencia con cabezuelas agrupadas hacia las puntas de los tallos, sobre pedicelos de hasta 4 cm de largo. Flores ligulasas de 5 a 12, fértiles, unicadas en la periferia de la cabezuela, la corola es un tubo en la base y a manera de cinta en la mayor parte de su longitud, semejando un pétalo de una flor sencilla, su forma es oblonga a elíptica, de color amarillo de 1 a 2 cm de largo. El fruto es seco y no se abre, contiene una sola semilla.



Fouquieria splendens Ocotillo
Orden:Ericales
Familia: Fouquieriaceae
Género: Fouquieria
Arbusto o árbol pequeño, tronco corto de 10-20 cm de alto que lleva a numerosas ramas generalmente simples, erectas, espinosas de 2-6 m de alto. Hojas 1-2 cm de largo, 2-8 mm de ancho, obovadas, en brotes terminales largos o axiales cortos, las puntas redondeadas o con muescas. Inflorescencia de panículas terminales estrechas de 5-20 cm de largo. Flores rojas, anaranjadas rojizas, amarillas o púrpura rosadas; tubo de la corola de 6,5-22 mm de largo. Fruto con cápsula de 3 válvulas. En México se distribuye en la península de Baja California y desde la parte central del norte del país hasta el bajío.



Senna racemosa Rosa amarilla
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Fouquieria

Árbol o arbusto pequeño de 3 a 8 m de altura, caducifolio de hojas compuestas de forma ovalada de color verde claro en el haz y verde pálido en el envés. El tronco de hasta 20 cm de diámetro, copa irregular con ramas quebradizas. La floración ocurre de octubre a abril produciendo flores que se dan en racimos con 5 pétalos amarillos de diferente tamaño. Los frutos son vainas de 12 a 35 cm de largo conteniendo numerosas semillas. Es una especie altamente tolerante a la sequía y de crecimiento rápido. Su distribución abarca las Bahamas, Antillas, México (en las selvas alta perennifolia, baja perennifolia, mediana subperennifolia y vegetación secundaria), Colombia, Venezuela y Guyana.



Karwinskia mollis Tullidora, Capulincillo
Orden: Rosales
Familia: Rhamnaceae
Género: Fouquieria

Arbusto de 0.5 a 1(2) m de alto; ramas grisáceas, pilosas a pubérulas; hojas opuestas, estípulas cuneiformes, de más o menos 1 mm de largo, densamente pubescentes, caducas, peciolos de 1 a 2 mm de largo, pubescentes, lámina oblongoelíptica, de 1.5 a 3.5 cm de largo por (0.8)1 a 1.5 cm de ancho, ápice obtuso o redondeado, base redondeada o truncada, margen crenado, raramente entero, haz verde oscuro, densamente pubescente, envés grisáceo, con una pubescencia muy fina y abundante, usualmente con pequeñas manchas negras esparcidas a lo largo de las nervaduras más prominentes; inflorescencias umbeliformes, usualmente sésiles, frecuentemente reducidas a una sola flor; sépalos 5, verdoso-canescentes, de 1 a 1.6 mm de largo, con glándulas oscuras a lo largo del margen; pétalos 5, blancos, de más o menos 1 mm de largo; disco poco evidente, verde-amarillento; estilo pequeño, persistente y con el ápice bífido; fruto verde, tornándose rojizo y totalmente negro en la madurez, esférico, de 7 a 9 mm de diámetro; semillas 2 a 3, negras, lisas y lustrosas. Planta que se ha colectado principalmente en el noreste de Guanajuato y centro y norte de Querétaro. Se presenta generalmente en forma abundante en el matorral xerófilo, a veces en laderas con poca pendiente y con bosque de Juniperus. Alt. 1000- 2000 m. Florece de mayo a junio.



Zinnia peruviana Gallito de monte
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: Zinnia

Planta anual hasta de 1 m de alto; tallo erecto, simple o ramificado, a menudo rojizo o morado, pubescente con pelos aplicados apuntando hacia arriba; hojas sésiles o casi sésiles, triangular-ovadas a lanceoladas o elípticas a oblongas, de 1 a 9 cm de largo, de 0.2 a 3.5 cm de ancho, agudas o a veces obtusas en el ápice, redondeadas a subcordadas en la base, cabezuelas solitarias y terminales, sobre pedúnculos de hasta 10 cm de largo; flores liguladas 5 a 13, sus láminas lineares a espatuladas o a veces suborbiculares, comúnmente erectas, de 3 a 25 mm de largo, por lo general rojas por dentro, a veces amarillas, mucho más pálidas y a veces verdosas por fuera, glabras o ligeramente pilosas por fuera, ciliadas en los márgenes; de 10 a 80 flores del disco, con corolas tubulosas, de 5 a 8 mm de largo, moradas oscuras a negruzcas en la parte superior, glabras por fuera, provistas de numerosos pelos amarillos en los lóbulos por dentro.



Gomphrena serrata Amor seco
Orden: Caryophyliales
Familia: Amaranthaceae
Género: Gomphrena

Hierba anual o perenne de 10-80cm de alto, con tallo pardo oscuro, verde-amarillento o rojizo, erecto o tendido en el suelo, con las puntas ascendentes, pubescentes con tricomas septados y aplicados. Las hojas opuestas, elípticas, obovadas a lanceoladas, de 1.2-8.4cm de largo y 0.6-3cm de ancho, ápice mucronado a apiculado, base atenuada prolongándose sobre el peciolo hasta ensancharse hacia el punto de inserción con el tallo, pubescentes con tricomas septados. Las inflorescencias en espigas redondeadas, solitarias o en grupos de 3, sésiles o pedunculadas, terminales, a veces axilares, sostenidas por 2 hojas sésiles, ovadas y más pequeñas que el resto de las hojas. Cada flor va acompañada por una bráctea y 2 bractéolas y son bisexuales, los tépalos 5, blanquecino-amarillentos, con porciones teñidas de rosa o violeta, desiguales, los 3 externos de 3.2-5mm de largo y 0.5-0.9mm de ancho, ápice agudo a acuminado. El fruto es un utrículo apicalmente coriáceo y membranáceo hacia la base; semilla de 1.1-1.5mm de largo, rojiza o pardo claro, lustrosa.



Sanvitalia procumbens
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: Sanvitalia

Planta anual, rastrera o ascendente, por lo general muy ramificada desde la base, llegando a formar matas postradas hasta de 80 cm de diámetro; hojas opuestas, con peciolos de 2 a 16 mm de largo, láminas ovadas a elípticas o lanceoladas, de 0.8 a 5 cm de largo, de 0.3 a 2.5 cm de ancho, agudas o acuminadas en el ápice, cuneadas o en ocasiones algo redondeadas en la base, trinervadas, cabezuelas solitarias y terminales, de 1.5 a 2 cm de diámetro (con las lígulas extendidas), por lo general sésiles en medio de uno a tres pares de hojas más o menos reducidas, que simulan un involucro adicional foliáceo, a veces sobre pedúnculos hasta de 6 mm de largo; involucro campanulado a ampliamente hemisférico, de 4 a 6 mm de alto, sus brácteas 12 a 20, graduadas en 2 o 3 series, obovadas a suborbiculares, amarillentas en la base, moradas en el ápice, pubescentes, ciliadas en la porción superior, receptáculo cónico, páleas de 4 a 7 mm de largo, puntiagudas, por lo común con el ápice morado oscuro; flores liguladas 7 a 15, sus láminas anchamente elípticas a ovadas, de 5 a 9 mm de largo, amarillas a amarillo-anaranjadas.



Ipomea stans Espanta lobos
Orden: Solanales
Familia: Convolvulaceae
Género: Ipomoea

Planta herbácea perenne, erguida, muy ramificada y robusta. Tallo con pelos blancos. Hojas alternas, oblongas a oblongo-lanceoladas, de 6cm de largo, con el ápice obtuso a truncado, con dientes irregulares en el margen y la base muy variable, con 4 o 6 pares de venas muy evidentes, con pelos rígidos y erectos de color blanco sobre las venas en la cara inferior, los pecíolos muy pequeños, de hasta 5 mm de largo, con pelos blancos. En las axilas de las hojas se ubican las flores solitarias o en pares sostenidos por pedúnculos de 4 a 10cm de largo y cubiertos de pelos blancos, flor sobre pedicelos de hasta 1.5cm de largo, con pelos. El cáliz de 5 sépalos, los exteriores presentan pelos rígidos y erectos, los interiores ligeramente más largos, sin pelos y con el margen membranoso; corola de color púrpura, en forma de embudo con el tubo blanco, pelillos en la parte superior; estambres 5, anteras aflechadas; estilo más largo que los estambres, terminado en 2 estigmas globosos. Fruto una cápsula ovoide, de 16mm de diámetro, se abre a través de 4 valvas para liberar sus 4 semillas, con dos caras planas y una convexa, de color café oscuro y cubiertas con abundantes pelillos. La raíz un rizoma muy desarrollado, de 60cm de largo y 2cm de ancho.



Argemone grandiflora Chicalote
Orden: Ranunculales
Familia: Papaveraceae
Género: Argemone
Planta herbácea, anual o perenne de vida corta, con látex amarillo a anaranjado, de 30 cm a 1 (1.5 o más) m de alto; tallo uno o pocos, ampliamente ramificado hacia la parte superior, desprovisto o casi desprovisto de hojas basales y caulinares inferiores oblongas a oblongoelípticas, profundamente lobadas, hasta de 40 cm o más de largo y 15 cm o más de ancho, las medianas y superiores progresivamente de menor tamaño y por lo general con menor número y profundidad de los lóbulos, éstos estrecha a ampliamente triangulares terminando en una espina fina, haz y envés sin o casi sin espinas (moderadamente provistos de ellas en las venas principales en la ssp. armata); botones florales subesféricos, su cuerpo de 14 a 20 mm de largo y 12 a 17 mm de ancho, sin espinas o con escasas espinas esparcidas, cuernos apicales generalmente inermes, rollizos, de 7 a 15 mm de largo, incluyendo la espina apical; flores con 1 a 2 brácteas (hojas reducidas) más o menos cercanas a su base; pétalos blancos, suborbiculares a muy ampliamente obovados, de 3 a 6 cm de largo y 3 a 5 cm de ancho; semillas de alrededor de 2 mm de diámetro



Nicotiana glauca Tabaquillo sudamericano
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Género: Nicotiana
Arbusto poco ramificado o árbol de vida corta de tamaño de 1.5 a 6 m de alto. Tallo sin pelos, verdoso o azul-purpúreo. Las hojas cordado-ovadas, elípticas o lanceoladas, lámina de 3 a 25 cm de largo, generalmente dos veces más larga que el pecíolo, por 1 a 8 cm de ancho, ápice agudo, base obtusa, sin pelos. La inflorescencia en panículas cortas, pedicelos de 3 a 10 mm de largo. Las flores con cáliz de 5 a 15 mm de largo, cilíndrico, sin pelos o escasamente pubescente, sus dientes triangulares, mucho más cortos que el tubo; corola en forma de trompeta, de 3 a 4 cm de largo por 4 a 7 mm de ancho, generalmente amarilla, sin pelos o escasamente pubescente, limbo casi circular, de 3 a 7 mm de diámetro, verde en el botón, más tarde verdoso o amarillo; estambres subyúgales, extendiéndose casi hasta el borde superior del tubo de la corola, filamentos sin pelos, doblados inmediatamente arriba de su inserción en el tubo de la corola. El fruto es una cápsula de 7 a 15 mm de largo, ampliamente elipsoide; semillas más largas que anchas, más o menos angulares, lateralmente comprimidas, de aproximadamente 0.5 mm de largo, café, superficie reticulada.

Especies afectadas en el área del proyecto

A continuación, se muestra una lista con las especies arbóreas que se ubican en las colindancias del camino actual los cuales pudieran verse afectados con los trabajos de ampliación y modernización.

Listado de especies arbóreas que serán removidos.

Nombre Científico	Nombre Común	No. de individuos afectados
Acacia Farnesiana	Huizache	5 de talla mediana y 20 de talla chica
Acacia Schaffneri	Huizache Chino	5 de talla chica
Opuntia streptacantha	Nopal cardón	4
Lophocerus marginatus	Órgano /Sahuaro	35
Opuntia engelmannii	Cuijo	4
Fouquieria splendens	Ocotillo	20 de talla chica
Schinus Molle	Pirul	2
	Total	**95**

Patio de maniobras

Se propone el siguiente predio ubicado en el km 17+620 para la instalación de maquinaria y almacén provisionales, dicha propuesta se basa a que es un predio que se encuentra colindante al camino, y que está libre de vegetación y fauna, por lo cual no se verán afectadas especies naturales.



Imagen 64. Ubicación de la propuesta con respecto al trazo



Imagen 65. Visualización del predio.

B) Fauna

Se define a la vida silvestre como organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluye sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales, de acuerdo a la fracción XLIX del artículo 3° de la Ley General de Vida Silvestre promulgada en el año 2000.

El Estado de Querétaro ocupa el puesto 27 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad a abril de 2015 era de 1.615 especies: 957 especies de invertebrados y 658 especies de vertebrados (107 especies de mamíferos, 443 de aves, 23 de anfibios, 71 reptiles y 14 de peces).
En esta entidad está representada casi el 40% de la avifauna que habita en México; el 29% de las especies de mamíferos voladores y el 18% de los mamíferos terrestres presentes en el territorio nacional.

Entre la fauna que compone al municipio de Cadereyta podemos encontrar variedades de mamíferos como roedores, tuzas, ratones de campo, zorrillos, conejos, ardillas, liebres, pintorrabos, tlacuaches, comadrejas, murciélagos y tejones. En tanto a los reptiles se pueden encontrar tortugas de desierto, raposas, camaleones, lagartijas, escorpiones, ajolotes y aves como el cenzontle, huitlacoche , golondrina, pájaro quinfo, águila café, zopilote, colibrí, águila gris, correcaminos, gavilán, calandria, cuervo, torcaza, dominico, cardenal, garza y calandria amarilla.

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

Las AICA surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Se pretende que sean una herramienta de información útil para la toma de decisiones que contribuya a normar criterios de priorización y asignación de recursos para la conservación, así como proveer datos de distribución y ecología, a los estudiosos de las aves y contribuir a fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

De acuerdo con el mapa de delimitación de las AICA´s, en escala 1:250000, elaborado por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX y la CONABIO, el Proyecto no se encuentra dentro de alguna AICA. Como se muestra en la siguiente figura.

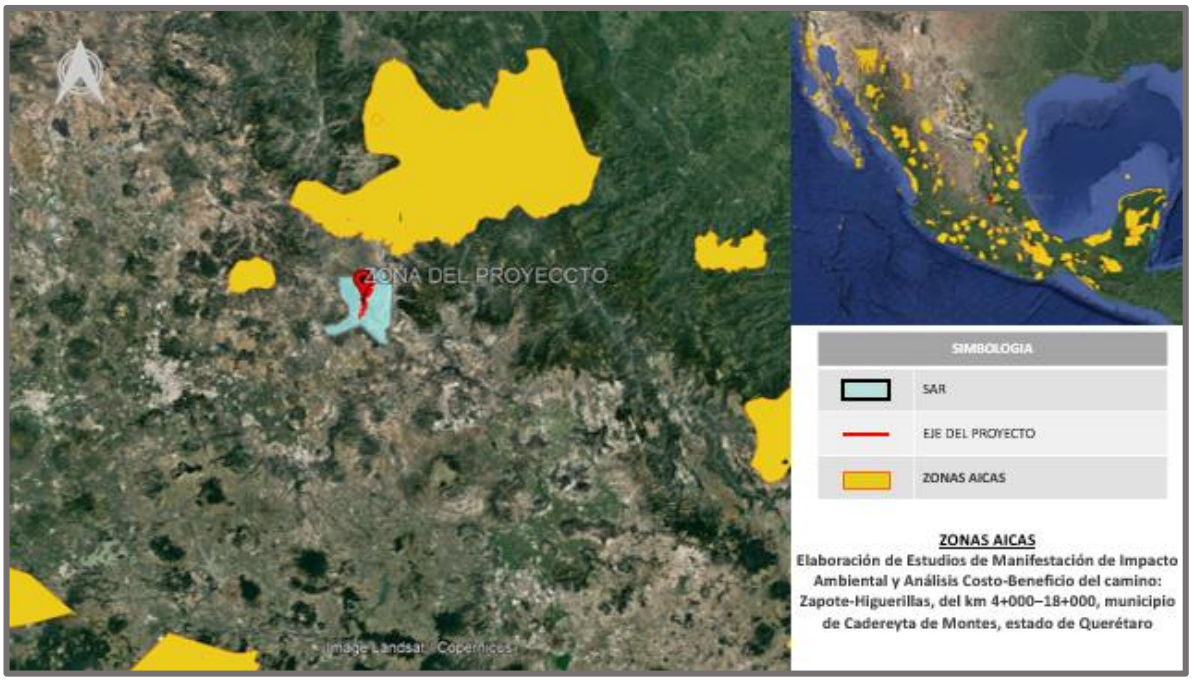


Imagen 66. Áreas AICAS cercanas al SAR

Metodología

Para el análisis de la fauna se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

- Recorridos lineales en las colindancias del camino donde la vegetación pudiera ser propicia para el establecimiento de especies animales dentro del Derecho de Vía (DV); a través de mapas, coordenadas y una cámara fotográfica.
- Mediante entrevista a los pobladores o vecinos del proyecto
- Mediante análisis bibliográficos de la fauna presente tanto a nivel SAR como en las colindancias del proyecto.



Imagen 67. Muestreo de fauna

Comunidades ecológicas del SAR

De manera general para la región:

En virtud a que la región cuenta con cuerpos de agua que son el centro de atención de la avifauna, éstas constituyen un segmento numeroso de la biodiversidad de la región, destacando algunas especies como son: patos, garzas, palomas, colibries, papamoscas, chivirines, chipes, gorriones y bolseros. Del total de las especies el 60 % son residentes de la zona centro del país, 34 % son migratrias.
Loa insectos y otros artrópodos que existen en la región son otro de los grupos que constituyen un importante componente de la biodiversidad.

Por otro lado, los mamíferos registrados, incluyen más de 30 especies, con hábitos peridomésticos o generalistas que pueden aprovechar las oportunidades que ofrece la fragmentación del hábitat como las zorras y los tlacuaches. También existe una diversidad de reptiles.

Tabla 44. Especies de vertebrados con posible incidencia en el SAR y el área del proyecto

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría según la NOM-059-SEMARNAT
		Mamíferos		
Rodentia	Heteromyidae	*Heteromys irroratus*	Ratón espinoso	____
Mammalia	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo americano	
Carnívora	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	____
		Aves		
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza Morena	____
Apodiformes	Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	Vencejo pecho blanco	____
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorin morado	____
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	____
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	____
Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita pico rojo	____
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma alas blancas	____
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota común	____
Passeriformes	Corvidae	Corvus corax	Cuervo común	____
Passeriformes	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*	Cuervo llanero	____
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Gilguerito dominico	____
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	____
Passeriformes	Laniidae	*Lanius ludocianus*	Verdugo	____
Passeriformes	Tyrannidae	Sayornis saya	Papamoscas llanero	____

Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	____
Reptiles				
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus aeneus*	Lagartija espinosa llanera	____
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus dugessi*	Lagartija espinosa de Duges	____
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	____
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus spinosus*	Lagartija espinosa mexicana	____
Reptilia	Emydidae	*Trachemys venusta*	Tortuga de guadalupe	____
Anfibios				
Anura	Craugastoridae	*Craugastor pygmaeus*	Rana pigmea	____

De acuerdo a la consulta bibliográfica, podemos observar que para los grupos taxonómicos, hablando de vertebrados, el que tiene más presencia es el de las aves. Como podemos observar, las especies potenciales dentro del SAR no se encuentran en alguna categoría contemplada dentro de la NOM-059-SEMARNAT.



Imagen 68. De izquierda a derecha, de arriba hacia abajo, Cathartes aura, posibles madrigueras, miriápodos, resto de nidos de arañas, hormigueros.

Sin embargo, se propone utilizar las obras de drenaje como pasos de fauna, esto como una manera de no afectar el cruce de algunas especies formando parte de las medidas de mitigación y compensación

Ubicación de las obras de drenaje

Relación de obras de drenaje proyectadas.

Numero	Estación	Tipo de obra
1	4+160	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
2	4+400	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
3	4+800	
4	4+900	alcantarilla de loza de 1.00x1.20 normal en curva
5	4+960	
6	5+020	alcantarilla de tubo de o.70 normal en curva
7	5+080	alcantarilla de tubo 0.70 normal en tanjente
8	5+320	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
9	5+420	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
10	5+740	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en curva
11	5+980	alcantarilla de tubo de 0.70 normal en tanjente
12	8+100	alcantarilla de loza de 4.0x2.0
13	9+220	alcantarilla de loza de 2.0x1.50 normal en tanjente
14	10+540	alcantarilla de loza de 3.0x1.50 normal en tanjente
15	10+873	T.C.1.22 m Ø
16	11+206	T.C.1.22 m Ø
17	11+539	T.C.1.22 m Ø
18	11+872	T.C.1.22 m Ø
19	12+205	T.C.1.22 m Ø
20	12+538	T.C.1.22 m Ø
21	12+871	T.C.1.22 m Ø
22	13+204	T.C.1.22 m Ø
23	13+537	T.C.1.22 m Ø
24	13+870	T.C.1.22 m Ø
25	14+203	T.C.1.22 m Ø
26	14+503	T.C.1.22 m Ø
27	14+869	T.C.1.22 m Ø
28	15+202	T.C.1.22 m Ø
29	15+535	T.C.1.22 m Ø
30	15+868	T.C.1.22 m Ø
31	16+201	T.C.1.22 m Ø
32	16+534	T.C.1.22 m Ø
33	16+867	T.C.1.22 m Ø
34	17+200	T.C.1.22 m Ø
35	17+533	T.C.1.22 m Ø
36	17+866	T.C.1.22 m Ø
37	18+199	T.C.1.22 m Ø

A continuación, se presenta la descripción de algunas de las especies de avifauna que potencialmente se presentan en el SAR.

Cathartes aura Zopilote aura
Orden: Cathartiformes
Familia: Cathartidae
Género: Cathartes



Es un ave grande de envergadura alar de 170-183 cm, longitud 64-81 cm y peso 0.85 y 2.26 kg. Sus plumas son de color marrón oscuro a negro. Cabeza y cuello púrpura-rojo y sin plumas. Pico corto, ganchudo y color marfil. Ambos sexos son idénticos en plumaje y coloración (sólo la hembra ligeramente más grande). Su cabeza es pequeña en proporción al cuerpo. Patas y pies de color rosado, a menudo con manchas blancas. Ojos con iris marrón. Fosas nasales perforadas. El zopilote aura (Cathartes aura) también es conocido como aura gallipavo, aura tiñosa, cuervo cabeza roja, guala cabecirroja, jote de cabeza colorada, laura, maura, zonchiche o zopilote cabecirrojo y también como buitre pavo, buitre americano cabecirrojo, gallinazo de cabeza roja, pishco o urubú de cabeza roja. Es una especie de ave del orden Cathartiformes (zopilotes y cóndores) perteneciente a la familia Cathartidae. Especie nativa de América. Su área de distribución se extiende desde el extremo sur de Sudamérica hasta el sur de Canadá. En México se le ha registrado en todo su territorio.



Columbina inca Tortolita cola larga
Orden: Columbiformes
Familia: Columbidae
Género: Columbina
Es un ave más bien pequeña, tiene una talla máxima de 23 cm y peso máximo de 30 a 58 gr. Sus plumas son de color castaño claro con bordes negros, dando una apariencia escamosa. Su cola es larga en comparación con otras especies del mismo género. La tortolita mexicana, (Columbina inca) también conocida como tórtola o tortolita cola larga, conguita, coquita, torcacita o tortolita menuda, es una especie de ave columbiforme de la familia Columbidae (palomas, tortolitas y coquitas). Su canto sibilante y suave (Cúu-cu) es familiar en los poblados. Es muy común verla en parques de grandes ciudades. Se alimenta de variedad de semillas como maíz quebrado y alpiste. Ambos sexos se encargan de la incubación (15 a 16 días). Sin subespecies reconocidas.

Columbina passerina Tortolita pico rojo
Orden: Columbiformes
Familia: Columbidae
Género: Columbina



También conocida como cuturpilla, rolita, tortolita común, tórtola coquita, tortolita azul, coconita, cococha, columbita común, tórtola común de tierra y paloma común de tierra. La paloma mide de 15 a 18cm de longitud, 27 cm de envergadura alar y pesa de 26 a 40g. Su pico es de color amarillo con punta negra y plumas rosas a su alrededor. Las plumas de la cabeza y parte superior del pecho con patrón de coloración de aspecto escamoso. El dorso es marrón, las cobertoras y plumas de alas marrones con manchas negras. La cola con plumas muy cortas y color similar a la espalda. Especie nativa del extremo sur estadunidense, México, regiones centroamericanas, islas del Caribe y noroeste sudamericano. En México se le observa prácticamente en todo su territorio, solo con menos registros en la zona del altiplano



Zenaida asiática Paloma alas blancas
Orden: Columbiformes
Familia: Columbidae
Género: Zenaida

La paloma de alas blancas (Zenaida asiatica) es de tamaño mediano, en la parte superior es de color café y olivo, y en la parte de abajo es rosada, caracterizada por la presencia de una línea blanca en las alas. La especie es generalmente terrestre y no es tímida o inconspicua, puede encontrarse sola, en parejas o en parvadas grandes. Se distribuye desde el suroeste de Estados Unidos hasta el oeste de Panamá, pasando por México, las Indias Occidentales y el noroeste de Sudamérica. En México se encuentra en casi todo el país. Las poblaciones del norte se consideran migratorias y las del sur residentes. La paloma de alas blancas puede encontrarse en una gran variedad de tipos de vegetación, como en el pastizal inducido, el matorral espinoso, el matorral subtropical, el matorral submontano, la selva mediana, la selva seca, la selva baja caducifolia, el bosque de pino-encino y el bosque de encino. Los adultos se alimentan forrajeando en la hojarasca en campos de cultivo, parques o zonas urbanas, consumiendo semillas, bellotas y frutas pequeñas.



Zenaida macroura Huilota común
Orden: Columbiformes
Familia: Columbidae
Género: Zenaida
La paloma huilota (Zenaida macroura) es una paloma de tamaño mediano de color gris en la frente y la nuca, y pardo grisáceo detrás del cuello con plumas metálicas con violeta y bronce a ambos lados. En las partes de abajo es un poco rosada y de color vino, al igual que la frente, cara y pecho. Detrás de los ojos tiene una raya pequeña; la cola es larga, escalonada y puntiaguda. Tiene puntos negros en las coberteras de las alas y cerca de los oídos, y las plumas de la cola tienen bordes negros con puntas blancas. Se distribuye desde el sureste de Alaska y sur de Canadá hacia el sur hasta Panamá. Se la puede encontrar en una gran cantidad de hábitats, como en tierras de cultivo, ciudades, bordes de bosques, bosques abiertos, mezquitales, matorrales costeros, pastizales y en sitios desérticos. Se alimenta principalmente de granos y semillas.



Corvus corax Cuervo común
Orden: Passeriformes
Familia: Corvidae
Género: Corvus

Presente en casi todo el hemisferio septentrional, es la especie de córvido con la mayor superficie de distribución. A pesar de ello, la corneja negra (Corvus corone), de menor tamaño, aunque muy similar en su aspecto morfológico externo, es muy abundante en sus propias áreas de distribución, por lo que a menudo se confunde a las cornejas negras con cuervos grandes. Con el cuervo de pico grueso, el cuervo grande es el mayor de los córvidos y probablemente la paseriforme más pesada; en su madurez, el cuervo grande mide entre 52 y 69 cm de longitud y su peso varía de 0,69 a 1,7 kg. Los cuervos grandes viven generalmente de diez a quince años, pero algunos individuos han vivido cuarenta años. Los jóvenes pueden desplazarse en grupos, pero las parejas ya formadas permanecen juntas toda su vida, cada pareja defendiendo un territorio. Existen ocho subespecies conocidas que se diferencian muy poco aparentemente.



Corvus cryptoleucus Cuervo llanero
Orden: Passeriformes
Familia: Corvidae
Género: Corvus
Se distribuye en el sudoeste y el medio oeste de Estados Unidos y norte de México, incluyendo el sudeste de Arizona, el sur de Nuevo México, el sureste de Colorado, el oeste de Kansas, el oeste de Oklahoma, y el sur y el oeste de Texas. Se alimenta de semillas, insectos y otros invertebrados, pequeños reptiles, carroña y restos de comida humana, frutas, huevos y pichones.



Quiscalus mexicanus Zanate mexicano
Orden: Passeriformes
Familia: Icteridae
Género: Quiscalus
Es un ave mediana, también conocido como chanate, clarinero, chango, María mulata, zanate, zanate grande, zanate coligrande o zanate mayor. Es una especie passeriforme de la familia Icteridae (calandrias, tordos, caciques, zanates, oropéndolas, praderos y parientes). Es el más grande de los zanates. El macho mide hasta 43 cm, la hembra hasta 33 cm. El macho pesa en promedio 230 g, es negro iridiscente y su cola es casi tan larga como su cuerpo. La hembra pesa en promedio 125 g y es color marrón y ojos amarillos, en los juveniles es café. Su canto mezcla sonidos fuertes y estridentes que pueden oírse a varios cientos de metros, con ellos se comunican con otros miembros de su especie, también gracias a su excelente audición. Poseen muy buena vista, pueden detectar pequeños insectos desde 20-30 m. La especie es nativa de América. Se distribuye desde Estados Unidos hasta Ecuador. En México se le encuentra representada en todo su territorio.



Pyrocephalus rubinus Mosquero cardenal
Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae
Género: *Pyrocephalus*

Es un ave pequeña. El macho presenta un color rojo brillante; alas, cola y antifaz oscuro. La hembra es color pardo. También es conocido como churrinche, saca-tu-real, atrapamoscas pechirrojo o capiturrín y asimismo como chapaturrín. Es un ave passeriforme (aves de percha) perteneciente a la familia Tyrannidae (mosqueritos, papamoscas, tiranos y parientes). Especie nativa de América. Se distribuye desde el norte-centro de Estados Unidos hasta el centro y este del Cono Sur de Sudamérica; migra al centro y norte del subcontinente durante el invierno austral. En México se le ha registrado en todos los estados del territorio nacional.

IV 3.1.3 Medio socioeconómico

El mapa de la República Mexicana indica que el Municipio de Cadereyta de Montes se encuentra ubicado en el estado de Querétaro y presenta una distancia aproximada a la capital del estado de unos 71 kilómetros. Cadereyta de Montes se localiza entre las coordenadas geográficas que van desde 20° 34' a 21° 03' latitud norte y de 99° 23' a 99° 53' longitud oeste. Dicho municipio se encuentra a una altura promedio de 2,070 metros sobre el nivel del mar y está formado por una extensión territorial total de 1,131 kilómetros cuadrados.

También es importante mencionar que dicho municipio limita en la parte norte con Peñamiller, Pinal de Amoles y San Joaquín, al este con Pacula y Zimapán, en la zona sur con Ezequiel Montes y el estado de Hidalgo, finalmente al oeste una vez más con los municipios de Ezequiel Montes y Tolimán.

En el 2020, el INEGI llevó a cabo el conteo de población y se concluyó que el Municipio de Cadereyta de Montes, cuenta con un total de 69, 075 habitantes. En donde la población femenina es la predominante.

Datos demográficos

El enfoque poblacional tiene la cualidad de ser un facilitador para identificar y comprender la dinámica geográfica. Es un factor determinante en la configuración y desarrollo del territorio puesto que determina la demanda de servicios en el mediano y largo plazo, permitiendo prever la oferta de servicios, infraestructura urbana y empleo. El presente proyecto impactará directamente a las localidades de Jabalí, La Florida e Higuerillas en el Municipio de Cadereyta de Montes por lo que es importante resaltar y comprender la dinámica poblacional, primero a nivel estatal y luego a nivel municipal.

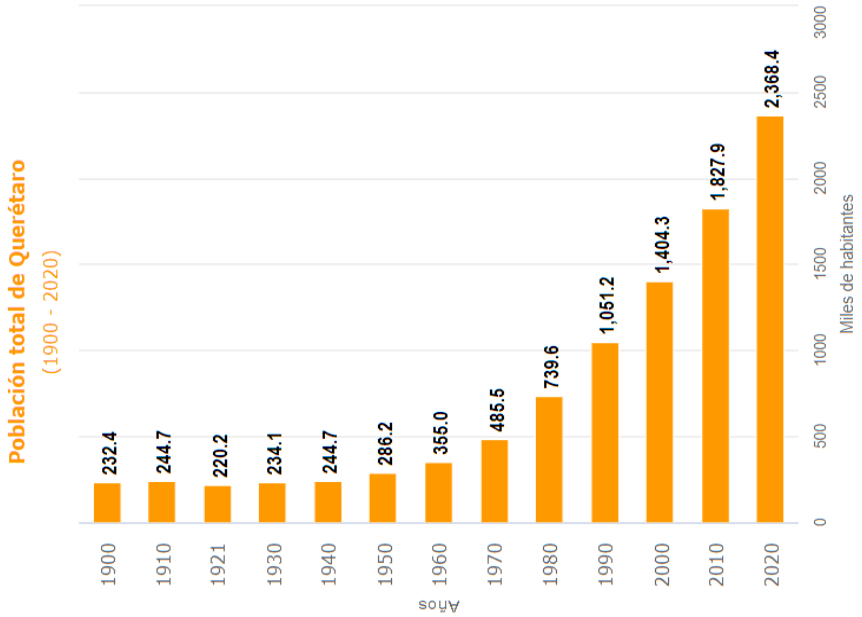
a) Población estatal y municipal

De acuerdo con el INEGI en el año 2020 el Estado de Querétaro muestra un crecimiento sustancial de la población durante los últimos años. Actualmente cuenta con una población de 2,368,467 habitantes de los cuales 1,211,647 son mujeres y 1,156,820 son hombres.

De 1900 a 1940, la población de la entidad se mantuvo en alrededor de 200 mil habitantes. A partir de 1950, la población empezó a incrementarse de forma considerable. De 1980 al 2020, el número de habitantes aumenta de forma continua.

En la siguiente gráfica puede observarse la dinámica de crecimiento de la población que ha ido hacia el alza desde el año 1900 hasta el 2020.

Dinámica poblacional del estado de Querétaro



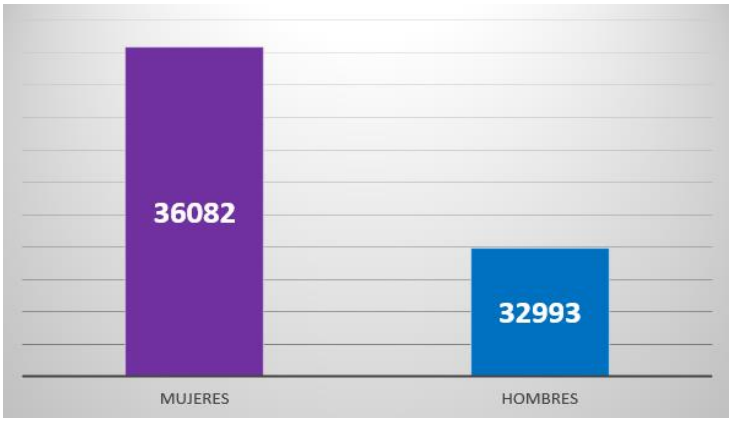
Fuente: INEGI. Censos de Población y Vivienda 1900- 2020.

Municipio de Cadereyta de Montes

Basados en los datos de la Encuesta Intercensal del 2020 obtuvimos que, en este último, el municipio de Cadereyta de Montes tiene una población total de 69,075 habitantes, de los cuales son hombres 32,993 y 36,082 son mujeres. En donde la población predominante es el de las mujeres.

Del total de los 69,075 habitantes, 51.2% son mujeres y 48.8% son hombres.

Población por sexo del Municipio de Cadereyta de Montes 2020

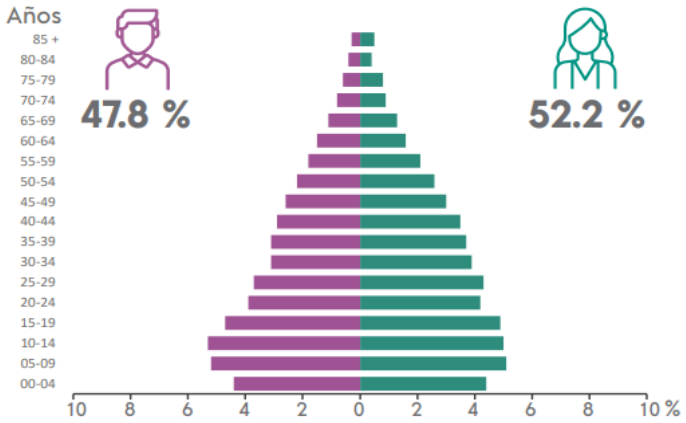


Fuente: Elaboración propia con base a Encuesta Intercensal 2020 de INEGI

En la siguiente gráfica se observa la distribución por grupos de edad del municipio de Cadereyta de Montes, en la cual, también se muestra una tendencia mayor en mujeres que en hombres.

Tendencia que es similar a la estatal, pero que permite identificar que las necesidades de política pública se deben de centrar en las mujeres, al ser el sector social con mayor población.

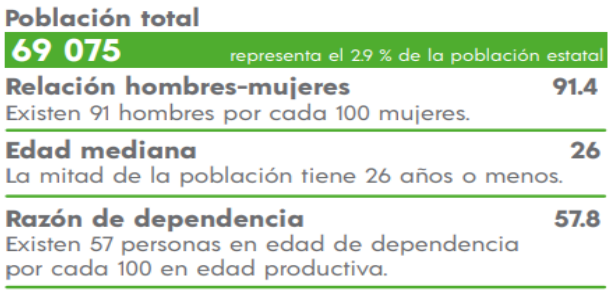
Población por sexo del Municipio de Cadereyta de Montes 2020



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. SNIEG. Información de Interés Nacional

Además, con base en las cifras del INEGI, la población del Municipio de Cadereyta de Montes representa el 2.9% de la población estatal y su densidad de población (hab./km2) es del 51.3.

Esto quiere decir que, si la tasa media de crecimiento de la población del municipio sigue teniendo el mismo comportamiento como se ha ido presentando en los últimos años, las demandas ciudadanas crecerán más que la media estatal en cuanto a servicios públicos, educativos, de salud y vivienda.



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. SNIEG. Información de Interés Nacional

b) Grupos étnicos

A nivel estatal y de acuerdo al Atlas de las Lenguas Indígenas de México, 2020 los pueblos indígenas con mayor presencia en el estado de Querétaro son los Otomís y Palmes, como se puede observar en la siguiente imagen del Atlas de los pueblos indígenas de Querétaro:

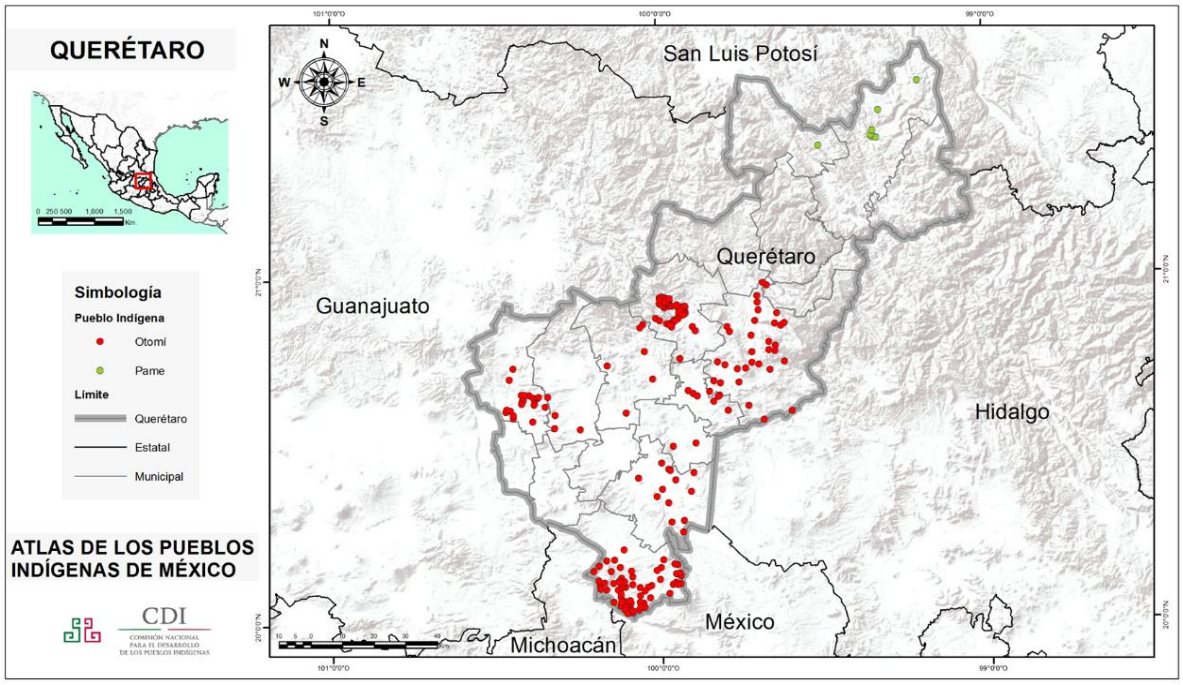


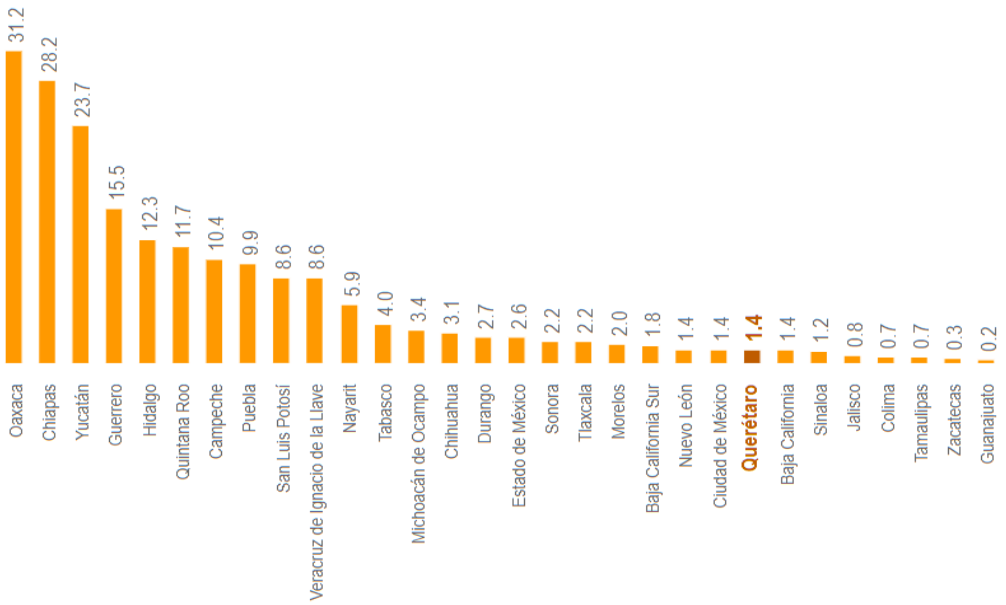
Imagen 69. Lenguas indígenas a nivel estado, 2020

Además, en Querétaro hay 31,383 personas mayores de 3 años de edad que hablan alguna lengua indígena. Las lenguas indígenas más habladas en esta entidad son:

Lengua indígena	Número de hablantes 2020
Otomí	22,433
Náhuatl	3,442
Mazahua	810
Zapoteco	720

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

El porcentaje de población de 3 años y más hablante de lengua indígena en el 2020 fue del 1.4% a nivel nacional, como se observa en la siguiente gráfica:

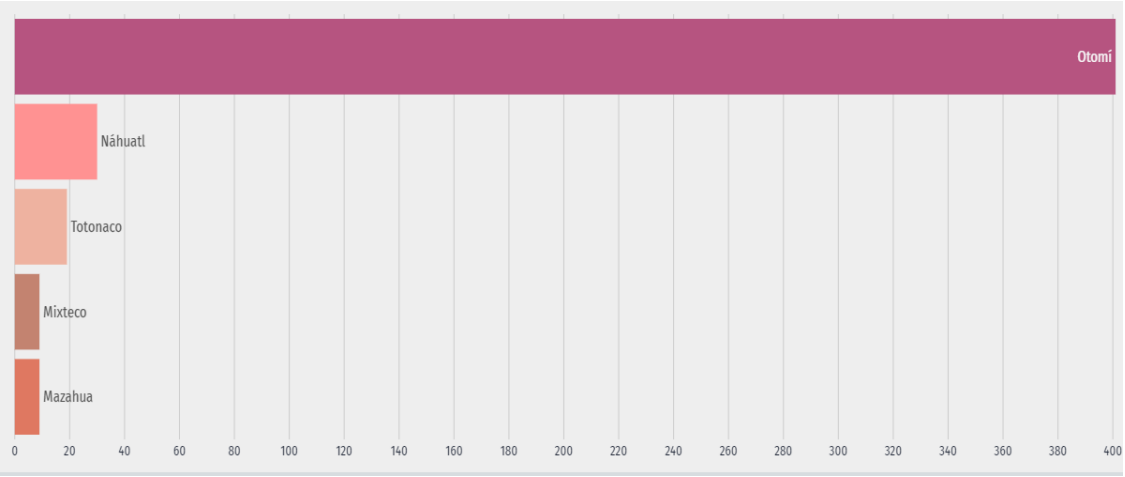


FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Municipio de Cadereyta de Montes

Con respecto al municipio de Cadereyta de Montes, la siguiente gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población. La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue de 468 personas, lo que corresponde a 0.68% del total de la población de Cadereyta de Montes. Las lenguas indígenas más habladas fueron Otomí (401 habitantes), Náhuatl (30 habitantes) y Totonaco (19 habitantes).

Lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Cadereyta de Montes



FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Es importante resaltar que, en 2020, el Municipio de Cadereyta de Montes recibe el nombramiento de Patrimonio Cultural de la Humanidad de Lugares de Memoria y Tradiciones Vivas de los Pueblos Otomies. Como origen las minas de Maconí, y las comunidades en donde recae el proyecto: Higuerillas, El Jabalí, y La Florida, entre otras recibieron la placa "Lugares de memoria y tradiciones vivas de los pueblos otomí-chichimecas de Tolimán. La Peña de Bernal, guardián de un territorio sagrado", el cuál es reconocida por la UNESCO dentro de la lista representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.

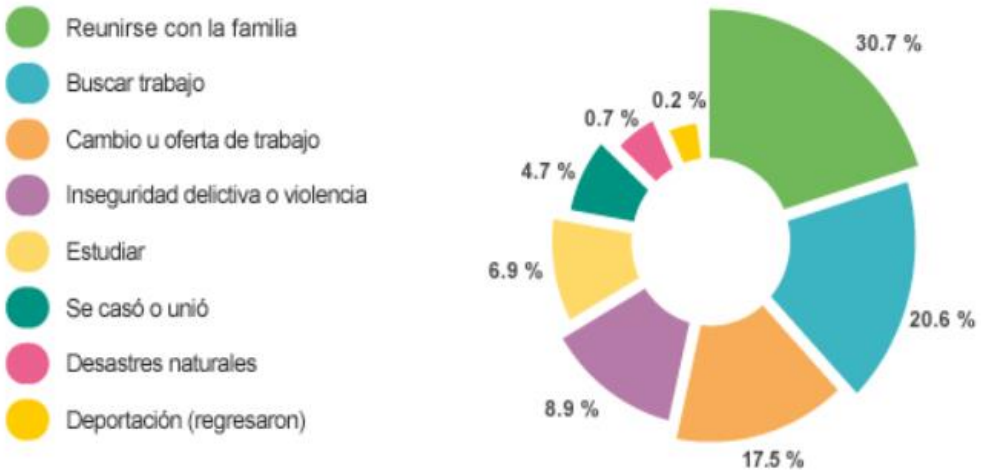
Migración

La migración se considera un componente decisivo en la dinámica de crecimiento de una población. Los principales motivos que llevan a las personas a migrar son la búsqueda de una estabilidad económica, así como una nueva forma de vivir lo cual va generando ajustes económicos, sociales y culturales en el país.

De acuerdo con la información del INEGI 2020, de Querétaro salieron 18,337 personas para vivir en otro país, 74 de cada 100 se fueron a Estados Unidos de América. A nivel nacional se registraron 802,807; de ellos 77 de cada 100 se fueron a Estados Unidos de América.

Y las principales causas por las que migraron las personas en Querétaro fueron: 30.7% por reunirse con la familia, 20.6% por buscar trabajo, 17.5% cambio u oferta de trabajo, 8.9% inseguridad delictiva o violencia, 6.9% por estudiar, 4.7% se casó o se unió, 0.7% desastres naturales y 0.2% por deportación.

Principales causas de Migración en el Estado de Querétaro, 2020

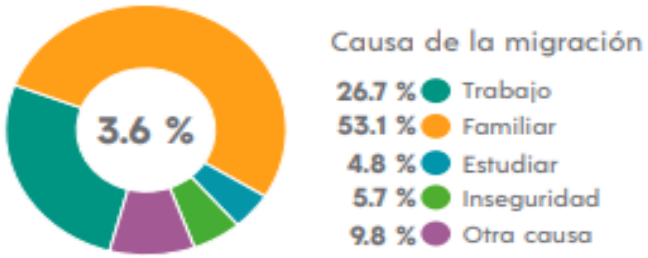


FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Municipio de Cadereyta de Montes

De acuerdo con el Panorama Sociodemográfico de Cadereyta de Montes, 2020, el 3.6% de la población tiene distinto lugar de residencia al actual desde Marzo 2015, lo que se considera como el porcentaje de migración en el municipio.

De ese total, el 53.1% de la causa de la migración es debido a cuestiones familiares, el 26.7% debido a trabajo, 9.8% es por otra causa, 5.7% por inseguridad y el 4.8% por estudiar.



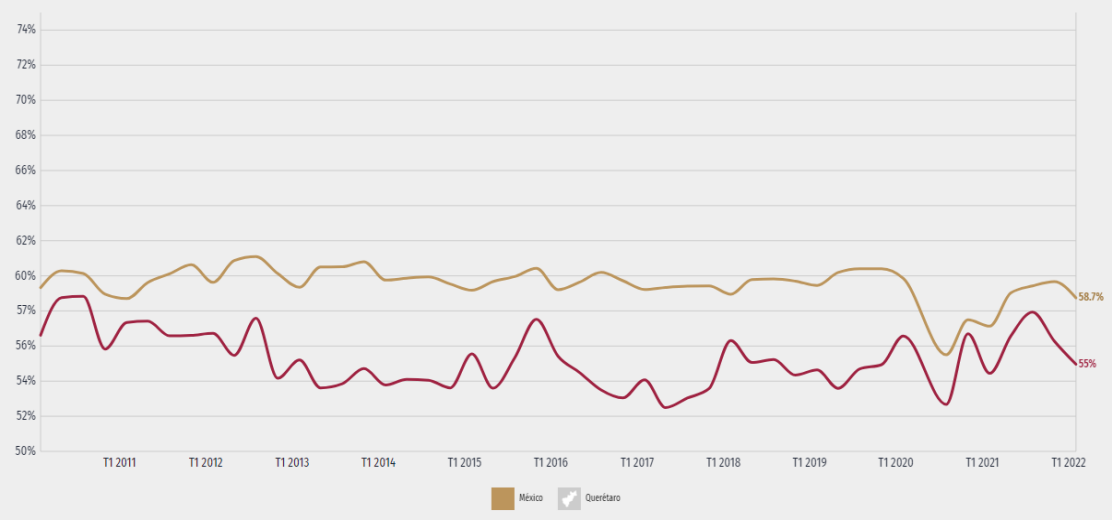
Fuente: Panorama Sociodemográfico de Cadereyta de Montes 2020.

a) Población Económicamente Activa

En el primer trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en Querétaro fue 55%, lo que implicó una disminución de 1.33 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (56.3%).

La tasa de desocupación fue de 3.62% (38.2k personas), lo que implicó una disminución de 2.12 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (5.75%)

Evolución de la PEA en Querétaro



Fuente Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE).

Municipio de Cadereyta de Montes

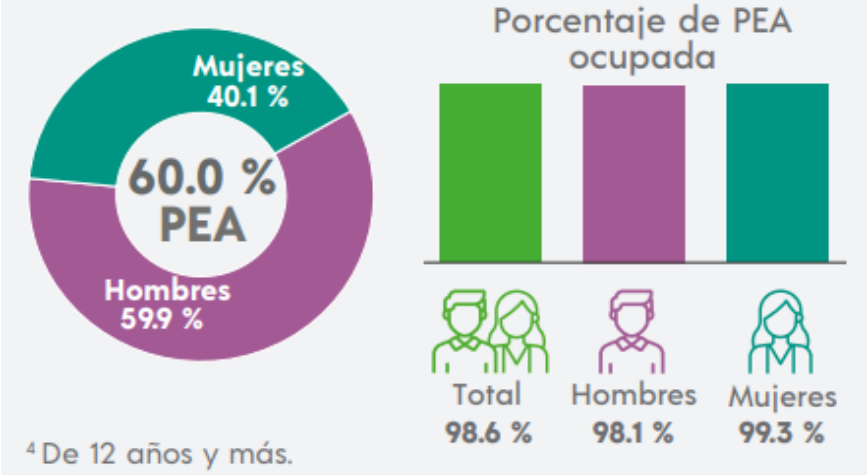
De acuerdo con cifras al año 2020 presentadas en los Censos Económicos por el INEGI, la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio de Cadereyta de Montes es del 60.0% del cual 76.6% son hombres y 45.3% son mujeres. Mientras que la Población No Económicamente Activa (PNEA) es del 39.8%, del cual el 54.4% corresponde a mujeres y el 23.1% a hombres. Esto quiere decir que, a través del proyecto, la población que se encuentra económicamente inactiva podría ser beneficiada al ser contratada.

Población Económicamente Activa del Municipio de Cadereyta de Montes

Características económicas			
Población de 12+ años	Total	Mujeres	Hombres
Población económicamente activa (PEA)	60.0%	45.3%	76.6%
- Población ocupada (PO)	98.6%	99.3%	98.1%
- Población desocupada (Tasa de desempleo)	1.4%	0.7%	1.9%
Población no económicamente activa (PNEA)	39.8%	54.5%	23.1%

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

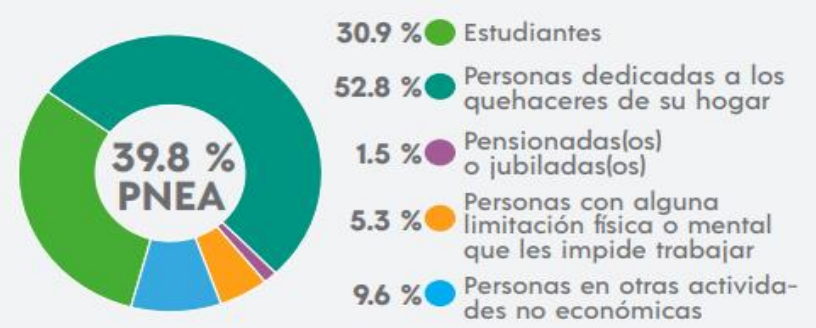
Distribución de la PEA del Municipio de Cadereyta de Montes



FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Por otro lado, y a mayor detalle, de acuerdo con datos del INEGI 2020, del 39.8% de la Población No Económicamente Activa (PNEA), ésta se dedica a las siguientes actividades: 52.8% son personas dedicadas a hacer los quehaceres de su hogar, 30.9% son estudiantes, 9.6% son personas en otras actividades no económicas, 5.3% tienen alguna limitación física o mental que les impide trabajar y 1.5% son pensionados o jubilados. Por lo tanto, toda esta población puede ser beneficiada al ser contratada. A mayor detalle se muestra la siguiente gráfica:

Distribución de la PNEA del Municipio de Cadereyta de Montes

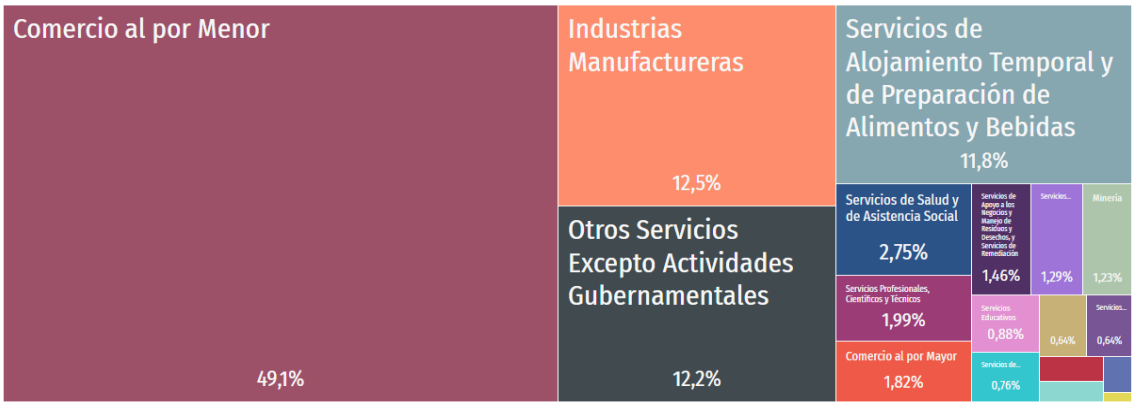


Fuente: Panorama Sociodemográfico de Querétaro, 2020.

b) Actividad económica

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Cadereyta de Montes fueron Comercio al por Menor (838 unidades), Industrias Manufactureras (213 unidades) y Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (208 unidades). De forma ilustrativa, la siguiente figura muestra a manera de porcentaje, el impacto que tienen las diversas unidades económicas del municipio.

Unidades económicas según sector económico en el Municipio de Cadereyta de Montes



Fuente: Censos económicos 2019

c) Turismo

En 2011, el Municipio de Cadereyta de Montes fué nombrado Pueblo Mágico gracias a su historia y a su magia heredada de los pueblos originarios de la región, así como por sus diversos atractivos turísticos que el lugar tiene. En Cadereyta se puede contemplar el paisaje queretano, su gastronomía, cultura y tradiciones. Además, cuenta con varios campos vinícolas, por lo cual el enoturismo es parte del turismo regional de la zona como lo es la Ruta del Vino y del Queso de Querétaro.

La gastronomía del Municipio incluye ingredientes de productos del semidesierto. Algunos de los frutos que se utilizan en la cocina queretana son el garambullo, el guamichi, la tuna y la pitaya. Así mismo, se emplean productos de origen animal y se consumen insectos como los chapulines, los gusanos de maguey y los chamueses. El nopal en su madre, la barbacoa de carnero, los vinos y quesos de la región son típicos.

Esta región fue habitada hace aproximadamente 7,000 años por distintos grupos nómadas que se dedicaban a la recolección de alimentos y a la cacería. Antes de la llegada de los españoles se ubicaron en el territorio diversos pueblos originarios como: Chichimecas, Pame y Jonace. Más tarde, los españoles se instalaron alrededor de 1640 con la fundación de la Villa de Cadereyta.

Por lo que en 2020, el Municipio de Cadereyta de Montes recibe el nombramiento de Patrimonio Cultural de la Humanidad de Lugares de Memoria y Tradiciones Vivas de los Pueblos Otomies. Como origen las minas de la Delegación de Maconí, la delegación de Higuerillas y las comunidades de El Jabalí, La Florida, entre otras. Recibiendo la placa “Lugares de memoria y tradiciones vivas de los pueblos otomí-chichimecas de Tolimán. La Peña de Bernal, guardián de un territorio sagrado”, el cuál es reconocida por la UNESCO dentro de la lista representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.

Con ello el municipio pretende fortalecer este patrimonio cultural a través del “Plan de Salvaguardia” en colaboración con La Secretaría de Cultura de Gobierno de la República, INAH, INPI, Secretaría de Cultura del Estado y Municipios del semidesierto como Tolimán, Ezequiel Montes y Colón. Es por ello que también la importancia de este proyecto para así poder generar mejores vías de comunicación hacia el lugar, ya que impacta de forma directa hacia la atracción de turistas.

d) Indicadores de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador que mide el desarrollo humano de un país a través de dimensiones de salud, educación y economía. De acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la prosperidad de un país se evalúa en esas tres dimensiones.

Municipio de Cadereyta de Montes

De acuerdo con información del CONEVAL 2020, del total de la población de Cadereyta de Montes (69,075), hay un total de 57,884 personas que tienen carencia a la seguridad social, lo que equivale al 83.27 % de la población total.

En cuanto a las personas que tienen carencias por acceso a los servicios de salud, se encontró que 18,559 personas tienen esa condición, lo que corresponde al 26.70% del total de la población.

En rezago educativo, hay 16,837 personas con ese tipo de carencia, lo cual corresponde al 24.20% de la población.

En cuanto a calidad y espacios en la vivienda, hay 8,966 personas en esa condición, lo que equivale al 12.9%.

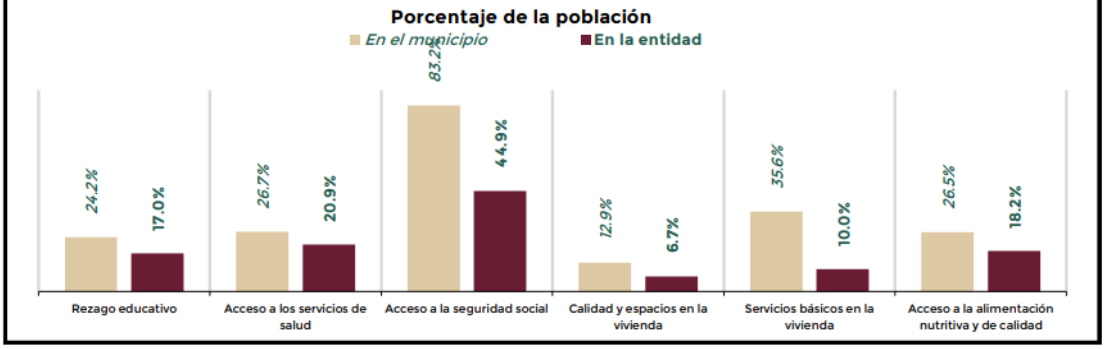
Respecto al indicador de de servicios básicos en la vivienda, se tiene que un total de 24, 797 personas viven con esa carencia, lo que equivale al 35.6% de la población.

Y finalmente, hay 18,445 personas que carecen de acceso a la alimentación nutritiva y de calidad, lo cual corresponde al 26.5% de la población total.

A continuación, se presenta a manera gráfica el comparativo entre los indicadores de carencias del Municipio de Cadereyta y de los del estado.

Indicadores de Carencias Sociales en el Municipio de Cadereyta de Montes

Carencia	Número de personas	Carencia	Número de personas
Rezago educativo	16,837	Calidad y espacios en la vivienda	8,966
Acceso a los servicios de salud	18,559	Servicios básicos en la vivienda	24,797
Acceso a la seguridad social	57,884	Acceso a la alimentación nutritiva y de calidad	18,445



Fuente: Dirección General de Planeación y Análisis (DGPA), Secretaría de Bienestar, con datos de la Medición Multidimensional de la Pobreza 2020 de CONEVAL, con información de INEGI 2020

Como puede observarse, todos los indicadores de Carencias Sociales del Municipio de Cadereyta de Montes son mayores en comparación con la media estatal, por lo que a través del presente proyecto se puede contribuir a la reducción de las carencias en cuanto al acceso a varios de estos servicios.

e) Marginación, pobreza y rezago social

De acuerdo con la información más reciente de la Dirección General de Planeación y Análisis (DGPA) Querétaro 2020, el Municipio de Cadereyta de Montes tiene un grado Medio de Marginación y un Bajo Rezago Social.

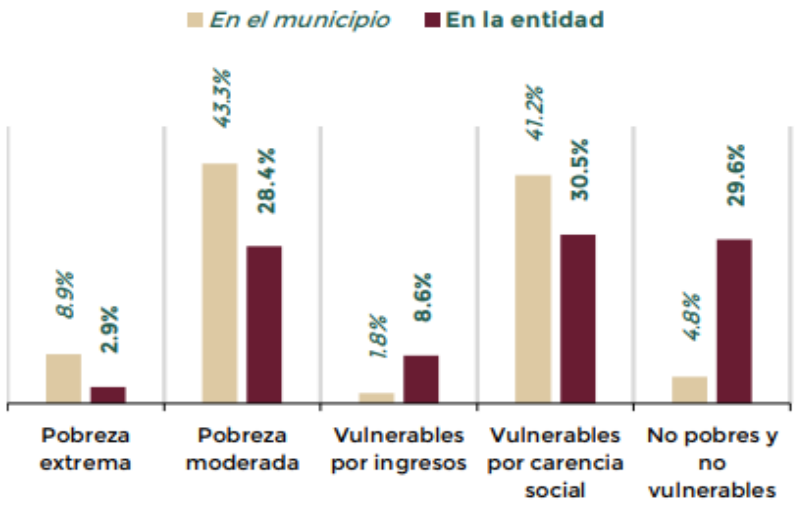
Hay un total de 36, 336 personas en situación de pobreza, de los cuales 30,117 se consideran en situación de pobreza moderada y 6,219 en situación de pobreza extrema.

Sin embargo, también dentro del Municipio unas 28, 654 personas se encuentran vulnerables por carencia social.

Las principales carencias sociales de Cadereyta de Montes como se ha mencionado, son el acceso a la seguridad social, servicios básicos de vivienda y el acceso a los servicios de salud.

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de la población por condición de pobreza multidimensional del Municipio de Cadereyta y del Estado.

Porcentaje de la población por condición de pobreza multidimensional



Fuente: Dirección General de Planeación y Análisis (DGPA) Querétaro 2020 & INEGI 2020

Como puede observarse, los indicadores de Pobreza Moderada, Vulnerables por Carencia Social y la Pobreza Extrema superan a la media Estatal.

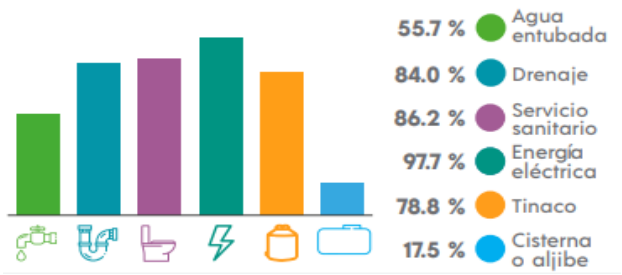
f) Servicios básicos disponibles

Vivienda

De acuerdo con la Encuesta Intercensal de INEGI 2020, el Municipio de Cadereyta de Montes cuenta con un total de 17,322 viviendas habitadas, el cual representa el 2.6 % del total estatal. Del total de las viviendas habitadas, 327 tienen piso de tierra, 1,127 viviendas no tienen acceso al agua, 2,781 viviendas están sin drenaje, y 284 viviendas no cuentan con electricidad. El promedio de ocupantes por vivienda es del 4.0 %, mientras que el promedio de ocupantes por cuarto es del 1.1 %.

La siguiente gráfica muestra a manera de detalle, la disponibilidad de los servicios y equipamiento del Municipio de Cadereyta de Montes.

Disponibilidad de Servicios y equipamiento del Municipio de Cadereyta de Montes

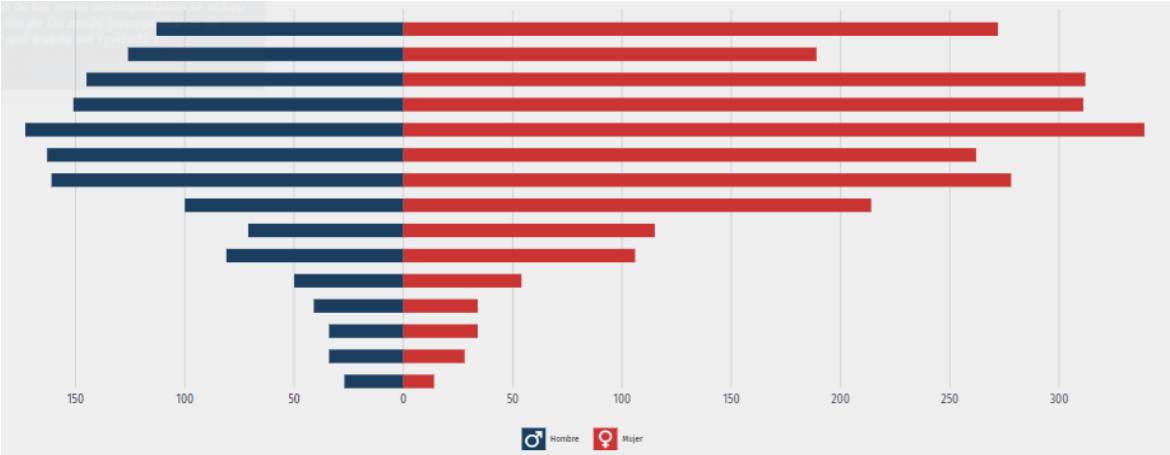


Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020

Educación

La tasa de analfabetismo del Municipio de Cadereyta de Montes en 2020 fue del 8.28%. Del total de población analfabeta, 36.5% correspondió a hombres y 63.5% a mujeres.

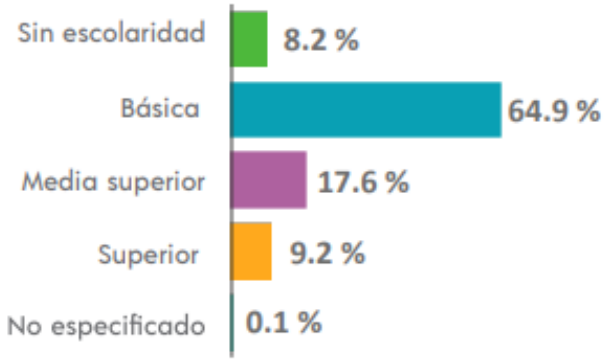
Distribución de la población analfabeta de Cadereyta de Montes



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020

Respecto al nivel de escolaridad, el 64.9% de la población cuenta con educación básica, el 17.6% cuenta con educación media superior, 9.2% tiene educación superior, el 8.2% no tiene escolaridad y el 0.1% no está especificado.

Población de Cadereyta de Montes de 15 años y más según nivel de escolaridad.

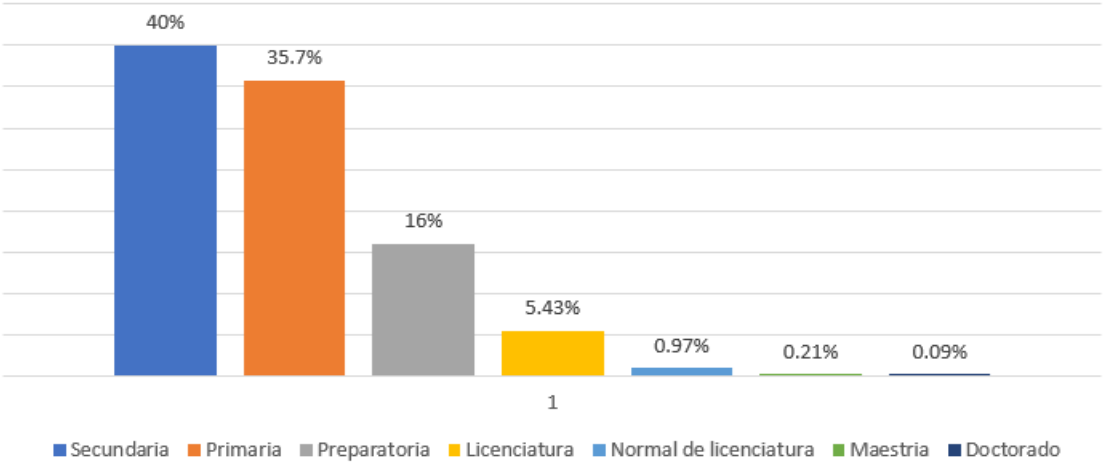


Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020

En 2020, los principales grados académicos de la población del Municipio de Cadereyta de Montes fueron Secundaria con 17,700 personas que corresponde al 40% de la población, Primaria con 15,800 personas que corresponde al 35.7%, y Preparatoria con 7, 080 personas que corresponde al 16% del total de la población.

La siguiente gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en el Municipio de Cadereyta de Montes según el grado académico aprobado.

Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Cadereyta de Montes

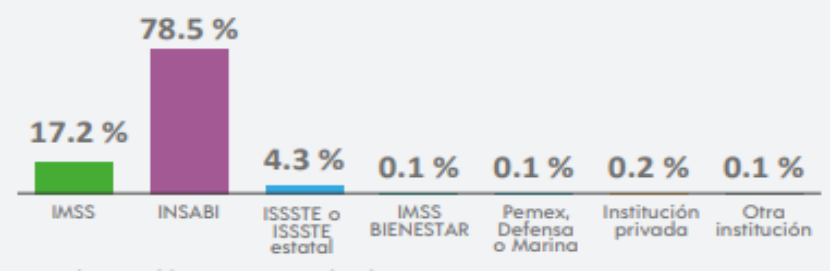


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censo de Población y Vivienda 2020

Salud

En cuanto a los indicadores de salud y de acuerdo con los datos obtenidos de la Encuesta Intercensal INEGI 2020, el 77.3 % de la población de Cadereyta de Montes se encuentra afiliada a una institución de salud. De la cual, el 78.5 % de la población, se encuentra afiliada al INSABI, el 17.2 % está afiliada al IMSS, 4.3 % al ISSSTE, 0.1% al IMSS Bienestar y Pemex, Defensa o Marina, el 0.2% a una institución privada y el 0.1% a otra institución, como se observa en la siguiente gráfica.

Población afiliada a instituciones de salud en el Municipio de Cadereyta de Montes



Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020

De acuerdo con información de la Secretaría de Salud 2021, hay 17 unidades de salud urbanos que corresponde al 45.9% y hay 20 unidades de salud tipo rural que corresponde a una participación del 54.1.

Por otro lado, en el Municipio de Cadereyta de Montes hay 28 consultorios de Medicina General, 8 consultorios de Odontología, 3 consultorios de Urgencia, y 1 de Medicina Interna, Cirugía, Traumatología, Gineco Obstétrica, Psicología Integral y Pediatría.

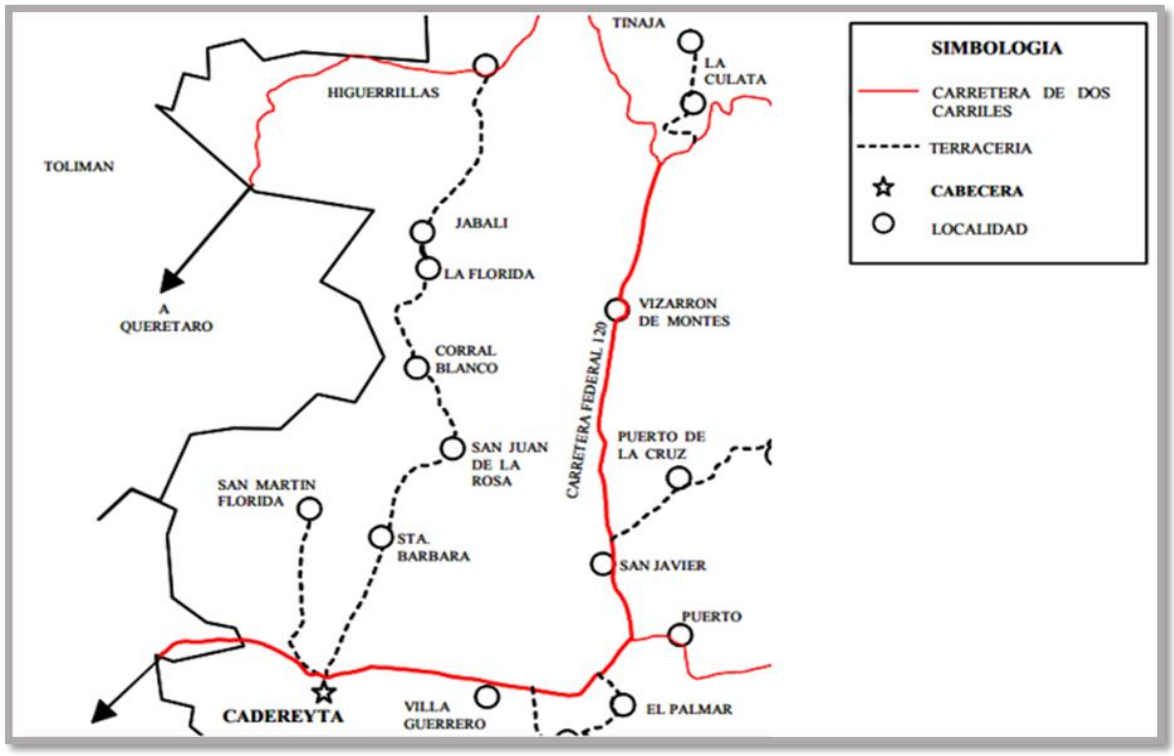
Vías de comunicación

El municipio Cadereyta de Montes está bien comunicado, ya que importantes vías de comunicación pasan por su territorio, o muy cerca de él, uniendo la cabecera municipal con importantes ciudades del centro de la República Mexicana, siendo la principal vía de comunicación en el municipio la carretera federal No.120, (San Juan del Río-Xilitla) en el tramo que va de los límites del municipio Ezequiel Montes ubicado al sur, hasta los límites con el municipio Peña Miller que se encuentra al norte.

Todos los caminos pavimentados dentro del municipio parten o enlazan con la carretera federal 120; destacando en el km 61 de la carretera federal 120, la carretera Puerto El Salitre–Presa Hidroeléctrica Zimapán; la de El Banco (Vizarrón) a San Joaquín (carretera estatal a San Joaquín); de la cual se desprende en el km 16 la carretera con dirección al poblado de El Doctor; posteriormente en el puente de Agua Fría km 25, parte un camino pavimentado hasta loma de Guadalupe y de aquí continúa como terracería hasta Maconi y mina La Negra.

Siguiendo por la carretera estatal con rumbo a San Joaquín, en el km 29 lugar conocido como los Herrera, inicia camino pavimentado hacia la Mora (cuarto de máquinas de Comisión Federal de Electricidad), límite del municipio de Cadereyta de Montes con el estado de Hidalgo. Otro camino pavimentado que se enlaza con la carretera federal No 120, es el que inicia en los límites municipales de Cadereyta con Peña Miller y va en dirección al poblado de Higuerillas, municipio Cadereyta y posteriormente al municipio de San Pablo Tolimán.

Sin embargo, de acuerdo con la información del Cuaderno Estadístico Municipal, Cadereyta de Montes, Querétaro, se puede observar que el camino que pasa por las comunidades de La Florida, Jabalí e Higuerillas se encuentra todavía en condiciones de terracería.



En total, hasta el 31 de diciembre de 2013, se tenían 309 km de camino pavimentado en el Municipio de Cadereyta de Montes (Secretaría de Comunicaciones y Transportes).

IV.3.1.4. Paisaje

El paisaje es la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio. Puede decirse que es todo aquello que ingresa en el campo visual desde un determinado lugar. Para la elaboración de una MIA-Regional es un punto importante ya que es un componente más del medio ambiente donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del Proyecto. Para ello el observador se puede generar un paisaje a partir de lo que percibe u observa en el entorno del área de estudio, para que de esta manera pueda establecer un valor escénico que lo caracterice y se determine su vulnerabilidad ante el desarrollo del proyecto.

Metodología
Para la evaluación de los componentes que conforman la calidad visual del paisaje se realizó un recorrido a lo largo del proyecto identificando las zonas más relevantes dentro del mismo los cuales pudieran reflejar el estado actual y los impactos que involucraría la construcción realización del proyecto. Para la evaluación del paisaje del área del SAR se tomaron en cuenta los siguientes factores ambientales:

Tabla 45. Factores para la evaluación de la calidad visual del paisaje

Factores ambientales	
Geomorfología	Fondo escénico
Cuerpos de agua	Singularidad
Vegetación	Actividades antropogénicas
Fauna	Asentamientos humanos

Dichos factores serán evaluados en una escala de 1 a 5, siendo 5 un alto grado de calidad paisajística, con criterios de evaluación dependiendo cada factor ambiental, los cuales fueron elegidos como los elementos principales que caracterizan un lugar.

Tabla 46. Matriz de evaluación de la calidad del paisaje del SAR.

Factores ambientales	**Criterios de evaluación**					
	Muy alta =5	Alta =4	Media =3	Baja =2	Muy baja=1	Puntuación
Geomorfología	Lugares abruptos con cerros y cañadas, con rasgos muy particulares.	Lugares abruptos con cerros y cañadas. Formas interesantes pero no excepcionales	Formas o lomeríos suaves un poco planas con poco detalles singular	Topografías planas con lomeríos esporádicos	Extensas planicies sin atractivo visual en particular	**4**
Cuerpos de agua	Alta presencia de ríos, lagos, lagunas, etc., sin presencia de contaminantes y con dominante presencia visual.	Presencia de ríos, lagos, lagunas, etc., sin presencia de contaminantes y con poca presencia visual dominante.	Presencia de cuerpos de agua pequeños, sin relevancia y aparentemente limpia	Pocos cuerpos de agua con presencia de contaminantes visuales y olfativos.	Escasa percepción de cuerpos de agua con alto grado de contaminantes visuales y olfativos	**1**
Vegetación	Flora muy abundante y con alta riqueza bastante llamativas sin alteraciones	Flora poco variada pero llamativa visualmente, sin alteración aparente	Flora de un solo tipo de comunidad con ligera alteración	Flora no definida sin vegetación llamativa con alteración.	Carencia de vegetación nativa poco llamativa o sin vegetación aparente	**2**
Fauna	Fauna altamente variada, llamativa y alta riqueza, que se percibe de forma auditiva y visual.	Fauna variada y presente, que se percibe de forma auditiva y visual.	Fauna con poca abundancia que se puede percibir de forma auditiva y/o visual	Poca presencia visual y auditiva de fauna, sin riqueza.	Ausencia visual y auditiva de fauna.	**1**
Fondo escénico	El paisaje de la zona es muy predominante de forma positiva en la calidad visual.	El paisaje de la zona predomina de forma positiva en la calidad visual.	El paisaje de la zona tiene mediana influencia en la calidad visual.	El paisaje de la zona tiene poca influencia en la calidad visual.	El paisaje de la zona no predomina en la calidad visual	**4**
Singularidad	Muy alta singularidad o rareza en los componentes distintivos del paisaje	Alta singularidad entre los componentes distintivos del paisaje	Mediana singularidad entre los componentes distintivos del paisaje	Singularidad escasa o con poca presencia en algunos componentes del paisaje	No presenta singularidad en los componentes del paisaje	**3**

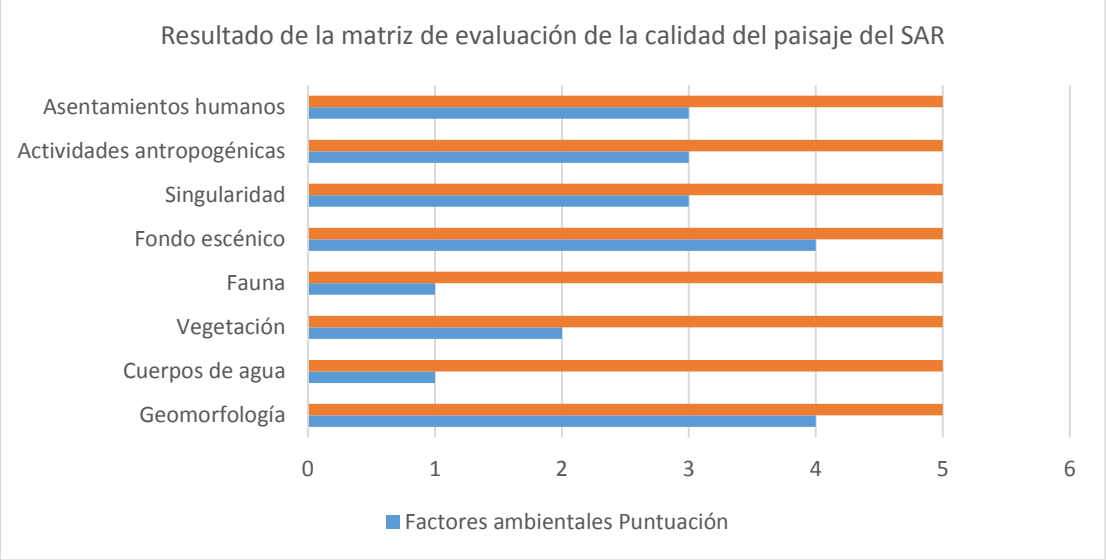
Factores ambientales	Criterios de evaluación					
	Muy alta =5	Alta =4	Media =3	Baja =2	Muy baja=1	Puntuación
Actividades antropogénicas	Sin presencia de practica de actividades antropogénicas	Con ligera presencia de actividades antropogénicas que son poco perceptibles	Mediana presencia de actividades antropogénicas perceptibles a simple vista.	Alta presencia de actividades antropogénicas que afectan la calidad visual.	Actividades antropogénicas dominantes las cuales afectan altamente la calidad visual	**3**
Asentamientos humanos	Sin asentamientos humanos y con alta calidad del paisaje.	Algunos asentamientos humanos que no son muy visible	Asentamientos humanos presente pero ligeramente visible	Asentamiento humanos con calidad del paisaje altamente modificado	Paisaje completamente modificado a zona urbana por asentamientos humanos	**3**
Total=						**21**

Para disponer la asignación de los valores a cada factor, se desarrolló una escala de cinco puntos (valor) correspondientes a 5 criterios para una mayor precisión al momento de evaluar; ya con los criterios, se elaboró una escala cualitativa y cuantitativa según el rango mínimo (8 puntos) y máximo (40 puntos), que va de calidad de acuerdo a un paisaje en óptimas condiciones y alta calidad a un completo estado de perturbación, degradación y fragmentación.

Tabla 47. Criterios de evaluación.

Criterio de evaluación	Rangos
Muy alta	33.6 - 40
Alta	27.2 - 33.5
Media	**20.8 – 27.1**
Baja	14.4 – 20.7
Muy baja	8 – 14.3

Como resultado de la evaluación obtuvimos que la calidad paisajística es **MEDIA** y a continuación se describen los resultados.



Grafíca 3. resultados de evaluación de la calidad del paisaje.

Como se puede observar en la gráfica anterior los parámetros con mayor puntuación fueron los de Fondo escénico y Geomorfología, esto debido a la topografía y relieves que caracterizan a la zona de estudio, lo cual tiene gran relevancia en la calidad visual.

Los factores con menor calificación son los cuerpos de agua y la fauna, esto derivado de los trabajos de campo realizados en la zona del proyecto no se pudieron identificar cuerpos de agua cercanos al proyecto o que pudieran verse afectados por la construcción del mismo.

Por otro lado, otro factor como lo es la Vegetación se manifiestan con poca presencia en el SAR debido a que el camino actualmente se encuentra en operación, con tránsito constante, y en algunas zonas atraviesa poblaciones provocando que la vegetación natural sea poco peculiar y en otros casos hasta inexistente, como lo marca la carta de uso de suelo, existen áreas desprovistas de vegetación.

Una vez evaluados los puntos anteriores y tomando en cuenta los datos obtenidos en los trabajos de campo se puede analizar en el área del proyecto lo siguiente:

Visibilidad

Debido a su ubicación dentro de la Sierra Madre Oriental el SAR presenta relieves muy marcados, donde en algunas zonas existen cañadas que dan cierta peculiaridad al mismo. Pero esto no quiere decir que la zona se encuentre naturalmente intacta, debido a que los mismos pobladores se han encargado de ir aperturando vías de comunicación de acuerdo a sus necesidades, así como de darles mantenimiento con la remoción de vegetación de borde.



Imagen 70. Relieve de la zona de estudio

Calidad paisajística

En cuanto a la calidad paisajística se trata de la relación de los elementos físicos (agua, vegetación, fauna, topografía, etc.) y que tan predominantes son en el área de estudio. Tanto en el SAR como a lo largo del trazo y como anteriormente se ha mencionado los usos de suelo predominantes son matorral xerófilo, pastizal inducido, y agricultura de temporal con mediana presencia de asentamientos humanos, sin embargo, aún podría decirse que es una zona que no se ha visto completamente modificada dándole un valor significativamente favorable a su calidad paisajística.

Fragilidad del paisaje

En cuanto a este punto se refiere a la capacidad que tiene el paisaje de absorber los cambios que pudieran generarse con la construcción del proyecto, en esta influyen tanto los factores físicos, estéticos como los sociales. Situándonos en el SAR, este cuenta con la capacidad de soportar la construcción del proyecto ya que los trabajos que se realizaran serán dentro del camino existente, no se contemplan modificaciones de curvas ni apertura de un camino nuevo que pudiera comprometer o modificar el paisaje. Para disminuir el impacto de dicho proyecto los trabajos se tomarán en cuenta las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondiente.

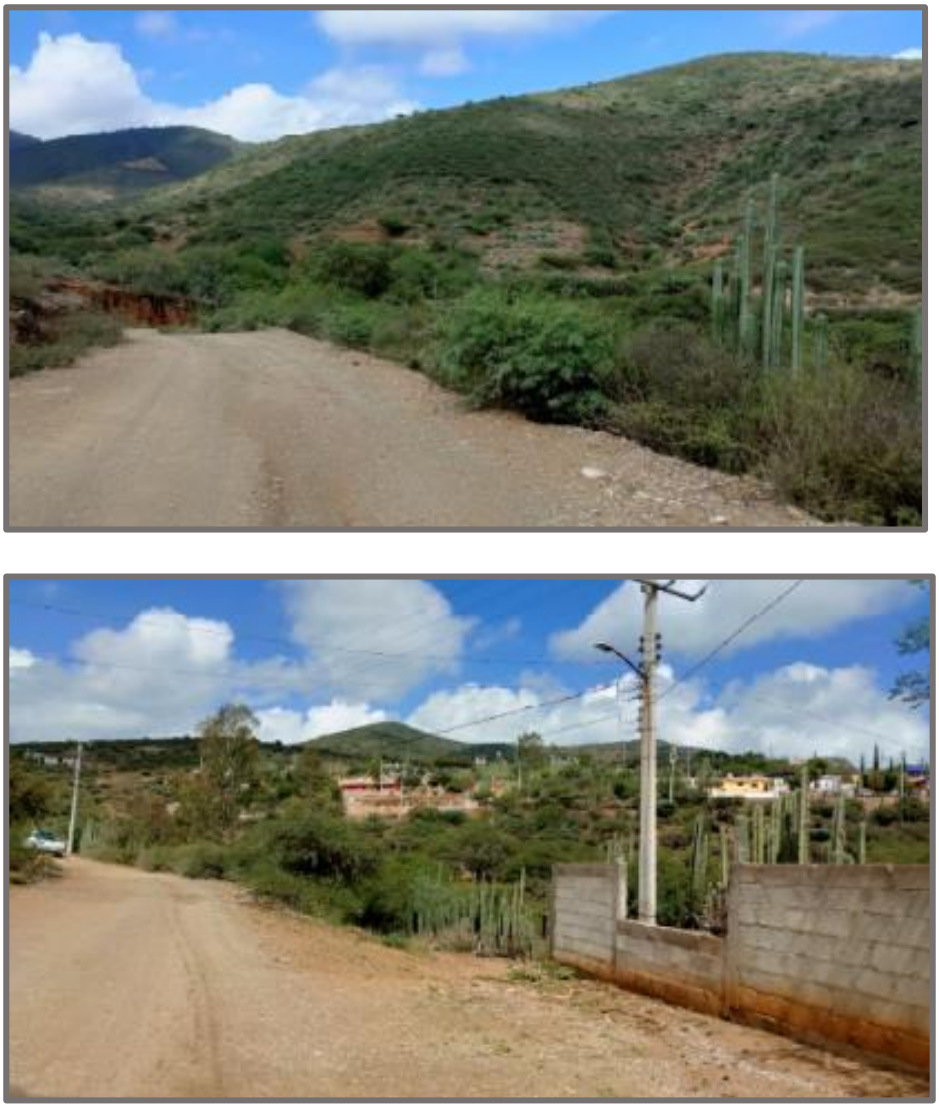


Imagen 71. Contraste de la zona de estudio.

IV.4. Diagnóstico ambiental.

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental en estudio.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales son los siguientes:

Se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y en base a factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aíre, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico. Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración "cuantitativa" y otra "cualitativa", el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. . Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el "nivel de calidad ambiental" los cuales fueron elegidos como los elementos principales que caracterizan un lugar.
3. Se les asignó un valor entre 1 a 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ, en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo es decir que posee una integridad ecológica alta y 1 un estado totalmente alterado.
4. Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio.

Se han establecido 8 parámetros que caracterizan el Sistema Ambiental Regional y sus áreas de influencias. Se componen en parámetros entre los que se encuentran la modificación de la topografía, ecosistemas amenazados, calidad del paisaje, presencia de cuerpos de agua, etc. Cada parámetro tiene 5 rangos que van asignando un valor según sus características.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó en base a las características bióticas y abióticas observadas en el S.A.R. y el Área de Influencia del área del proyecto:

Tabla 48. Diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Factor	Parámetro	Rango /escala	Valor	Evaluación
Atmosfera	Calidad del aire	Muy alta	5	**4**
		Alta	4	
		Media	3	
		Baja	2	
		Muy baja	1	
Suelo	Relieve y topografía	Sin modificación	5	**4**
		Ligeramente modificado	4	
		Moderada modificación	3	
		Alta modificación	2	
		Completamente Modificado	1	
Agua	Presencia de cuerpos de agua	Muy alta	5	**2**
		Alta	4	
		Media	3	
		Baja	2	
		Muy baja	1	
Flora	Cobertura vegetal	Muy alta	5	**2**
		Alta	4	
		Media	3	
		Baja	2	
		Muy baja	1	
	Agricultura/pastizal	Sin presencia	5	**3**
		Baja presencia	4	
		Media presencia	3	
		Alta presencia	2	
		Muy alta presencia	1	
	Vegetación nativa	Vegetación original	5	**3**
		Vegetación original con escasa v. secundaria	4	
		Vegetación original y v. secundaria en igualdad	3	
		V. secundaria con escasa vegetación original	2	
		V. secundaria	1	
Fauna	Diversidad	Muy alta	5	**3**
		Alta	4	
		Media	3	
		Baja	2	
		Muy baja	1	
Paisaje	Calidad paisajística	Muy alta	5	**3**
		Alta	4	
		Media	3	
		Baja	2	
		Muy baja	1	
Medio socioeconómico	Evidencia de penetración antrópica (caminos, brechas y basura)	Nula	5	**2**
		Escasa	4	
		Media	3	

Factor	Parámetro	Rango /escala	Valor	Evaluación
		Alta	2	
		Muy alta	1	
	Asentamientos humanos	Nulo	5	**3**
		Escasa presencia	4	
		Moderada presencia	3	
		Alta presencia	2	
		Completamente urbanizado	1	
		TOTAL:		**29**

Se elaboró una escala cualitativa y cuantitativa según el rango mínimo (10 puntos) y máximo (50 puntos) de calidad de acuerdo a un paisaje en óptimas condiciones o en completo estado de perturbación, degradación y fragmentación.

Tabla 49. Parámetros de los resultados.

INTEGRIDAD ECOLÓGICA DEL S.A.	RESULTADOS
Muy alta	42-50
Alta	34- 42
Media	**26-34**
Baja	18-25
Muy baja	10-17

El sistema ambiental obtuvo un valor de 29 puntos lo cual indica que posee una integridad ambiental **MEDIA,** esto debido a que el proyecto se desarrollara en una zona en la que los usos de suelo como el pastizal inducido y agricultura juegan un papel importante en la degradación y modificación de los elementos bióticos y abióticos del SAR; además de desarrollo de actividades humanas, el establecimiento de viviendas y sobre todo de que se trata de un camino en funcionamiento.

La construcción del proyecto no afectara especies que se encuentren dentro de algún área natural protegida o alguna área destinada a la conservación de especies, no se removerán especies de flora y fauna que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tampoco afectara comunidades vegetales ya que los trabajos de modernización se realizaran dentro del mismo camino existente, afectando únicamente vegetación de borde y vegetación secundaria del tipo matorral xerófilo.

Presenta un clima semi desértico en donde corre aire seco y fresco, ya que la temperatura promedio es de 17º C, con mañanas y noches más frías. No se afectarán cuerpos de agua ya que no se identificaron coorientes de agua que pudieran verse afectadas o modificadas por la construcción del mismo.

Referente al medio socioeconómico las actividades de ingreso que predominan son la agricultura, la ganadería, así como la industria dedicada al mármol y la piedra caliza. También el turismo juega un papel importante debido a que desde el 2011 el municipio de Cadereyta fue nombrado Pueblo Mágico gracias a su Arquitectura y la variedad de recursos naturales con los que cuenta. Todo esto resulta relevante debido a que para el desarrollo de estas actividades los usuarios y lugareños no tienen garantizado un tránsito seguro, poniendo en riesgo primordialmente su integridad y de igual manera limitando el desarrollo del lugar.

En resumen, también podemos mencionar que el SAR presenta lo siguiente:

- La modificación antropogénica: moderada
- El uso de suelo es primordialmente de Matorral Xerófilo, agricultura y pastizal inducido.
- Fauna desplazada por las actividades humanas.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: media
- Alta marginación social.
- Calidad paisajística media
- Fragilidad del paisaje: con alta capacidad de absorción visual.

CAPITULO V

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

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

El proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental Análisis del Costo-beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro.,** pretende la modernización de un camino de terracería tipo "E" a un camino tipo "C" que comunica a los poblados de El Zapote- Higuerillas principalmente, además de incluir a las poblaciones como el Jabalí y La Florida lo cual implicará un impacto mínimo de acuerdo con las características que implica su construcción ya que solo contará con un ancho de corona de 7.00 m, sin acotamientos que ocuparan el actual camino de terracería.
Por otra parte, los proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para las regiones y mejoran la calidad de vida de los habitantes, por tanto, se constituyen en un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, la apertura o modernización de carreteras y caminos causa efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es importante con el fin de diseñar estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos.



Imagen 72. Vista del camino actual de terracería

La Evaluación de Impacto Ambiental representa una de las partes medulares dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, ésta permite conocer que actividades tendrán una afectación directa o indirecta dentro del SAR determinado para el proyecto, en donde estas se realizarán, permitiendo dar la magnitud de las modificaciones al medio por parte del proyecto y las características de dichas alteraciones.

Esta evaluación se hace en base a las descripciones del medio que se registraron durante la visita de campo y se asentaron en el capítulo anterior de la presente MIA-R.

En base a los impactos que se determinan mediante la evaluación, se tiene un panorama general de los efectos que trae consigo a corto, mediano y largo plazo, la implementación y operación del proyecto, siendo estos la base para la propuesta de las medidas de mitigación que deberán de ser aplicadas en busca de evitar, aminorar o compensar los daños que el medioambiente reciba.

El desarrollo del presente proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental Análisis del Costo-beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro,** implicará la generación de diversos impactos ambientales en el sitio, siendo la identificación y valoración de los mismos, así como de cada uno de los componentes ambientales impactados, con el fin de mitigarlos y en su caso compensarlos, para mantener un equilibrio tanto social como ecológico dentro del SAR.

V.1 Identificación de impactos ambientales.

El proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental Análisis del Costo-beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro** producirá algunos impactos negativos y/o positivos sobre los elementos bióticos y abióticos del Sistema Ambiental Regional (SAR), que deben analizarse de tal manera que permita mostrar si estos impactos serán individuales, sinérgicos o residuales.

Para la identificación de los impactos ambientales del proyecto, se tomó en cuenta la siguiente información:

Relativo a la descripción del proyecto contenida en el Capítulo II del presente documento y sus alternativas, de donde se obtuvo información sobre las obras y actividades que pudieran provocar modificaciones en el medio.

Concerniente a la descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) y señalamiento de la problemática detectada en el área de influencia del proyecto que permiten visualizar un estado inicial de las características de los componentes y factores ambientales.

A continuación, se hizo la determinación de las etapas que se requerirán en la construcción del proyecto y a su vez, de cuantas actividades se realizaran en cada etapa que se consideran para este proyecto:

1. Etapa de Preparación del Sitio:

- Instalación de obras provisionales
- Desmonte
- Despalme

2. Etapa de Construcción:

- Operación de maquinaria y vehículos
- Construcción de cortes y terraplenes para la modernización.
- Terracerías para ampliación del camino actual
- Construcción de obras de drenaje menor
- Acarreo de material
- Generación de residuos sólidos No Peligrosos y peligrosos
- Construcción de pavimento
- Colocación de señalética tanto vertical como horizontal

3. Etapa de Abandono del sitio

- Desmantelamiento de obras provisionales y retiro de maquinaria
- Limpieza del sitio.

4. Etapa de Operación y Mantenimiento

- Operación del proyecto
- Mantenimiento de la carretera.

V.1.1 Metodología para la identificación y evaluar los impactos ambientales

V.1.1.1 Criterios

Los criterios de evaluación de impactos ambientales correspondientes al proyecto de **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental Análisis del Costo-beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro**, en donde se emplearon dos matrices las cuales se basan en aplicar la metodología que permita detectar las interacciones adversas o benéficas que se producirán en los aspectos ambientales, sociales y económicos durante las diversas etapas del proyecto centrando la atención en evaluar los efectos que se producirán en agua, suelo, flora, fauna y en lo socioeconómico.

La primera de ellas corresponde a la Matriz de Interacciones, la cual sirve para identificar los impactos que las diferentes actividades del proyecto ocasionarán.

Para la elaboración de esta matriz fue necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificación de los componentes y factores ambientales que pudieran llegar a ser afectados dentro del Sistema Ambiental Regional.
- Listado de acciones que se llevarán a cabo por el proyecto (En base a lo indicado en el Capítulo II del presente documento).

Una vez determinados los factores ambientales y las acciones del proyecto, se procedió a elaborar la matriz causa-efecto, y realizar su llenado, marcando con un número uno (1) la casilla en donde se identificó la interacción entre las acciones y los factores.

La sumatoria de las filas de la matriz indicó las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y, por tanto, su fragilidad ante el proyecto. Por otro lado, la sumatoria de las columnas dio una valoración relativa del efecto que cada acción producirá en el medio.
Y la segunda corresponde a la Matriz de Importancia por medio de la cual obtenemos la caracterización y valorización de los impactos que se realizó a través de la metodología diseñada por Conesa Fernández - Vitora. La caracterización se realizó de acuerdo a la intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, y periodicidad, con el objetivo de definir si los impactos producidos serían de tipo severo, residual o acumulativo. La matriz de valorización se dividió en dos, la primera de ellas constituye los impactos derivados directamente de los procesos constructivos, los cuales se presentan en las etapas de Preparación del sitio y Construcción, la segunda matriz corresponde a la etapa de operación de la carretera.

Los criterios que permitieron evaluar la importancia de los impactos se describen a continuación

Tabla 50. Criterios de evaluación de impactos

CONCEPTO	VALORACIÓN	
NATURALEZA (Signo +/-) El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los diferentes factores considerados.	Impacto benéfico Impacto negativo	+ -
INTENSIDAD (i) (Grado de destrucción) En el ámbito específico en que actúa se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. La escala de valoración es de carácter ascendente, está comprendida entre 1 y 12. Donde el 1 es un grado bajo o nulo de incidencia y el 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto.	Baja Media Alta Muy alta Total	1 2 4 8 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Difiere si el efecto es localizado, o en caso contrario, no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto.	Puntual Parcial Extenso Total Crítica	1 2 4 8 +8
MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) Se refiere al plazo de la manifestación del impacto ambiental y el tiempo que transcurre entre la acción *(t0 tiempo cero)* y el comienzo del efecto *(tj tiempo inicial)* sobre un factor determinado.	Sin sinergia Sinérgico Muy sinérgico	1 2 4
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	Fugaz Temporal Permanente	1 2 4

CONCEPTO	VALORACIÓN
Se refiere al tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición hasta que el factor afectado retorne a sus condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o por la aplicación de medidas correctivas.	
REVERSIBILIDAD (RV) Una vez que la acción deja de actuar sobre el medio, la reversibilidad se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado.	Corto plazo 1 Mediano plazo 2 Irreversible 4
SINERGIA (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.	Sin sinergismo simple 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4
ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo) Este atributo se refiere al incremento progresivo del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada de la acción que lo genera.	No acumulativo 1 Acumulativo 4
EFECTO (EF) (Relación causa – efecto) Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Pudiendo ser directo (primario) o indirecto (secundario).	Indirecto 1 Directo 4
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de manifestación) La periodicidad se refiere a la regularidad de presentación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular 1 Periódico 2 Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras previas a la acción).	R. inmediato 1 R. a mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8

El rango de valores para cada uno de los criterios permite obtener valores cualitativos a las características de los impactos, los cuales mediante la aplicación de la siguiente formula arrojan la valoración de los impactos.

I= ± (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores o iguales a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 26 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 51 y 75, y críticos cuando el valor sea superior a 75.

ESCALA DE GRADO DE AFECTACIÓN POR INTERACCIÓN

≤25	**IMPACTO IRRELEVANTE**
26-50	**IMPACTO MODERADO.**
51-74	**IMPACTO SEVERO.**
≥ 75	**IMPACTO CRÍTICO.**

Tabla 51. Escala de grado de afectación por interacción.

V.1.1.2 Justificación de la metodología seleccionada

La metodología utilizada para identificar y evaluar los impactos ambientales durante la ejecución del Proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental Análisis del Costo-beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro,** se implementa una matriz de correlación causa - efecto, la cual corresponde a una evaluación **cualitativa** que refleja las interacciones que se presentarán y entre el medio y las fases del proyecto que valora las alteraciones que el proyecto generará por medio de un signo, un grado de manifestación y una magnitud.

El siguiente paso fue determinar la importancia del impacto identificado, que expresa la medición cualitativa del impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo. Los cuales se describen en el apartado referente a los Criterios.

V.2. Caracterización de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impacto y de cambio climático.

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto.

Con motivo de la ejecución del Proyecto, se ha considerado que los elementos del medio pueden llegar a ser potencialmente afectados, por lo que se han agrupado en Físicos, Biológicos y Socioeconómicos, estos indicadores se usarán como índices cualitativos por ser representativos y de fácil identificación.

De esta manera cada uno de los elementos descritos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos derivados por la implementación del Proyecto. Cabe señalar que los indicadores pueden variar según la etapa en la que se encuentre el Proyecto, pero considerando la magnitud y el tipo de los mismos, se considera que los indicadores que se escogieron son los adecuados para el presente Proyecto.

Para la realización de esta matriz es necesario reconocer los Sistemas del medio en el que se asentará el proyecto, como lo es los sistemas bióticos, abióticos y socioeconómicos en los que se desarrolla. De estos sistemas se desprenden los **subsistemas** ambientales que podrían ser afectados directa o indirectamente por la implementación del proyecto en la zona. De cada subsistema se tomó en cuenta el **componente** ambiental_que podría ser afectado (exceptuando el medio socioeconómico) y de cada componente ambiental, a su vez se desgloso en **factores,** los cuales son los que se evaluaran de manera directa.
0

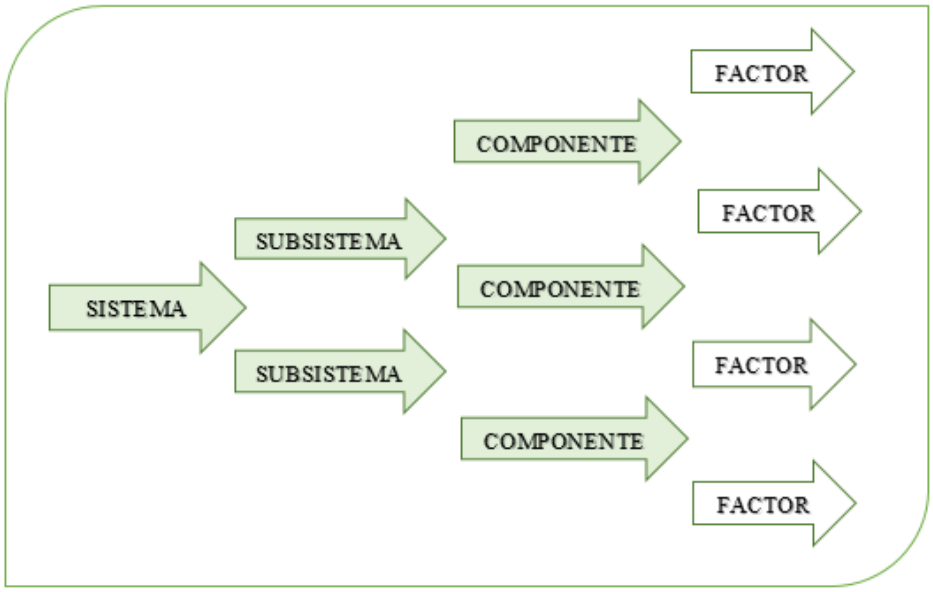


Imagen 73. División del Sistema-Factor

Para la elaboración de esta matriz fue necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificación de los componentes y factores ambientales que pudieran llegar a ser afectados dentro del Sistema Ambiental Regional.
- Listado de e acciones que se llevarán a cabo por el proyecto (En base a lo indicado en el Capítulo II del presente documento).

Tabla 52. Componentes y factores ambientales del SAR que potencialmente serán afectados por el proyecto

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad del agua
			Dinámica de los cauces
			Drenaje
		SUELO	Calidad del suelo
			Relieve y topografía
			Erosión
			Características fisicoquímicas
		ATMOSFERA	Calidad del aire
			Confort sonoro
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010
			Matorral desértico xerófilo mezclada con vegetación de borde con especies de Huitzaches y mezquites,cactaceas
			Agricultura
		FAUNA	Especies de importancia de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010
			Especies y poblaciones faunísticas
			Habitad faunístico
			Movilidad
MEDIO PERCEPTUAL		PAISAJE	Calidad paisajística
			Fragilidad
MEDIO SOCIOECONÓMICO		MEDIO ECONÓMICO	Empleo
			Infraestructura
		MEDIO SOCIAL	Bienes y Servicios
			Educación y salud
			Crecimiento urbano
			Calidad de vida

A continuación, se hizo la determinación de las etapas que se requerirán en la construcción del proyecto y a su vez, de cuantas actividades se realizaran en cada etapa que se consideran para este proyecto:

1. Etapa de Preparación del Sitio:

- Instalación de obras provisionales
- Desmonte
- Despalme

2. Etapa de Construcción:

- Operación de maquinaria y vehículos
- Construcción de cortes y terraplenes para la modernización.
- Terracerías para ampliación del camino actual
- Construcción de obras de drenaje menor
- Acarreo de material
- Generación de residuos sólidos No Peligrosos y peligrosos
- Construcción de pavimento
- Colocación de señalética tanto vertical como horizontal

3. Etapa de Abandono del sitio

- Desmantelamiento de obras provisionales y retiro de maquinaria
- Limpieza del sitio.

4. Etapa de Operación y Mantenimiento

- Operación de la carretera
- Mantenimiento de la carretera.

Haciendo el ordenamiento correspondiente dentro de la matriz se obtuvo:

Tabla Etapa y actividades del proyecto.

PREPARACION DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN								ABANDONO DEL SITIO		OPERACIÓN Y MTO	
Instalaciones provisionales	Desmonte	Despalme	Operación de maquinaria y vehículos	Construcción de cortes y terraplenes	Terracerías para la ampliación	Construcción de obras de drenaje	Acarreo de material	Generación de residuos no peligrosos y peligrosos	Construcción de pavimento	Colocación de señalética tanto vertical como horizontal	Desmantelamiento de obras provisionales y retiro de maquinaria	Limpieza del sitio	Circulación diaria de vehículos	Mantenimiento de la carretera

V.3. Valoración de los impactos.

Una vez determinados los factores ambientales y las acciones del proyecto, se procedió a elaborar la matriz causa-efecto, y realizar su llenado, marcando con un número uno (1) la casilla en donde se identificó la interacción entre las acciones y los factores.

La sumatoria de las filas de la matriz indicó las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y, por tanto, su fragilidad ante el proyecto. Por otro lado, la sumatoria de las columnas dio una valoración relativa del efecto que cada acción producirá en el medio.

Resultados Matriz de Interacciones

La matriz de interacciones arrojó los factores ambientales que se prevé sean afectados por el proyecto (15), de estos se desprende un total de 158 interacciones, de acuerdo a lo que puede llegar a ocasionar un impacto en el funcionamiento del Sistema Ambiental Regional y muy en particular en el Área de Influencia de la **Modernización del Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro.**

MATRIZ DE CORRELACIÓN CAUSA-EFECTO				PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN									ABANDONO DEL SITIO		OPERACIÓN Y MTO		TOTAL POR FACTOR	TOTAL POR COMPONENTE
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	Instalaciones provisionales	Desmonte	Despalme	Operación de maquinaria y vehículos	Construcción de cortes y terraplenes	Terracerías para la ampliación	Construcción de obras de drenaje	Construcción de obras	Acarreo de material	Generación de residuos peligrosos y	Construcción de pavimento	Colocación de señalética	Desmantelamiento de obras provisionales y retiro de maquinaria	Limpieza del sitio	Circulación diaria de vehículos	Mantenimiento de la carretera		
MEDIO FISICO	Medio Abiotico	Agua	Calidad del agua	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	14
			Dinámica de los cauces	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	
			Cauces superficiales	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	5	
		Suelo	Calidad del suelo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	11	33
			Relieve y Topografía	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	
			Erosión	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
			Características fisicoquímicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	11	
		Atmosfera	Calidad del aire	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	11	33
			Microclima	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	8	

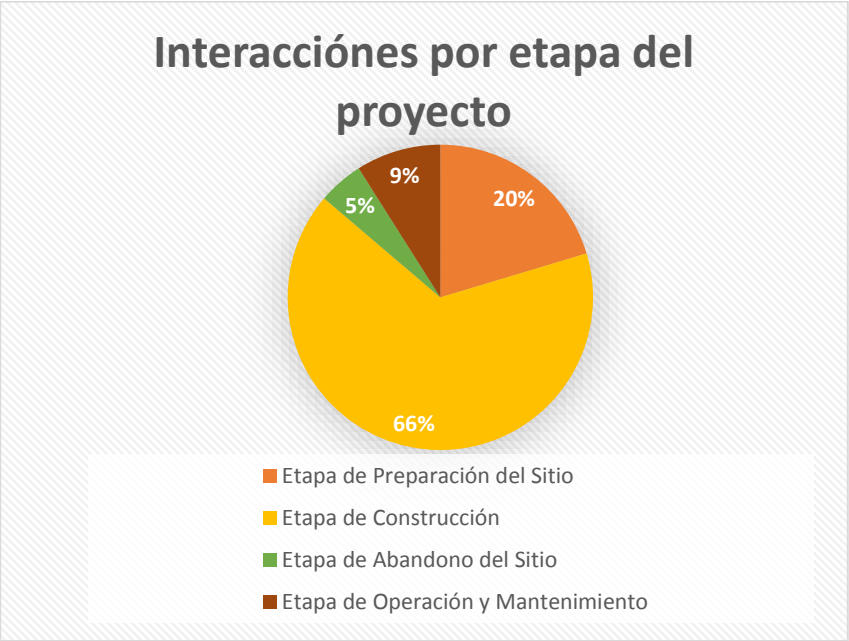
MATRIZ DE CORRELACIÓN CAUSA-EFECTO				PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN								ABANDONO DEL SITIO		OPERACIÓN Y MTO		TOTAL POR FACTOR	TOTAL POR COMPONENTE
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	Instalaciones provisionales	Desmonte	Despalme	Operación de maquinaria y vehículos	Construcción de cortes y terraplenes	Terracerías para la ampliación	Construcción de obras de drenaje	Construcción de obras	Acarreo de material	Generación de residuos peligrosos y	Construcción de pavimento	Colocación de señalética	Desmantelamiento de obras provisionales y retiro de maquinaria	Limpieza del sitio	Circulación diaria de vehículos	Mantenimiento de la carretera		
			Confort sonoro		1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14	
	Medio Biotico	Flora	Especies en la NOM-059- SEMARNAT-2010	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		13
			Matorral desértico xerófilo mezclada con vegetación de borde con especies de Huitzaches y mezquites,cactaceas	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	10	
			Terrenos de agricultura	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
		Fauna	Especien en la NOM-059- SEMARNAT-2010	0																	19
			Habitad faunística	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	11	
			Movilidad		1	1	1	1	1	0	0	1		1		0	0	1	0	8	
MEDIO PERCEPTUAL		Paisaje	Calidad Paisajística	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	13	18
			Fragilidad		1	1	1					1		1						5	
MEDIO SOCIOECONOMICO		Medio	Empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	25
			Infraestructura		1		1	1	1	1	1			1	1			1	1	10	

MATRIZ DE CORRELACIÓN CAUSA-EFECTO				PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN									ABANDONO DEL SITIO		OPERACIÓN Y MTO		TOTAL POR FACTOR	TOTAL POR COMPONENTE
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	Instalaciones provisionales	Desmonte	Despalme	Operación de maquinaria y vehículos	Construcción de cortes y terraplenes	Terracerías para la ampliación	Construcción de obras de drenaje	Construcción de obras	Acarreo de material	Generación de residuos peligrosos y	Construcción de pavimento	Colocación de señalética	Desmantelamiento de obras provisionales y retiro de maquinaria	Limpieza del sitio	Circulación diaria de vehículos	Mantenimiento de la carretera		
		Medio Social	Bienes y Servicios					0						1				1	1	3	12
			Educación y salud					0						1				1	1	3	
			Crecimiento urbano					0						1				1	1	3	
			Calidad de vida					0						1				1	1	3	
TOTAL POR ACTIVIDAD				7	15	12	13	16	16	10	10	14	7	18	6	4	4	8	7	167	**167**
TOTAL POR ETAPAS				**34**			**110**									**8**		**15**			
TOTAL POR INTERACCIONES				**167**																	

Como resultado de la evaluación de identificación e importancia de los impactos del Proyecto **Modernización del Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro,** por medio de la Matriz de Correlación Causa-Efecto (Matriz 1), se obtiene un total de **167** interacciones, debido al tipo de camino a proyectar se realizarán afectaciones para la modernización y ampliación del camino tipo "E" para pasar a un camino tipo "C". Los impactos más importantes relacionados con la modernización y ampliación del camino **Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000,** son aquellos que se generaran por el desmonte, perdida de la capa vegetal debido al desmonte o deshierbe de la vegetación ubicada a un costado del camino actual, así como la instalación de obras provisionales y el ingreso de los equipos, maquinaria y vehículos a ocupar durante la construcción del proyecto. La ampliación requiere en algunos casos cortes que generan una modificación sobre las características geomorfológicas del suelo, por lo que se considera como un impacto moderado. Así mismo se trata de la pavimentación de un camino, y la integración de un nuevo elemento, por lo que el aumento del tráfico vehicular por la zona provocará una compactación de la tierra.

En la Etapa de Construcción se tiene un 65.86% siendo la etapa en la que mayores modificaciones al medio se presentarán por la mayor realización de actividades constructivas. Posteriormente se presenta la etapa de Preparación del Sitio con un 20.35%, los impactos más importantes relacionados con la modernización y ampliación del camino **Zapote-Higuerillas** son aquellos que se generaran por la ampliación requiere en algunos casos cortes que generan una modificación sobre las características geomorfológicas del suelo, la formación de terraplenes involucra el movimiento continuo de equipos para acamellonar materiales y el proceso de tendido de este material para la conformación del cuerpo del terraplén. Así como el tendido y compactación del asfalto y el riego de sello, se realizarán directamente sobre la base que previamente se tendió sobre la sub-base y el terraplén. Generación de residuos. Las probables afectaciones por el uso de combustibles y el movimiento de la maquinaria (residuos peligrosos), así como las actividades de alimentación de los trabajadores (residuos sólidos) generarán un excedente de residuos en el área de trabajo. Así también, la introducción de trabajadores al área del proyecto.

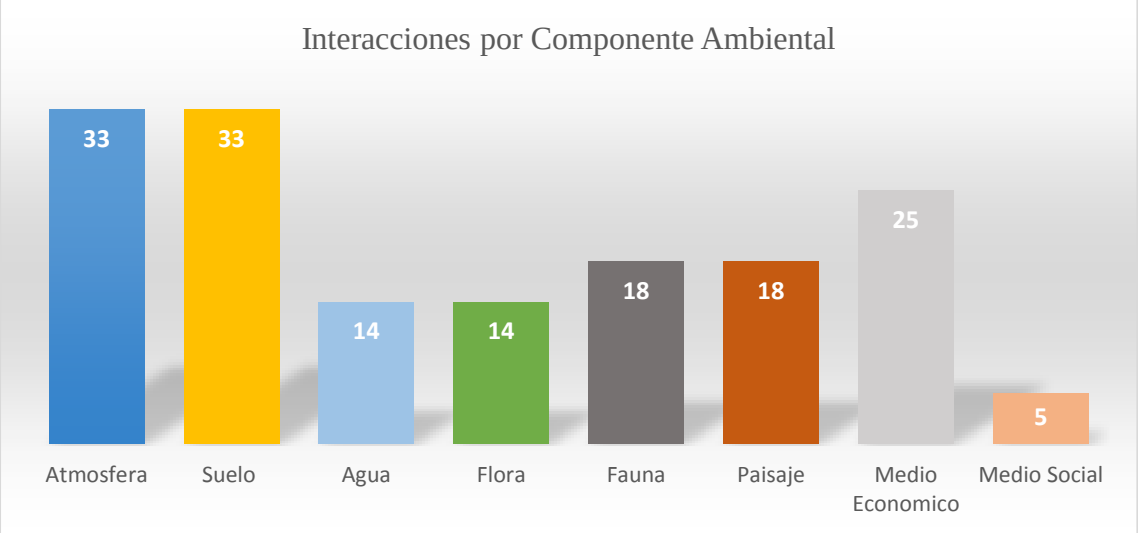
A continuación, se presenta la etapa de Abandono del sitio en donde existirán interacciones benéficas con un 4.79% pues al finalizar la construcción de la carretera se retirarán las obras provisionales así como retiro de maquinarias utilizadas durante la construcción del proyecto por lo tanto el suelo quedara limpio. En la etapa de operación y mantenimiento con un 8.98%, en donde se aprecia que existirán algunas alteraciones por la operación del proyecto derivadas de la circulación vehicular y por el mantenimiento de la carretera, lo anterior se puede apreciar gráficamente de la siguiente manera.



Grafíca 4. Distribución de impactos por etapa del proyecto

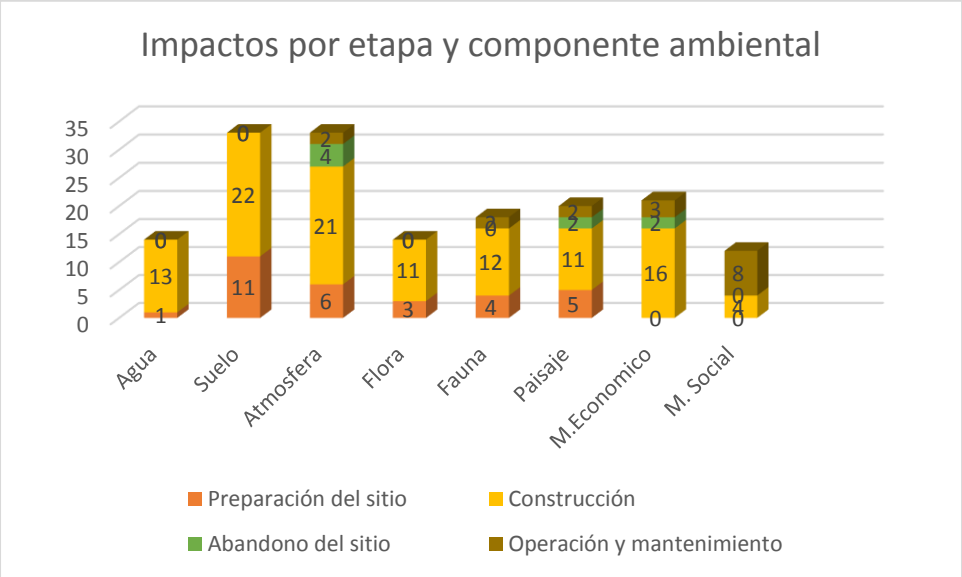
La distribución de las interacciones obtenidas entre los componentes ambientales que se presentan en el sitio del proyecto muestran que el mayor número de interacciones ocurre en el componente de suelo con 33 interacciones, los impactos sobre este factor se localizan durante las actividades de ampliación del camino y la formación del terraplén, debido que se removerán el suelo lo que provocará una modificación en la geomorfología y estructura del suelo natural. El retiro de la capa vegetal de las etapas de limpieza del sitio y que podrá exponer al suelo al intemperismo, lo que podría causar erosión del suelo. Es importante mencionar que la afectación será permanente, para este caso en particular sobre todo en la parte de la construcción de la pavimentación del camino. Si bien en el sitio seleccionado para la modernización del camino se trata de un camino en uso el cual ha sufrido afectaciones de sus componentes originales, lo cierto es que se trata de la pavimentación lo que promoverá la compactación del suelo, así como por lo que el aumento del tráfico vehicular por la zona.
Posteriormente se presenta el componente atmosfera con 33 interacciones en este componente se pueden considerar las variantes de calidad del aire que pueden ser afectadas, al realizarse actividades de movimientos de tierra y materiales, así los impactos para este factor son los generados por las actividades de operación de la maquinaria, equipos de construcción y transporte, tales actividades arrojarán gases como producto de la combustión de la maquinaria y vehículos a utilizar, partículas y polvo por la demolición y limpieza en la preparación del sitio. Por otra parte, durante esta misma etapa, se generarán emisiones sonoras (ruido), que serán de carácter temporal. Con lo que respecta a la vegetación y fauna con 13 y19 interacciones el efecto será mínimo dada la naturaleza y usos que se observan en la zona. El retiro de la vegetación que se efectuará por las actividades de modernización del camino provocará la disminución de la cobertura vegetal en las áreas colindantes al camino actual, disminuyendo con esto el área de cobertura de la vegetación, sin embargo, se trata de un impacto moderado debido a que el número de individuos no será alto.

Así mismo, los individuos que podrían localizarse en la zona serán afectados por el constante tráfico de vehículos y maquinaria, ya que, con la pérdida de las actividades de retiro de la vegetación y ampliación del camino, se disminuirán las áreas de descanso y alimentación que actualmente se encuentran activas. El ruido será otro elemento que perturbe el desplazamiento de la fauna local a lugares que presenten menor perturbación por las actividades de construcción, esto podría reflejarse mayormente en las aves, mamíferos menores y de lento desplazamiento. En cuanto al componente agua con 14 interacciones, las aguas superficiales, estas no se verán afectadas, ya que no se descargarán aguas contaminadas a los afluentes. Así mismo, se deberá respetar las obras de drenaje que se presentan en este documento. Las actividades de los trabajadores generarán residuos sólidos que podrían afectar la calidad del suelo y agua. Por lo que se implementarán acciones de recolección y disposición final de los residuos, así como la colocación de baños para el uso de los trabajadores. Respecto al componente paisaje con 18 interacciones, el impacto visual ocasionado por la construcción del proyecto es significativo. Sin embargo, hay que considerar que el camino ya existe con anterioridad y el impacto fue dado con anterioridad desde su construcción. La inclusión de una estructura con particularidades no naturales provoca el contraste con el entorno de la zona, ya que se cuenta con vegetación de matorral xerófilo y con un tráfico de vehículos para el acceso a las comunidades cercanas al proyecto, por lo que el proyecto no modificará en gran manera las cualidades paisajísticas de la zona, ya que se trata de un área con alteraciones antropogénicas y un cuerpo de terracería existente. En cuanto a rasgos socioeconómicos con 18 y 12 interacciones. El proyecto en sí creara fuentes de trabajo temporal para las comunidades que se ubican cerca del camino. (empleo, calidad de vida, economía, vías de comunicación, salud).- Este rasgo en su conjunto, resulta como impacto benéfico y es de carácter tanto temporal como permanente, ya que durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto, habrá generación de empleos, mejoramiento de la calidad de vida y la economía de los pobladores, así como mayor cercanía a los servicios de salud, resultando más significativo durante la fase de operación.



Grafíca 5. Interacciones por componente ambiental

En el siguiente gráfico se puede apreciar la distribución de impactos por componente ambiental y etapa del proyecto, como ya se había mencionado.



Grafica 6. *Distribución de Impactos por etapa y componente ambiental*

Matriz de Importancia

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la matriz de valoración:

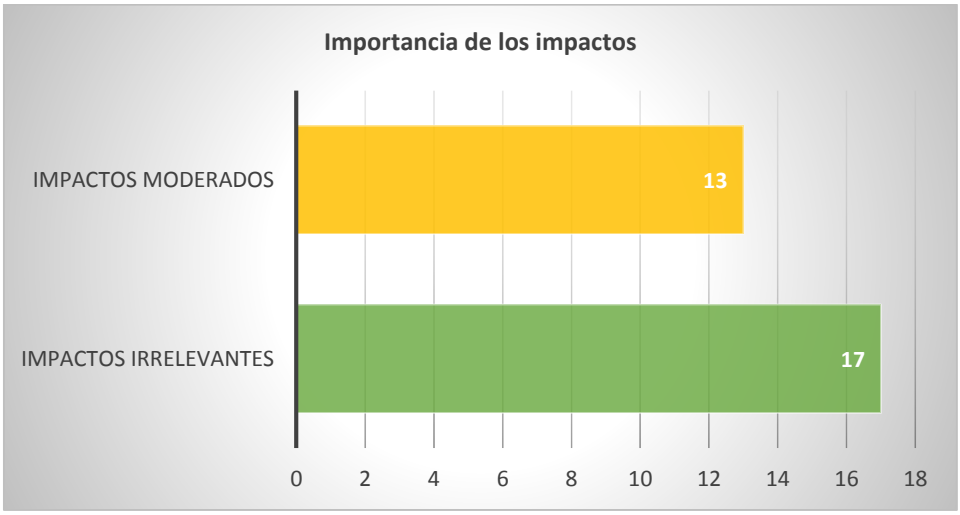
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO DEL SITIO

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN														
AGUA														
FACTORES	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**N**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**CATEGORIA**
Calidad del agua	Alteración de la calidad del agua por mala disposición de residuos.	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	19	IRRELEVANTE
	Alteración de la calidad del agua por probable contaminación de cuerpos de agua con residuos urbanos.	-	2	2	2	2	1	1	1	1	1	4	23	IRRELEVANTE
Dinámica	Continuidad de cauces por la construcción de obras de drenaje	-	1	4	1	4	1	2	1	1	1	4	26	MODERADO
	Arrastre de sedimentos por mala disposición de residuos	-	1	4	2	2	4	2	4	1	2	4	32	MODERADO
	Alteración de las corrientes de agua por la acumulación de materiales producto de la construcción	-	2	2	4	4	4	1	1	4	1	4	33	MODERADO
Cauces superficiales	Se refiere a la modificación en la composición de cuerpos de agua superficiales debido a la introducción de materiales externos.	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	4	19	IRRELEVANTE
SUELO														
Calidad del suelo	Contaminación con residuos sólidos urbanos	-	1	4	2	2	4	2	4	1	2	4	32	MODERADO
	Contaminación con residuos peligrosos o de manejo especial	-	4	2	4	4	4	2	4	1	1	4	38	MODERADO

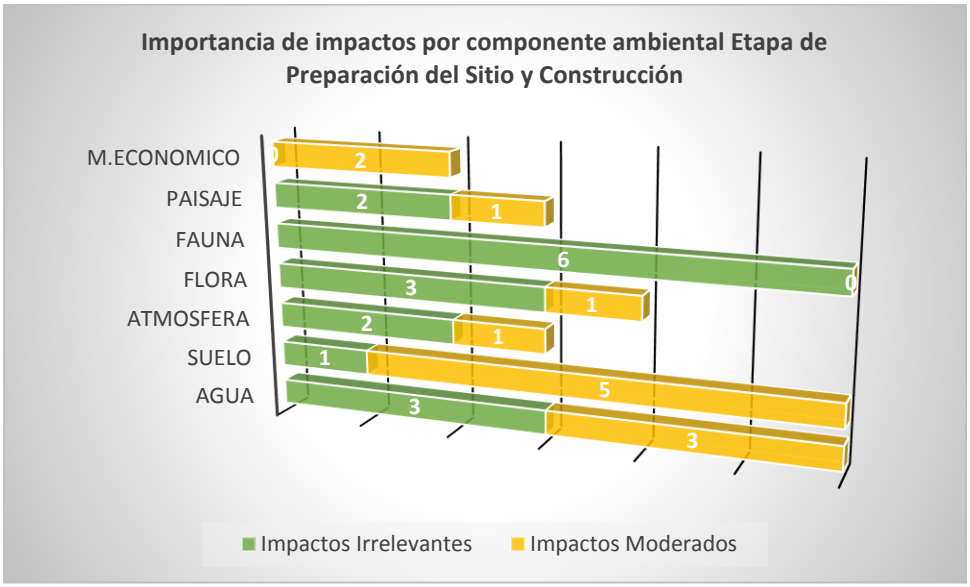
Relieve y topografía	**Impactos a la geología y geomorgologia.**	-	4	4	4	4	4	1	1	4	2	4	44	MODERADO
Erosión	Exposición del suelo por despalme	-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	17	IRRELEVANTE
	Retiro de la capa orgánica	-	2	1	4	4	1	2	1	1	1	4	26	MODERADO
Características fisicoquímicas	Alteración de las características del suelo por compactación y pavimentación	-	4	2	4	4	4	1	1	4	1	8	43	MODERADO
ATMOSFERA														
Calidad del aire	Alteración del aire por presencia de polvos y partículas	-	4	2	2	1	1	1	1	1	1	4	25	IRRELEVANTE
	Presencia de gases de combustión por la operación de maquinaria y circulación de vehículos	-	4	2	2	4	4	1	1	1	2	2	33	MODERADO
Confort sonoro (ruido)	Alteración del ambiente natural por emisiones sonoras.	-	2	2	4	2	1	1	1	4	1	1	25	IRRELEVANTE
FLORA														
Especies NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia y distribución de especies animales en estatus de protección o riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	IRRELEVANTE
Matorral desértico xerófilo mezclada con vegetación de borde con especies de Huitzaches y mezquites,cactaceas	Retiro de vegetación	-	2	1	4	4	1	2	1	1	1	4	26	MODERADO
	Contaminación del habitad con residuos urbanos.		1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	IRRELEVANTE
Agricultura de maíz,frijol.	Disminución de superficies destinadas a la agricultura.	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	17	IRRELEVANTE
FAUNA														
Especies NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia y distribución de especies animales en estatus de protección o riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14	IRRELEVANTE

	Muerte y atropellamiento de individuos	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	4	25	IRRELEVANTE
Habitad faunística	Alteración del habitad natural	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	19	IRRELEVANTE
	Contaminación por residuos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	IRRELEVANTE
Movilidad	Alteración en el comportamiento de los individuos por incremento de ruido	-	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	22	IRRELEVANTE
	Incremento de efecto barrera	-	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	18	IRRELEVANTE
PAISAJE														
Calidad paisajística	Modificación del paisaje actual	-	1	2	1	2	4	4	2	4	4	4	32	MODERADO
	Acumulación de residuos urbanos	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	IRRELEVANTE
Fragilidad	Fragmentación en sitios de medio valor paisajístico (vegetación, fauna, relieve y agua)	-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	23	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIOECONOMICO														
Empleo	Generación de empleo temporal durante las etapas de preparación del sitio y construcción	+	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	46	MODERADO
	Consumo de productos locales de las comunidades cercanas	+	4	2	2	4	2	2	4	4	4	1	39	MODERADO

Derivado de la evaluación de los impactos ambientales generados durante la construcción del proyecto **Modernización del Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro** se obtuvieron los siguientes resultados en la matriz de importancia. Para la Etapa de preparación del sitio y construcción, la importancia de los impactos por componente ambiental, en esta etapa se identificaron 17 impactos irrelevantes, 13 impactos moderados dentro de estos hay 2 impactos positivos en socioeconómico. Los proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para las regiones y mejoran la calidad de vida de los habitantes, por tanto, se constituyen en un elemento importante de desarrollo. Sin embargo, la modernización de carreteras y caminos causa efectos negativos sobre el ambiente, pues el desarrollo del proyecto en sí creara fuentes de trabajo temporal para las comunidades que se ubican cerca del camino. (empleo, calidad de vida, economía, vías de comunicación, salud). Este rasgo en su conjunto, resulta como impacto benéfico y es de carácter tanto temporal como permanente en la etapa de operación, ya que durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto, habrá generación de empleos, mejoramiento de la calidad de vida y la economía de los pobladores, así como mayor cercanía a los servicios de salud, resultando más significativo durante la fase de operación. En cuanto a la conservación ambiental, con las medidas de mitigación se pueden asegurar que la biodiversidad de la región no sufrirá alteraciones significativas.

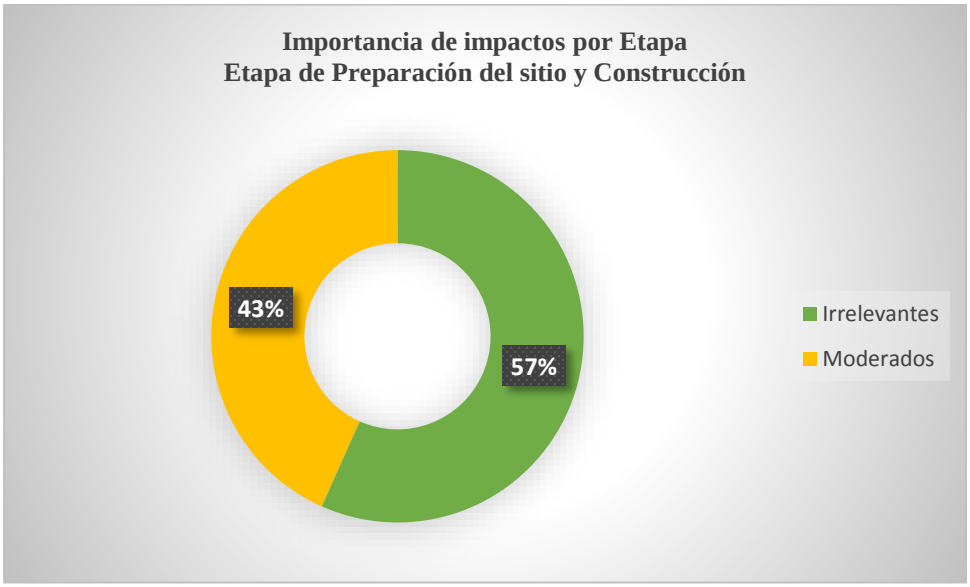


Grafíca 7. Importancia de los impactos



Grafíca 8 Importancia de impactos por componente ambiental durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Matriz de Importancia, en la Etapa de Preparación del sitio y construcción predominan los impactos Irrelevantes (57%) y Moderados (43%) como se puede visualizar en la siguiente gráfica.



Grafíca 9. Importancia de impactos Etapa de Preparación del sitio y construcción

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la matriz de importancia para la Etapa de, Operación y Mantenimiento.

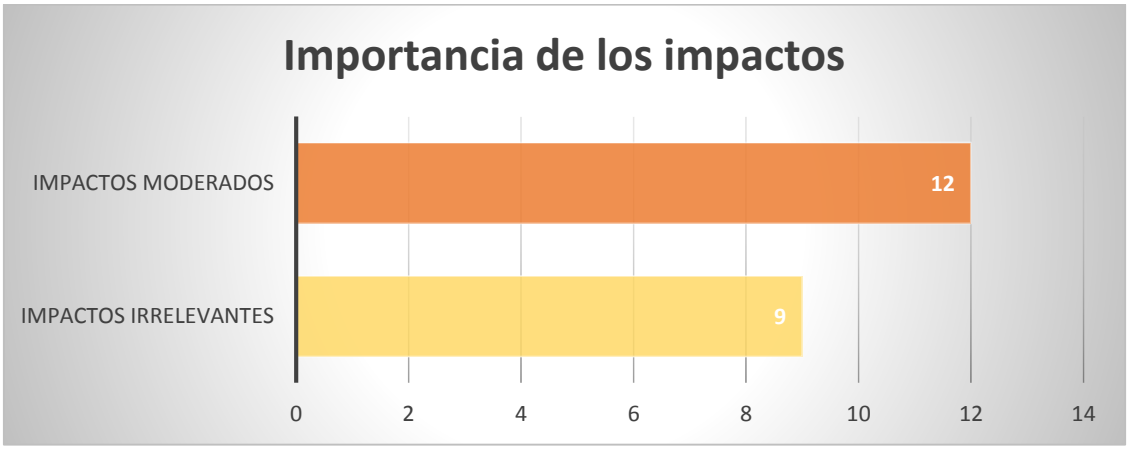
Tabla 53. MATRIZ DE IMPORTANCIA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO , OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
ATMOSFERA														
FACTORES	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**N**	**3I**	**2EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**CATEGORIA**
Calidad del aire (emisión de gases atmosféricos)	Con el mejoramiento del camino, se espera que la afluencia vehicular diaria aumente considerablemente.	-	1	2	4	2	4	1	4	4	2	4	32	MODERADO
Confort sonoro (generación de ruido)	El ruido también se presentará en la etapa de operación, pues al concluir los trabajos objeto del proyecto, se iniciará el tránsito de vehículos.	-	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	39	MODERADO
SUELO														
Calidad del suelo	Contaminación con residuos peligrosos por mantenimiento de la carretera.	-	2	1	4	2	4	1	1	1	1	4	26	MODERADO
	Contaminación por residuos no peligrosos proveniente de los usuarios de la carretera.	-	1	1	1	1	1	1	4	4	1	4	22	IRRELEVANTE
	Retiro de instalaciones provisionales y maquinaria y vehículos empleados en la obra.	+	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	19	IRRELEVANTE
FAUNA														
Movilidad	Muerte y atropellamiento de individuos.	-	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	19	IRRELEVANTE

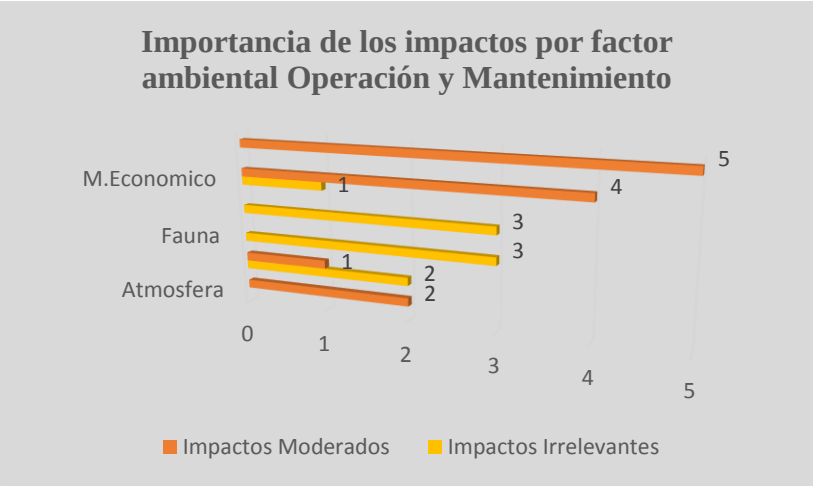
	Alteración en el comportamiento de los individuos por incremento de ruido	-	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	19	IRRELEVANTE
	Incremento de efecto barrera	-	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	18	IRRELEVANTE
PAISAJE														
Calidad paisajística	Contaminación visual por la presencia de agentes externos (señalamientos)	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	1	23	IRRELEVANTE
	Acumulación de residuos sólidos generados por los usuarios del camino.	-	1	2	4	2	2	1	1	1	4	1	23	IRRELEVANTE
	Retiro de maquinaria y vehículos utilizados para el mantenimiento de la carretera.	+	1	1	1	4	1	1	1	4	1	1	19	IRRELEVANTE
MEDIO SOCIOECONOMICO														
Beneficios económicos	Con la modernización del camino se logrará estimular las actividades productivas de la zona por medio del incremento de la infraestructura de apoyo, que en este caso particular, será un camino pavimentado que facilite la comunicación terrestre entre comunidades.	+	1	2	1	4	4	1	1	4	4	4	30	MODERADO
	Generación de empleo temporal durante el mantenimiento de la carretera.	+	1	2	2	4	4	1	1	1	1	1	22	IRRELEVANTE
Infraestructura (para transporte)	Con la modernización, se busca mejorar las condiciones de comunicación terrestre de los habitantes de la zona.	+	1	1	1	4	4	1	4	4	4	4	31	MODERADO
	Mejoramiento de la interconexión entre las comunidades para el	+	4	2	2	4	2	2	4	4	4	1	39	MODERADO

	transporte de productos y mercancías.													
	Reducción de tiempo y costo	+	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	36	MODERADO
MEDIO SOCIAL														
Bienes y servicios	Mejoramiento de la interconexión entre las comunidades para el transporte de productos y mercancías.	+	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	39	MODERADO
Educación	Se mejorara la accesibilidad a los centros de educación.	+	1	1	4	4	4	2	1	4	4	4	32	MODERADO
Crecimiento urbano	Se mejoraran las condiciones para el traslado entre las comunidades.	+	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	40	MODERADO
Salud	Se mejorara la accesibilidad a los centros y servicios de salud.	+	2	2	4	4	4	1	1	1	1	4	32	MODERADO
Calidad de vida	Incremento de actividades económicas con la mejora del transporte.	+	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	40	MODERADO

En la etapa de Operación y Mantenimiento se han detectado y valorizado **21 Impactos**, de los cuales **12 son Impactos positivos** y 9 **son Impactos negativos**. De los Impactos Positivos 5 son considerados como Moderados y 3 impactos Irrelevantes **y de los impactos negativos** se tienen 6 impactos Irrelevantes y 3 Impactos Moderados. Para éste proyecto no se reportan valores de Importancia para impactos severos. Este rasgo en su conjunto, resulta como impacto benéfico y es de carácter permanente en la etapa de operación, se espera que con la ampliación y modernización del camino se enfoca en mejorar la actividad económica y productiva de las comunidades cercanas al proyecto. mediante la ampliación del camino, se espera tener un crecimiento económico notable en los poblados aledaños, conllevando con esto a mejorar y construir nuevas infraestructuras en toda esta región, así como una vía de comunicación más rápida y segura, además de permitir la pronta atención médica en casos de emergencia. Lo anterior se muestra en la siguiente gráfica.

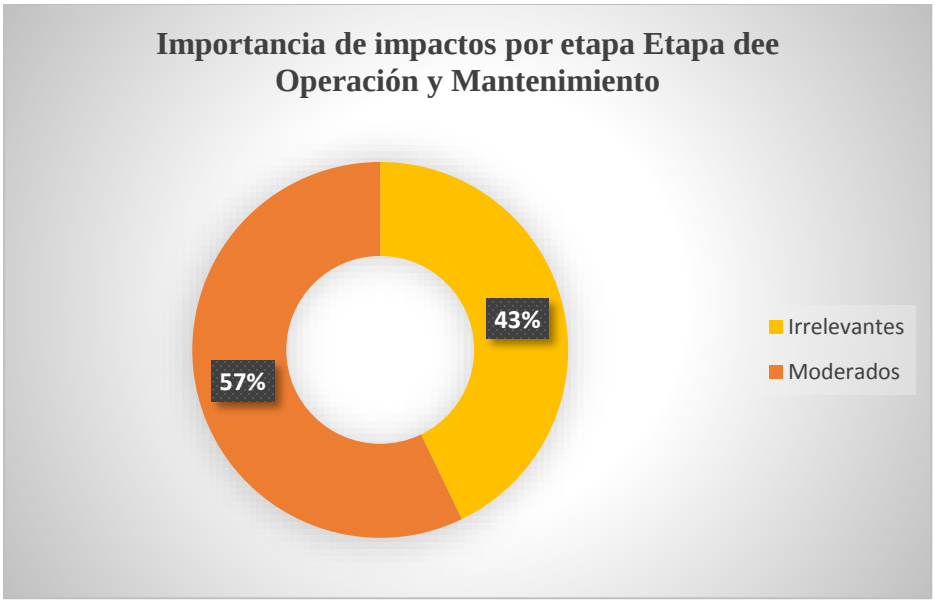


Grafíca 10. Importancia de los impactos



Grafíca 11. Importancia de impactos por componente ambiental durante la etapa de Operación y Mantenimiento

En la etapa de Operación y Mantenimiento nuevamente prevalecen los impactos moderados, los cuales representan el 57.14% del total de impactos identificados en esta etapa, mientras que los impactos irrelevantes 42.85%. Cuando entre en operación el camino, tendrá un beneficio significativo para las comunidades que enlaza el proyecto favoreciendo la circulación y seguridad de los usuarios ya que el principal beneficio es mejorar las condiciones viales y evitar accidentes automovilísticos por malas condiciones del camino actual. El mantenimiento de la carretera tiene efectos positivos de importancia, tales como mantener la actividad vehicular sin problemas y libre de percances, manteniendo el flujo de bienes y servicios en la región de influencia del proyecto. Lo anterior se puede visualizar en la siguiente gráfica. La aplicación de medidas de mitigación en el proyecto reducirá los efectos negativos de la carretera sobre los factores ambientales más impactados. Su eficacia deberá ser monitoreada para corregir o mejorar estas medidas, de manera que se reduzca en lo posible el impacto negativo generado.



Grafíca 12. Importancia de impactos durante la etapa de Operación y Mantenimiento

V.3.1 Descripción de los impactos ambientales evaluados.

A continuación, se describen los impactos ambientales obtenidos del proceso de evaluación aplicado al proyecto, la descripción se hace en base al componente ambiental principal que afectarán puntualizando la magnitud del impacto y las características que presenta, además de establecer esto para cada fase (Construcción y Operación) en la que el impacto se presente.

Tabla 54. Impactos ambientales evaluados

AGUA	
CALIDAD DEL AGUA	
Alteración de la calidad del agua por probable contaminación de agua con residuos peligrosos	
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN
En cuanto a las aguas superficiales, su calidad no se verá afectada de manera significativa, ya que no se descargarán aguas contaminadas a algún afluente o al suelo, sin embargo, existe la posibilidad que por algún descuido algún material de construcción pueda caer en los escurrimientos. La etapa de construcción implica el uso de algunas sustancias como aceites, pinturas, hidrocarburos, etc., por lo cual el componente agua puede verse afectado directamente por posibles derrames de algunas de estas sustancias, este impacto se dará principalmente por mal manejo por parte de los trabajadores o por malas condiciones de los vehículos y maquinaria empleada durante el proceso constructivo. De igual manera la contaminación de cuerpos de agua se puede dar por la mala disposición del material producto de la construcción de la ampliación del camino, por lo cual el impacto se considera de naturaleza negativa y de importancia irrelevante, cabe precisar que, para reducir este impacto negativo, se habilitaran zonas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos para su posterior disposición final en sitios adecuados.	En la fase operativa, este impacto se puede presentar por el uso de la vía por vehículos con daños o averías que propicien el vertido de estos residuos en el camino o por labores de mantenimiento del camino.
Alteración de la calidad del agua por probable contaminación de cuerpos de agua con residuos urbanos.	
Este impacto, puede ocurrir por parte de los trabajadores que participe durante todo el proceso constructivo de la modernización del Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, por algún descuido de algún material de construcción que pueda caer en los	Fuente probable de contaminación puede deberse a la mala disposición de los residuos por parte de los usuarios del camino, quienes tienden a tirar basura a los costados del camino, misma que puede llegar a depositarse en las obras de drenaje. Para esta fase el

escurrimientos, ya que las actividades diarias generarán Residuos Sólidos Urbanos, como pueden ser restos de alimentos, papeles, cartones, vidrio, latas, plásticos, etc. En la etapa constructiva se colocarán contenedores para alojar temporalmente dichos residuos, las obras provisionales se instalarán alejadas de las zonas donde se ubican las escorrentías, además se impartirán pláticas de concientización ambiental y separación de residuos, para evitar que la mano de obra de manera negligente deposite residuos en las corrientes de agua, contaminando aún más.	impacto se espera Moderado, ya que aumentará la presencia de personas que transitarán por este camino. El impacto para esta fase se considera Acumulativo, ya que, con el paso del tiempo y el uso del camino, estos residuos tenderán a su acumulación. Por lo tanto tendrán que ser recogidos periódicamente y depositados según las autoridades lo establezcan.
DINÁMICA	
Alteración de las corrientes de agua por la acumulación de materiales producto de la construcción.	
Actividades como desmonte, despalme, excavaciones, cortes y conformación de terraplén, generarán residuos como: material vegetal, material rocoso, escombros por la rehabilitación del cuerpo existente entre otros. Dichos materiales, si no se disponen adecuadamente provocarán la acumulación de materiales en las corrientes de agua cercanas. Este impacto se presentará principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, y en caso de no implementar medidas de prevención adecuadas podría alterar significativamente la calidad y dinámica de las escorrentías.	En el proceso de operación, este impacto, será derivado a las obras de mantenimiento del camino y por lo tanto la aparición de estos residuos se deberá al abandono de los mismos en el medio, por lo que la intensidad de este impacto es considerando como Moderado.
Arrastre de sedimentos por mala disposición de residuos	
Algunas de las actividades del proyecto durante la etapa de construcción pueden generar el arrastre de diversos materiales como residuos, arenas, gravas, etc., por lo que estos pueden llegar a depositarse en los escurrimientos de agua y ser arrastrados a otros sitios, alterando así la dinámica natural de las los escurrimientos.	Durante el proceso de operación de la carretera puede haber arrastre de sedimentos en épocas de lluvia,, sin embargo el impacto resulta mitigable porque en esta etapa ya estará funcionando las obras de drenaje y se considera moderado.
Alteración de los escurrimientos	
Algunas de las actividades del proyecto durante la etapa de construcción pueden generar el arrastre de diversos materiales como residuos, arenas, gravas, etc., por lo que estos pueden llegar a depositarse en los escurrimientos de agua y ser arrastrados a otros sitios, alterando así la dinámica natural de las los escurrimientos. En el área en la que se construirá la ampliación de la carretera se impedirá la infiltración debido a que la carpeta asfáltica impide la libre infiltración por efecto de la capa de material.	Para el proceso de operación ya No Aplica.
CAUCES SUPERFICIALES	

Se refiere a la modificación en la composición de cuerpos de agua superficiales debido a la introducción de materiales externos	
Debido a que el proyecto consiste en la ampliación y modernización de un camino, es necesario realizar actividades de desmonte, despalme, corte y excavación, por la ampliación del camino y conformación de terraplén, generarán residuos como: material vegetal, material rocoso. Dichos materiales, si no se disponen adecuadamente provocarán la acumulación de materiales en las corrientes de agua cercanas. Este impacto se presentará principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, y en caso de no implementar medidas de prevención adecuadas podría alterar significativamente la calidad y dinámica de las escorrentías.	La construcción de obras de drenaje beneficia al encausamiento de los escurrimientos de agua durante la temporada de lluvias permitiendo dar continuidad al componente hídrico a otros sitios, por otra parte, las obras de drenaje contempladas en el proyecto no deterioran la estructura de la superficie de rodamiento, por lo tanto, su naturaleza es positiva.
SUELO	
CALIDAD DEL SUELO	
Contaminación con residuos de manejo especial	
De igual manera durante el proceso constructivo se generan residuos derivados de la construcción (residuos terrígenos, materiales pétreos, empaques, varilla, madera etc.), los cuales requieren de atención y un manejo especial. La mala disposición de estos puede afectar las características del suelo donde se depositen y por tanto afectar condiciones naturales de vegetación y fauna (impacto indirecto).	Durante la etapa de operación, cuando se lleva a cabo actividades de mantenimiento del camino se generarán botes de pintura, materiales pétreos con asfalto, escobas contaminadas, botes de plástico. El impacto se considera moderado ya que el impacto puede prevenirse con medidas adecuadas.
Contaminación con residuos urbanos	
La presencia de residuos sólidos urbanos en el sitio donde se asiente la obra y por donde los trabajadores accedan, puede modificar las condiciones del suelo, alterando así la calidad del mismo. Este impacto se dará, si los residuos no son recolectados y depositados de forma adecuada en los sitios destinados para tal actividad (durante el proceso constructivo). El impacto es moderado y temporal para la etapa constructiva, ya que una vez terminada la obra el personal se retirará definitivamente El proyecto considera las medidas pertinentes para prevenir las afectaciones durante el proceso constructivo.	Durante la etapa de operación por la circulación diaria y mantenimiento donde la basura se generará principalmente a orillas del camino, por los usuarios del camino, con lo que tenderá a su acumulación en el tiempo. El impacto es considerado como moderado.
Contaminación con residuos peligrosos	
Actividades como Instalación de Obras provisionales (almacenamiento de combustibles, sanitarios, almacén de residuos, etc.), operación de vehículos y maquinaria y la misma mano de obra, pueden llegar a contaminar el suelo debido a posibles derrames accidentales (impacto	Durante la etapa de operación, cuando se lleva a cabo actividades de mantenimiento del camino se generarán botes de pintura, materiales pétreos con asfalto, escobas contaminadas, botes de plástico. El impacto se

primario) ya sea por la maquinaria en mal estado o por un incorrecto almacenamiento. El derrame de sustancias químicas o el vertido de residuos peligrosos al terreno implicarán inevitablemente la contaminación del suelo.	considera moderado ya que el impacto puede prevenirse con medidas adecuadas.
RELIEVE Y TOPOGRAFÍA	
Impactos a la geología y geomorgologia.	
Para la modernización y ampliación del trazo las principales afectaciones se darán en la etapa de construcción, especialmente en lo que refiere a la realización y la construcción de terraplenes para la ampliación del camino. En este respecto, se considera la modificación del relieve actual ya que será necesario realizar movimientos de tierra y adecuaciones al terreno que incluyen excavaciones, corte y terraplén para preparar el sitio para la construcción del proyecto. La geomorfología del terreno será impactada de manera mínima ya que la ampliación será a orillas del camino existente. a lo largo del trazo existe zona urbana y colindante al proyecto existen terrenos de agricultura.	El relieve del camino deberá ser constante para una óptima circulación de automóviles manteniendo siempre la pendiente gobernadora.
EROSIÓN	
Exposición del suelo por despalme y retiro de la capa orgánica	
La remoción de vegetación y despalme para la modernización del trazo, así como las actividades de excavaciones y movimientos de tierras, para la ampliación del camino existente, traerá consigo la exposición de las subcapas del suelo a agentes erosivos (impacto secundario) como viento y agua. Pero para las paredes de los cortes y en las paredes del terraplén esta capa de subsuelo quedará expuesta a dichos agentes, Debido a que en la zona ya se presenta una superficie considerable en cambio de uso de suelo para actividades agrícolas, y por el camino mismo que se encuentra en operación.	Para el caso de la superficie donde se realizará el asentamiento de la carpeta asfáltica y obras permanentes, este impacto no presentará afectaciones a futuro.
Exposición del suelo por retiro de la capa orgánica	
Las obras de construcción de cortes y excavaciones, incorporación de obras de obras de drenaje menor y señalización para ampliación del Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000 tendrán mayor impacto en suelos, la erosión es uno de estos impactos y se da al exponer capas de tierra a las condiciones medioambientales, esto a su vez modifica las características del suelo. Además para la superficie de rodamiento se incorporara asfalto lo que imposibilitara la regeneración del suelo, aunque el sitio ya se encuentra impactado por la	Para el proceso de operación ya No Aplica.

carretera actual misma que se encuentra en operación y es utilizada por los usuarios de la zona.	
CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS	
Alteración de las características del suelo por compactación y pavimentación.	
La compactación del suelo se dará por actividades como terraplenes, capa de revestimiento con lo cual se verán modificadas las características naturales del suelo. Este impacto se dará durante la etapa de preparación del sitio y construcción al ser ésta la superficie directa de afectación y donde se llevarán a cabo los trabajos de ampliación para la pavimentación del camino. La compactación del suelo tendrá como consecuencia la pérdida de superficies permeables, a pesar de ser un impacto permanente el impacto se valora como moderado debido a la poca superficie de afectación y a la implementación de medidas que contribuyan a mejorar las condiciones de la zona.	Para el proceso de operación ya No Aplica
ATMOSFERA	
CALIDAD DEL AIRE	
Alteración del aire por presencia de polvos y partículas	
La generación de polvos y partículas suspendidas se dará durante los cortes, excavaciones (terracerías) y por el acarreo de material, lo cual puede llegar a generar llegar a propiciar molestias entre los trabajadores de la obra, además de alterar la calidad del aire, sin embargo, estas actividades son de bajo tiempo de permanencia debido a su rápido asentamiento, por lo que este impacto es considerado como moderado y fugaz.	Para el proceso de operación se prevé que aumente el flujo vehicular por el camino, también lo harán las emisiones a la atmosfera tanto de humos como de partículas contaminantes por los vehículos de los usuarios.
Presencia de gases de combustión por la operación de maquinaria y circulación de vehículos	
La utilización de maquinaria pesada y vehículos automotores generará gases y partículas sólidas en forma de humo y hollín, como producto de la combustión interna de los motores a diésel y gasolina, los gases son producto de una combustión incompleta liberando CO2, SOx, y NOx principalmente los cuales se precipitan al suelo con la lluvia (afectando sus propiedades químicas) o son absorbidos directamente por las personas ocasionando enfermedades.	Debido a que se prevé que aumente el flujo vehicular por el camino, también lo harán las emisiones a la atmosfera tanto de humos como de partículas contaminantes.
Confort sonoro (ruido)	
Alteración del ambiente natural por emisiones sonoras	
El incremento en el nivel de ruido al ambiente tendrá una incidencia durante la etapa de construcción debido a que existirá mayor intensidad en las actividades de construcción del camino., y a la operación de maquinaria pesada	El único ruido que será generado será el de los vehículos automotores que transitaran sobre la presente carretera. No obstante, actualmente al ser un camino existente y en uso, las emisiones sonoras no representan un alto grado de

producirá emisiones altas de ruido de manera temporal. Aunque este tipo de emisiones no provoca efectos peligrosos, estos sí repercuten en el ambiente próximo (poblaciones de fauna silvestre, poblados cercanos al área del proyecto y trabajadores de obra por tiempos de exposición). Para ello, se cuidará que la maquinaria se rente a prestadores de servicios, cuyos vehículos deben cumplir con las especificaciones de los fabricantes, las cuales en cuestión de ruido se encuentran en un rango que va de 65 a 69 dB.	significancia ya que actualmente también son emitidas.
FLORA	
ESPECIES VEGETALES BAJO ESTATUS DE RIESGO SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	
Afectación de especies de importancia para la conservación	
La flora de interés ecológico es toda especie de flora nativa de la zona, ecosistema o región, que representa un papel de importancia en el ambiente de la zona o que, por sus características biológicas, se encuentre en protección o en algún estatus de riesgo. Los impactos a este componente son puntuales ya que se considera la necesaria remoción de vegetación para adecuar el trazo del proyecto y realizar la construcción del mismo, aunque se determinó que la vegetación a afectar se trata principalmente de maleza, siempre se debe tener en cuenta la posible presencia de especies bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de importancia ecológica para el sitio, por lo que se deberán llevar a cabo acciones de rescate y reubicación previo al ingreso de la maquinaria.	En esta etapa ya no se eliminará vegetación, no hay impacto.
Matorral desértico Xerofilo con presencia de huizaches mezclada con vegetación secundaria herbácea de borde.	
Retiro de vegetación	
El Área del Proyecto (AP) se encuentra situado en una zona donde la vegetación original ha sido modificada por asentamientos humanos y agricultura. En tal sentido, el Área del Proyecto de acuerdo con dicha cartografía y al reconocimiento del trabajo de campo se presenta vegetación de Matorral Desértico Xerofilo; conformado por los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y uno conformado por cactáceas y rosetófilas en el SAR.	En esta etapa ya no se eliminará vegetación, no hay impacto
Contaminación del habitad con residuos sólidos urbanos.	
Con la presencia de los trabajadores y la basura que se espera puedan generar por la realización de sus actividades cotidianas durante la fase constructiva, superficies de vegetación pueden	Para la fase Operativa la basura se generará de los usuarios del camino, esta podrá acumularse en algunos puntos y se espera se pueda

verse contaminadas por estos residuos, con lo que se contaminaría el hábitat de la flora. Este impacto solo se presentaría durante la construcción del proyecto por parte de los trabajadores, por lo que su alcance durante la fase constructiva se estima Irrelevante.	presentar a lo largo de toda la vida útil del proyecto, por lo que se considera Acumulativo.
AGRICULTURA	
Disminución de superficies destinadas a la agricultura	
Los trabajos de desmonte provocados por la modernización y ampliación de la carretera se llevaran a cabo en la orilla del camino existente donde existe vegetación herbácea de tipo matorral xerófilo, por lo que no se afectaran los terrenos de cultivo. En términos generales el Proyecto presenta buena aceptación por parte de la población.	En esta etapa ya no se eliminará vegetación, no hay impacto
FAUNA	
Especies NOM-059-SEMARNAT-2010	
Abundancia y distribución de especies animales en estatus de protección o riesgo según la NOM-059- SEMARNAT-2010.	
Para el caso de afectación a individuos que pudieran encontrarse bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas especies deberán ser consideradas en las actividades previas al ingreso de maquinaria para su rescate y reubicación en la medida de lo posible considerando como prioridad a las especies de lento desplazamiento.	En esta etapa, no hay impacto
HABITAD FAUNISTICA	
Muerte y atropellamiento de individuos	
Durante los trabajos constructivos del camino, existe la posibilidad de muerte de especies de fauna de los distintos grupos taxonómicos, esto por atropellos, sepultamiento o derribos de vegetación. Las actividades en donde existe mayor posibilidad de que ocurra este impacto corresponden a: desmonte en la zona donde se ampliara el camino, operación de vehículos y maquinaria y mano de obra. Sin embargo, debido a que ya existe un camino en operación, el cual se modernizara, la fauna ya está habituada al tránsito vehicular, por lo tanto, los atropellamientos que se presenten por el flujo de vehículos, no aumentara en gran medida su importancia. Aunque la circulación en esta etapa será limitada, además de actividades de monitoreo durante el proceso constructivo. Las especies de principal afectación por este impacto, son aquellas de lento desplazamiento y hábitos	Debido a que ya existe un camino en operación, la fauna ya está habituada al tránsito vehicular, por lo tanto los atropellamientos que se presenten por el flujo de vehículos, no aumentara en gran medida.

hogareños como serpientes, lagartijas o mamíferos pequeños.	
Alteración del habitad natural	
Para este componente se ha identificado que debido al desmonte y despalme la fauna terrestre cercana al área de proyecto se desplace a sitios aledaños donde no se presente perturbación al entorno, lo que podría modificar la abundancia de fauna en el área de proyecto, aunque es importante mencionar que en el área del proyecto se presenta modificación antropogénica por desarrollo urbano, así como por agricultura. Sin embargo existen áreas con presencia de vegetación natural fuera del Área del Proyecto que pudiera funcionar como hábitat de fauna por lo que en el sitio del proyecto existe presencia potencial de individuos faunísticos como residentes permanentes en sitio.	Debido a que ya existe un camino en operación, la fauna ya está habituada al tránsito vehicular.
Contaminación por residuos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	
El proceso constructivo generará diversos residuos, los cuales de no disponerse adecuadamente alterarán y contaminarán el hábitat de la fauna. El impacto se considera temporal y moderado, ya que una vez terminada la etapa constructiva se dejará de ejercer presión, el material sobrante será retirado y dispuesto adecuadamente.	En la fase operativa el impacto se considera permanente, moderado y acumulativo ya que con el tiempo la contaminación del hábitat pudiera incrementarse en el caso de mala disposición por parte de los usuarios.
MOVILIDAD	
Alteración en el comportamiento de los individuos por incremento de ruido	
La construcción del camino generará inevitablemente ruido que alterará la naturalidad sonora de la zona, por ende, pueden verse alterados comportamientos, patrones y conductas de especies de fauna. A pesar de que la zona donde se ubica el proyecto no es totalmente natural pues ya existe el camino en operación, existen puntos con perturbaciones sonoras evidentes, las emisiones sonoras por la construcción y operación del proyecto, serán de una nueva naturaleza para la fauna y de mayor frecuencia que la que existe actualmente. Esto afecta a los diferentes grupos taxonómicos, en especial a mamíferos y aves, debido a que al presentarse estas afectaciones en su medio, modifican sus conductas El impacto se considera negativo tanto para la etapa operativa como constructiva, siendo en la primera de ellas un impacto permanente, no obstante, es importante considerar que el camino se considera de gran	Estos se pueden presentar por la circulación vehicular en el camino, siendo que especies de faunas que tengan rangos de movimientos cortos o hábitats amplios de exploración en búsqueda de alimentos y agua, puedan verse afectados, principalmente especies de reptiles como lagartijas, así como mamíferos pequeños y algunas aves.

demanda y alta circulación (TDPA 300 vehículos).	
Incremento de efecto barrera	
La fauna ha sido desplazada con antelación por el crecimiento urbano de la zona, por lo tanto, no se tiene la presencia de especies endémicas sino tolerantes a las zonas urbanas.	Es importante considerara que se presentara el efecto barrera en las superficies donde se realizara la ampliación y los atropellamientos de especies de cualquier tipo por los vehículos durante la operación
PAISAJE	
CALIDAD PAISAJISTICA	
Modificación del paisaje actual	
Con los trabajos de preparación del sitio, el paisaje se verá modificado, aun cuando el uso de suelo sea compatible con el área circundante, debido a la presencia de equipo, maquinaria y trabajos realizados que contempla el proyecto. Durante la etapa de abandono del sitio se debe de realizar la limpieza del sitio, buscando dejar la zona en las mismas condiciones en la que se encontraba antes del inicio del proyecto.	La calidad escénica del sitio se verá mejorada una vez terminada la obra, se apreciará una modificación en el paisaje en el entorno del proyecto, solo se afectará la superficie del trazo que marca el proyecto. Se considera que el efecto del proyecto toda vez que la carretera forma parte del propio paisaje, misma que genera cambios significativos para la población beneficiada, una vez que concluya su realización.
Acumulación de residuos urbanos	
La mala disposición y acumulación de los residuos sólidos urbanos representan alteraciones al paisaje natural, modificando la estética del sitio, así mismo, estos pueden deteriorar las características predominantes de los componentes ambientales.	En la etapa de operación, este impacto puede tender a su acumulación a lo largo del tiempo de operación del camino y de la cantidad de vehículos que circulen por este camino.
FRAGILIDAD	
Fragmentación en sitios de medio valor paisajístico (vegetación, fauna, relieve y agua)	
Las alteraciones por la fragmentación de sitios de mediano valor paisajístico se valoran como impacto negativo e irrelevante, las modificaciones no serán sustanciales ya que se consideran medidas de mitigación para compensar las modificaciones realizadas.	Se considera que el paisaje del lugar será capaz de absorber los cambios que producirá la construcción del proyecto.
MEDIO ECONOMICO	
EMPLEO (IMPACTO POSITIVO)	
Generación de empleo temporal	
Para este componente los impactos son de naturaleza benéfica pues con la realización de las obras constructivas del camino, algunos de los trabajos temporales que no requieran de mano de obra especializada, podrán realizarse por parte de los pobladores de comunidades cercanas, esto previo autorización y de acuerdo a los requerimientos de la constructora. El proyecto en sí creara fuentes de trabajo temporal para las comunidades que se ubican cerca del camino.	La generación de empleo temporal significa un apoyo económico para las personas que desarrollen labores de mantenimiento en donde la limpieza de obras de drenaje, albañilería y mantenimiento de señalética, puede ser realizada por mano de obra local, nuevamente ateniéndose a los requerimientos de quien realice dicho mantenimiento.
Consumo de productos de las comunidades cercanas al proyecto	

Durante la construcción del proyecto, los trabajadores podrán adquirir sus productos de consumo habitual como alimentos, suministros y artículos de aseo personal, en los comercios de las localidades cercanas lo cual traerá consigo un incentivo a la actividad económica de la zona, esto de manera temporal, con lo que se beneficiará a los pobladores y familias de los comercios.	Durante la etapa de operación del proyecto este impacto ya no se genera.
INFRAESTRUCTURA(IMPACTO POSITIVO)	
Infraestructura segura.	
El camino traerá mejores condiciones de circulación para dichos usuarios y con ello se reducirá el desgaste de los vehículos que circulen por el camino, lo cual representa un beneficio económico para los dueños de los vehículos.	La construcción de un camino de mejores condiciones geométricas brindará mayor seguridad a los usuarios
Se mejorarán las condiciones de circulación para el transporte	
El camino traerá mejores condiciones de circulación para dichos usuarios y con ello se reducirá el desgaste de los vehículos que circulen por el camino, lo cual representa un beneficio económico para los dueños de los vehículos	Con la puesta en marcha del proyecta se espera que los servicios de transporte público se mejoren, ya que las condiciones del camino actual no permite el mantenimiento adecuado de los vehículos. Por lo que las actividades que incluyan el transporte de personas, bienes y/o servicios se beneficiarán en la reducción de tiempo de traslados, menores costos de mantenimiento y bajo consumo de combustible.
MEDIO SOCIAL (IMPACTO POSITIVO)	
Bienes y servicios	
Mejoramiento de la interconexión entre las comunidades para el transporte de productos y mercancías.	
La modernización y construcción del camino favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región. La modernización del camino existente, ocasionalmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.	
EDUCACIÓN(impacto positivo)	
Se mejorara la accesibilidad a los centros de educación	
Con la construcción del proyecto, los habitantes de la zona, tendrán mejores condiciones de acceso a centros educativos, por lo que tendrán condiciones más seguras y en menos tiempo de traslado.	
CRECIMIENTO URBANO(impacto positivo)	
Se mejoraran las condiciones para el traslado entre las comunidades.	
El proyecto agilizará la trasportación entre las localidades cercanas al proyecto, con lo que estas se encontrarán mejor comunicadas y a su vez, esto propiciará que el municipio cuente con mejores vías de comunicación entre sus habitantes, y con ello mejorar aún más la conexión entre las localidades de la región. El impacto resulta beneficio será de manera permanente.	
SE MEJORA LA ACCESIBILIDAD A LOS SERVICIOS DE SALUD (impacto positivo)	
Se mejorara la accesibilidad a los centros y servicios de salud	
El ingreso de mejores servicios de salud a las comunidades se realizará de manera más segura y rápida, con la modernización del camino se disminuirá el tiempo de traslado de la comunidad hacia la cabecera municipal.	

CALIDAD DE VIDA(impacto positivo)
Incremento de actividades económicas con la mejora del transporte.
El objetivo principal de la modernización y ampliación del camino es detonar el crecimiento socio-económico de la región con la provisión de una vialidad más adecuada para disminuir los tiempos de traslado, incrementar las condiciones de seguridad al transitar por un camino con infraestructura que cumple con especificaciones técnicas necesarias para su óptimo funcionamiento. Este rasgo en su conjunto, resulta como impacto benéfico y es de carácter tanto temporal en la etapa de preparación del sitio y construcción como permanente para la etapa de operación, ya que durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto, habrá generación de empleos, mejoramiento de la calidad de vida y la economía de los pobladores, así como mayor cercanía a los servicios de salud, resultando más significativo durante la fase de operación.

V.4 Impactos Residuales.
Un impacto residual es aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Estos impactos son de suma importancia dentro del proyecto puesto que estos no se pueden aminorar con las medidas de mitigación, y permanecerán en el medio a pesar de dichas medidas. La mejor forma de disminuir el daño ocasionado por estas es aplicando medidas de compensación tratando de equilibrar los beneficios ambientales que estas pueden acarrear con los perjuicios que la obra provoque.

A continuación, se describen los impactos que se generaron en el proyecto **del Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000.**

Suelo:
Con el retiro del suelo natural del área de ampliación y la colocación de la carpeta asfáltica, misma que absorbe el calor solar y lo irradia más lentamente que el suelo natural, se modificará la temperatura puntual del sitio. Esto será de manera puntual sobre dicho pavimento de rodamiento, con lo que se afectará el microclima puntual de este sitio. Esta modificación es permanente por lo que se presenta como impacto Residual.

Al tratarse de la modernización del camino existente, siendo necesario realizar ampliaciones al mismo para que cumpla con normas del proyecto geométrico de acuerdo al camino que se proyecta que es un camino tipo “C”, este implica la modificación de la topografía por la realización y la conformación del terraplén requerido en el proyecto. Este será de manera permanente en las 9.8 ha que se requieren, por lo que el impacto resulta en Residual

Las obras de construcción de taludes, implementación de cortes, incorporación de obras de drenaje y señalización tendrán mayor impacto en suelos, la erosión es uno de estos impactos y se da al exponer capas de tierra a las condiciones medioambientales, esto a su vez modifica las características del suelo. Además, para la superficie de rodamiento se incorporará Base Hidráulica lo que imposibilitara la regeneración del suelo.

Agua

Contaminación de aguas superficiales, debido al movimiento de tierras y si no se disponen de manera adecuada, podrá aumentar el acarreo de sedimentos y los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales cercanas. En el área en la que se construirá la modernización del camino de la carretera se impedirá la infiltración debido a que la pavimentación que impide la libre infiltración por efecto de la capa de material, sin embargo, este impacto sólo se limitará a la superficie pavimentada.

Flora

Por otra parte el proyecto contempla el desmonte en donde es necesario llevar a cabo las ampliaciones para el proyecto y esta es vegetación herbacea de tipo secundaria de matorral xerófilo. Esta superficie será modificada de manera permanente, por lo que hace un impacto residual.

Fauna.

Debido a que ya existe un camino en operación, el cual se modernizara, la fauna ya está habituada al tránsito vehicular, por lo tanto, los atropellamientos que se presenten por el flujo de vehículos, propiciara un cambio en la fragmentación, ocasionada por los cortes para la ampliación del camino existente, si son considerados como un impacto de carácter residual. Con la modernización del camino representará una brecha en el hábitat de especies de fauna que se encuentran en el sitio, esto propiciará la fragmentación del hábitat de la fauna, con lo que los patrones de búsqueda de alimento o de procreación de los individuos se vean alterados. El proyecto será permanente en el medio, aunque este impacto ya se dio con anterioridad debido a la presencia del camino de terracería tipo “E”.

Paisaje

Al tratarse de una modernización de la carretera esta representa la inserción de estructuras en el paisaje actual, las cuales son permanentes, por lo que se afectará la cuenca visual del sitio y la naturalidad del sitio positivamente.

Medio Social

El camino traerá mejores condiciones de circulación para dichos usuarios y con ello se reducirá el desgaste de los vehículos que circulen por el camino, lo cual representa un beneficio económico. Este impacto se considera positivo debido a las condiciones del camino actual y debido a que será de manera permanente se considera Residual.

Con la modernización del camino, uno de los beneficios que se espera será la mejora en la conexión entre las localidades cercanas al camino; así como el mejoramiento de la infraestructura urbana, se produce otro efecto positivo que es el incremento en el valor de la propiedad, esto es, a mayor número de servicios y de mejor calidad; el valor de la tierra se incrementa. Esto representa un beneficio económico para los dueños de las tierras cercanas al camino, ya que el valor de sus propiedades se incrementará. El proyecto agilizará la trasportación entre las localidades cercanas al proyecto, con lo que estas se encontrarán mejor comunicadas y a su vez, esto propiciará que el municipio cuente con mejores vías de comunicación entre sus habitantes, será de manera permanente se considera Residual.

V.5 Impactos Acumulativos

Son aquellos impactos ambientales resultantes del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

El impacto acumulativo, incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción que lo provoca, o al interactuar ésta con otros impactos ocurridos en el pasado o que ocurren en el presente. En este caso las medidas de mitigación evitarán un carácter acumulativo de los impactos negativos identificados.

Suelo
Contaminación con residuos sólidos urbanos, este impacto ocurre en la fase operativa, donde la basura se generará principalmente por los usuarios del camino, con lo que tenderá a su acumulación en el tiempo, por lo que el impacto se considera Acumulativo y su importancia resulta en Moderada.

Agua.
Cambios en los patrones de escurrimiento natural. Para esta etapa el impacto al agua será mínimo la construcción de obras de drenaje, causarán por un lado un impacto positivo porque permitirá continuar los escurrimientos naturales y no causara ninguna modificación en los patrones naturales de drenaje, por otro lado, si no se realizan actividades de mantenimiento en las obras de drenaje se puede alterar el patrón de escurrimiento por obstrucción o azolvamiento.

Flora
Para la fase Operativa la basura se generará de los usuarios del camino, esta podrá acumularse en algunos puntos y se espera se pueda presentar a lo largo de toda la vida útil del proyecto, por lo que se considera Acumulativo, aunque debido a que el camino no soportará grandes cantidades de tránsito, no se estima que el volumen de residuos sea muy alto.

Fauna
La basura que se pueda generar tanto en la fase constructiva por la presencia de los trabajadores, así como en la fase operativa, por los usuarios del camino puede propiciar la contaminación de los hábitats de la fauna que se asienten al costado de dicho camino. Sin embargo, debido a que no se esperan grandes volúmenes de residuos sólidos urbanos, el impacto se determinó Irrelevante para la fase constructiva del proyecto, siendo que para la fase operativa se considera Acumulativo, ya que este impacto puede presentarse a lo largo de la vida útil del proyecto.

Otro aspecto será el atropellamiento de la fauna ocasionado por el tránsito vehicular. Aunque ya existe un camino operando, al cual parte de la fauna ya está familiarizado, la modernización contempla el incremento del flujo y velocidad de los vehículos que la utilicen.

Paisaje

Acumulación de residuos sólidos urbanos, en el caso de la etapa operativa, este impacto puede tender a su acumulación a lo largo del tiempo de operación del camino y de la cantidad de vehículos que circulen por este camino, con lo que el impacto tiende a ser Acumulativo.

Medio económico:

Los beneficios que abarca la implementación del proyecto, será la mejora del camino, lo que provocará la reducción de tiempos en el traslado, disminuyendo el consumo de gasolina, y el transito del camino en condiciones adecuadas, evitando costos de reparación de daños y averías derivadas de las malas condiciones del camino. Esto representa un ahorro en la economía de los usuarios. Al favorecer el tránsito de los vehículos también se estimula el flujo de mercancías y personas, lo que activa el movimiento de la economía y la generación de empleos.

Medio social:

A pesar de que se tomen las medidas de precaución necesarias, los accidentes son componentes inherentes de las vías de comunicación, por lo tanto, se consideraron como un impacto que se presentara de manera continua, no importando su frecuencia o magnitud. Al efectuar la modernización del trazo, se pretende la mejora en los accesos tanto de productos y servicios, así como a centros de salud adecuados, por lo que la calidad de vida se elevara constantemente.

V.6 Conclusiones.

En el análisis del proyecto: **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental del Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro**, se han considerado desde su inicio los componentes ambientales y sociales más importantes para el desarrollo del mismo. A fin de dar cumplimiento a la legislación ambiental correspondiente a las afectaciones que se puedan generar durante el proceso constructivo y la operación de la carretera, se identifican y evalúan los impactos ambientales relacionados al proyecto con el fin de orientar actividades del medio ambiente y garantizar el desarrollo sustentable del proyecto. Considerando, que se trata de una zona con alto grado de fragmentación de los ecosistemas y que se trata de un proyecto de modernización y ampliación del camino existente, en cumplimiento de las normas de seguridad y de confortabilidad establecidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se espera lo siguiente:

En la actualidad la zona se encuentra fuertemente perturbada por la incursión antrópica, como viviendas, el camino actual de terracería que se encuentra operando.

La ejecución del presente proyecto no implica la generación de impactos relevantes severos; únicamente los factores más importantes a impactar negativamente son el suelo, vegetación secundaria colindante con el camino y fauna que pudiera encontrase. Sin embargo, la evaluación arrojada al calificar estos factores, indicó que las acciones que se tengan sobre ellos serán moderadas, es decir socialmente aceptables dadas las características en las que se proyecta el camino. Sin embargo, a pesar de tratarse de impactos moderados, se tomarán en cuenta las medidas de mitigación y prevención aquí descrita y necesaria para reducir el impacto negativo sobre ellas.

El tipo de vegetación que se presenta en el área de estudio y en sus colindancias se encuentra muy fragmentada, existiendo en el SAR vegetación de matorral desértico xerófilo, con especies de huitzaches, mezquites, ocotillo y cactáceas, específicamente en las colindancias del camino que se ampliara, se encuentran especies de huitzaches, mezquites, ocotillo, nopales y el conjunto vegetal más disperso en el área de estudio es vegetación secundaria de borde, misma que se desarrolla en los márgenes del camino actual tipo “E”, dentro del derecho de vía donde se pretende construir y ampliar la carretera, se afectara vegetación herbácea colindante al camino, de forma específica las especies propias del ecosistema que se verán afectadas serán ejemplares de huizaches, en 2 puntos del trazo se afectaran 2 pequeñas poblaciones de *lophocerus marginatus*, comúnmente conocido como sahuaro, mismos que no se encuentran dentro de la Norma -059-SEMARNAT-2010. Estas especies que serán removidas son utilizadas para delimitar las colindancias de sus predios.
El Proyecto presenta buena aceptación por parte de la población. Así mismo, la mayoría de los propietarios en donde este se ampliará han llegado a buenos acuerdos con la SCT Querétaro, asegurando que en todo momento ellos siguen siendo dueños de sus terrenos y pueden continuar cultivando o desarrollando sus actividades productivas en el caso agricultura.

La mayoría de los temores para pertenecer a los proyectos de esta naturaleza se basan en la certeza que brindan los contratos de arrendamiento, ya que por algunos proyectos se tienen la idea de que algunas de las empresas que los desarrollan han comprado terrenos a un precio muy bajo o pagando muy poco por el uso de las tierras de los ejidos, situación que genera especulación sobre el uso de las tierras. Por lo anterior, la SCT fue la encargada de resolver la liberación del derecho de vía, a través de reuniones informativas y con la toma de los acuerdos correspondientes con los dueños y/o poseedores de los predios por donde se ampliara el camino, de tal manera que los propietarios de los predios actualmente presentan buena aceptación ante los acuerdos a que se llegaron.

El principal beneficio es mejorar las condiciones viales en beneficio de la comodidad y seguridad de los usuarios y evitar accidentes automovilísticos por malas condiciones del camino actual. La construcción del camino dará mayor plusvalía a los terrenos aledaños, ya que facilitará la entrada de todo tipo de servicios.

El mantenimiento de la carretera tiene efectos positivos de importancia, tales como mantener la actividad vehicular sin problemas y libre de percances, manteniendo el flujo de bienes y servicios en la región de influencia del proyecto.

La aplicación de medidas de mitigación en el proyecto reducirá los efectos negativos de la carretera sobre los factores ambientales más impactados. Su eficacia deberá ser monitoreada para corregir o mejorar estas medidas, de manera que se reduzca en lo posible el impacto negativo generado.

Por lo tanto, la inserción del proyecto en el sistema ambiental de la región no provocará por sí solo mayores afectaciones de las que se presentan actualmente en el medio natural, aunque se aumenta de manera temporal el estado de deterioro. Al no existir incidencias críticas o relevantes que signifiquen perturbaciones de magnitud tal, que superen la capacidad de auto regeneración y asimilación de daños y generen desequilibrios en el Sistema Ambiental Regional, la incorporación de un elemento adicional, como lo es la modernización de la carretera, puede orientar la evolución equilibrada de dicho sistema al equilibrar procesos de mejora para el desarrollo de la región. En conclusión, el escenario resultante por la introducción del proyecto en la zona de estudio consiste en la modernización de una carretera permitirá mejorar la actividad económica y productiva de las comunidades de El Zapote, El Jabalí, La Rosa, La florida, Visarro e Higuerillas en el municipio de Querétaro.

Con la evaluación anterior se concluye que el proyecto es ambiental y socialmente viable, ya que el impacto ambiental se considera admisible siempre y cuando se cumplan con las restricciones y recomendaciones expuestas en el apartado seis del presente estudio. Además, el beneficio social y económico que generará el proyecto en la región se incrementará sin poner en riesgo al ambiente.

CAPITULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONA

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

Las medidas de mitigación que se presentan en este capítulo se generan en base a las determinaciones y evaluaciones realizadas en el capítulo V. Estas medidas se realizan con el fin de evitar un desequilibrio ecológico o compensar el daño al medio ambiente que puedan ocasionar las obras que implican la construcción del proyecto.

El objetivo de este capítulo es proponer medidas que ayudarán a prevenir y mitigar los impactos ambientales que se desarrollen a causa de la construcción y operación del proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental Análisi del Costo-beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro**, así como a reducir los impactos limitando algunas actividades de diversas formas, o compensando el impacto, con lo cual se reemplazaría o proporcionarían ambientes sustitutos.

Las medidas de mitigación deberán ser debidamente cumplidas con el fin de que se garantice que todos los impactos sobre el ambiente que han sido identificados como producto de la ejecución del proyecto y que además han sido evaluados en los capítulos anteriores, sean mitigados o por lo menos compensados.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias no obstante las medidas de mitigación son de gran importancia para tratar de minimizar los impactos producidos por las acciones que propicien los impactos más significativos.

En este capítulo se presentan las principales medidas que se deberán practicar a fin de maximizar la compatibilidad del proyecto en su ambiente biótico, físico y socioeconómico.

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

La definición de medidas de mitigación contenida en La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental dice: “Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas”, a continuación, se describen los tipos de medidas de mitigación:

Tabla 55. Clasificación de las medidas de mitigación aplicables al proyecto.

Medidas preventivas	**Conjunto de acciones planificadas y encaminadas a impedir que los impactos ambientales se presenten, evitando efectos negativos al ambiente.**
Medidas de remediación	Estas medidas contrarrestan los impactos negativos causados por las actividades en la obra.
Medidas de rehabilitación	Son medidas de conservación y cuidado de los recursos naturales que tienden a promover la existencia de las condiciones similares iniciales. Estos se llevan a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad de los Ecosistemas afectados.
Medidas de compensación	Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
Medidas de reducción	Son todas las medidas que se deberán de tomar en cuenta para que los daños que se le pueden ocasionar al ecosistema sean mínimos.

Medidas generales de mitigación

Previo al inicio de las actividades del proyecto será necesario que se consideren los siguientes puntos:

- Antes de realizar un proyecto de esta magnitud tener la certeza de que no existirá descontento por los propietarios de los terrenos afectados, por lo que como medidas de prevención se propone la negociación necesaria para no generar conflictos sociales. En este sentido se pone de manifiesto que los habitantes de las localidades que se ubican en la trayectoria del proyecto como son El Zapote, El Jabalí, La Florida e Higuerillas, consideran como un factor prioritario la modernización de este camino, ya que contaran con una vía de comunicación que facilitará e impulsará el comercio entre estas localidades, activando de esta forma la economía de la región, además de que este proyecto les brindará empleo de manera temporal.
- Contar con la documentación que valide la realización, en tiempo y forma, de los trámites y permisos correspondientes:
- Permisos ambientales para el uso de bancos de tiro, préstamo y de materiales.
- Alta ante SEMARNAT, como generador de residuos peligrosos.
- Permiso para la disposición de la basura generada en la obra en basureros o rellenos sanitarios cercanos.
- Y otros como el aviso de inicio de obras y los informes de cumplimiento de los términos y condicionantes de la obra.

Es obligación del promovente:

- Contratar a la empresa que otorgará el servicio de sanitarios portátiles en la obra; la empresa que se contrate deberá mantenerlos en condiciones óptimas para su uso, en caso de generar algún impacto por el mal mantenimiento de estos será responsabilidad de dicha empresa.
- Contratar a un proveedor de agua que cuente con autorización para su extracción y venta.
- La constructora a cargo deberá tener un reglamento interno de seguridad, higiene y medio ambiente, así como un plan de emergencias y un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo a utilizar en la obra.
- Tener formadas y definidas las actividades de las brigadas de desmonte, de rescate de flora y de fauna, para que el supervisor ambiental dé a conocer los programas de educación ambiental, para que los trabajadores conozcan las características ambientales y laborales, así como las consecuencias que conlleva la no conservación del entorno.
- Contratar a una empresa que se hará cargo del transporte y disposición final de los Residuos Peligrosos o de Manejo Especial. Esta empresa, para ser contratada, deberá de presentar el permiso vigente correspondiente para la realización de dicha actividad, emitido por las instancias correspondientes.

VI.2 Medidas aplicables a los impactos del proyecto

Se describen las medidas de mitigación correspondientes a los impactos que fueron detectados para la realización del proyecto; existen medidas que se pueden aplicar a más de un impacto, por lo que más de un componente es beneficiado con la correcta aplicación de dichas medidas. Estas medidas están enfocadas a todo aquel impacto que pueda ser mitigable y a que ayude a la mejor integración del proyecto con el ecosistema presente, además se presentan medidas que fortalecerán aspectos de los componentes ambientales que así lo requiera.
Las medidas de control, prevención, restauración y compensación aplicables a estas etapas, se describen en la siguiente tabla.

Tabla 56. Medidas de prevención o mitigación de impactos detectados en las etapas de Preparación del sitio y Construcción y Abandono del sitio.

IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA APLICABLE
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		
AGUA		
Alteración de la calidad del agua por mala disposición de residuos peligrosos y de manejo especial.	Preventiva	*Capacitación al personal para el manejo de residuos peligrosos y der manejo especial.* Para esto se efectuarán pláticas y/o reuniones informativas con todo el personal respecto a la conservación, protección, transformación y uso o aprovechamiento de los recursos naturales, el cuidado al medio ambiente, prevención de la contaminación. Se capacitará al personal que labora en la obra, para poder realizar un adecuado manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial, por lo que se enseñará una correcta identificación de los distintos tipos de residuos, así como su correcta disposición. Estos deberán de ser manejados y dispuestos en los contenedores que se destinen para este fin. *Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y manejo especial.* Se deberá evitar estrictamente el depósito intencional de combustibles y lubricantes a los escurrimientos, este impacto se dará principalmente por mal manejo por parte de los trabajadores o por malas condiciones de los vehículos y maquinaria empleada durante el proceso constructivo, por lo que se recomienda evitar arrojar este tipo de desechos a los escurrimientos se recomienda habilitar zonas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos para su posterior disposición final en sitios adecuados entre estos residuos especiales pues deberá considerarse en la construcción de la mampostería que corresponde a las ampliaciones de las alcantarillas existentes se pueden contar: piedras, maderas, varillas, que se puedan generar durante la demolición de los estribos y aleros de las obras de drenaje existentes, y como residuos peligrosos se encuentran aceites, pinturas, trapos, estopas y herramientas impregnadas con alguno de estos residuos etc. Se buscará dejar libre de residuos la zona donde se realicen estas actividades y los residuos generados deberán de disponerse de manera y en sitios adecuados para ello, evitando su disposición en cuerpos de agua y el posible azolve de los escurrimientos.

	Preventiva	*Instalación y manejo adecuado de sanitarios portátiles.* Está estrictamente prohibido el fecalismo al aire libre en las zonas de trabajo, así como en las colindancias del proyecto, ya que estos son una fuente de contaminación, debido a que las heces humanas pueden considerarse como desechos infecciosos, afectando a los trabajadores. Por lo tanto, se deberá alquilar el servicio de sanitarios portátiles, el cual será con una empresa que se encuentre debidamente autorizada para brindar dicho servicio, esta se hará cargo de la limpieza continua, así como de la recolección de dichos residuos, la cual se realizará durante el tiempo que dure la obra. Sin embargo, debido a que la sola colocación de los sanitarios no asegura que no se presente el impacto, la constructora deberá fomentar el uso de los sanitarios por medio de pláticas de concientización ambiental. Es de suma importancia que los sanitarios sean colocados en los distintos frentes de trabajo.
Alteración de la calidad del agua por probable contaminación de cuerpos de agua con residuos urbanos	Preventiva	*Capacitación al personal de obra para manejo adecuado de residuos urbanos.* Todo el personal que labore en el proyecto será capacitado para realizar una correcta separación de los residuos que son generados durante las actividades cotidianas en las distintas etapas del desarrollo del proyecto, se colocarán botes de basura con la leyenda disponiéndolos correctamente en los contenedores adecuadamente señalizados que serán instalados en los distintos frentes de trabajo, evitando así que la basura sea tirada en los escurrimientos.
	Mitigación	*Manejo y disposición adecuada de Residuos Sólidos Urbanos.* Los residuos sólidos no peligrosos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso del depósito de basura en el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de los Residuos Sólidos No peligrosos y Sanidad del Municipio de Cadereyta, Querétaro. Se deberá de verificar que los trabajadores no depositen sus residuos sólidos urbanos en los escurrimientos presentes en la zona de estudio del camino a modernizar, y lo haga de manera adecuada en los sitios correspondientes. Estos deberán de ser dispuestos correctamente, para ello, se realizará una separación de dichos residuos, esta será en orgánicos e inorgánicos, y a su vez estos últimos serán separados en plásticos, aluminio, vidrio y papel o cartón. De forma que en los distintos frentes de trabajo se colocarán contenedores los cuales pueden ser de metal o de plástico con una capacidad de 200 L. Estos deberán estar correctamente rotulados indicando el tipo de residuo de cada contenedor y podrán

		ser de distintos colores para facilitar la identificación del tipo der residuo en cada contenedor, estos deberán en buen estado y no presentar fugas. La disposición final de estos residuos deberá ser en un sitio autorizado para este fin, para ello se contará con un convenio con las dependencias encargadas.
Alteración de los escurrimientos de agua por la acumulación de materiales producto de la construcción.	Preventiva	No se deberá colocar material de construcción o residuos de la misma construcción cerca de los escurrimientos, con el fin de evitar la acumulación der materiales producto de la construcción.; así mismo, tampoco se deben colocar cerca de las obras de drenaje que contempla el proyecto para evitar su taponamiento. Se prevé la sustitución de obras de drenaje existentes por obras nuevas, para ampliar las alcantarillas de losa y T.C de 1.22 m Ø. En total serán 37 obras de drenaje menor.
Arrastre de sedimentos por mala disposición de residuos	Preventiva	No se deberá colocar material de construcción o residuos de la misma construcción cerca de los escurrimientos que cruzan el trazo, con el fin de evitar arrastre de material; así mismo, tampoco se deben colocar cerca de las obras de drenaje que contempla el proyecto para evitar su taponamiento.
Alteración de los escurrimientos y/o modificación de los cuerpos de aguas superficiales	Preventiva	Para evitar el arrastre de sedimentos hacia las corrientes en temporada de lluvias todo el material que se utilizará para la construcción, deberá ser cubierto con lonas para evitar su arrastre hacia los escurrimientos en la zona del trazo. Buenas prácticas de transporte y almacenamiento de material.
SUELO		
Contaminación con residuos especiales	Mitigación/prevención	*Manejo y disposición adecuada de residuos de materiales de construcción* Los residuos de material pétreo y terrígeno que se generen durante la realización del proyecto; así como los materiales que se generen en la demolición de los cabezotes de las alcantarillas existentes, todos estos deberán ser dispuestos preliminarmente en sitios alejados de los escurrimientos de agua cercanos al trazo, cuando estos se generen se podrán amontonar momentáneamente en sitios en los que se hayan realizado las actividades de desmonte y despalme. Posteriormente estos serán recolectados de manera continua, mínimamente una vez por semana, y llevados a sitios para la disposición final de los residuos resultantes se realizará en tiraderos o bancos de tiro autorizados para este fin, quedando estrictamente prohibido dejar los residuos amontonados a los costados del camino.
Contaminación con residuos sólidos urbanos	Mitigación/Preventiva	*Para evitar la alteración de la calidad del suelo, se llevará a cabo el adecuado manejo de los residuos urbanos, así como su apropiada disposición final.*

		Los Residuos Sólidos Urbanos que se generan por las actividades de los trabajadores deberán de ser dispuestos correctamente, para ello, se realizará una separación de dichos residuos, esta será en orgánicos e inorgánicos, y a su vez estos últimos serán separados en plásticos, aluminio, vidrio y papel o cartón. De forma que en los distintos frentes de trabajo se colocarán contenedores los cuales pueden ser de metal o de plástico con una capacidad de 200 L. Estos deberán estar correctamente rotulados indicando el tipo de residuo de cada contenedor y podrán ser de distintos colores para facilitar la identificación del tipo der residuo en cada contenedor, estos deberán en buen estado y no presentar fugas. La disposición final de estos residuos deberá ser en un sitio autorizado para este fin, para ello se contará con un convenio con las dependencias encargadas. Por lo tanto, queda estrictamente prohibido que los residuos sean depositados en áreas que no cuenten con autorización.
	Preventiva	*Capacitación al personal de obra para manejo adecuado de residuos.* Todo el personal que labore en el proyecto será capacitado para realizar una correcta separación de los residuos que son generados durante las actividades cotidianas en las distintas etapas del desarrollo del proyecto, disponiéndolos correctamente en los contenedores adecuadamente señalizados que serán instalados en los distintos frentes de trabajo, evitando así que la basura sea tirada al aire libre.
Contaminación con residuos peligrosos	Preventiva	*Capacitación al personal de obra para manejo adecuado de residuos peligrosos* Se capacitará al personal que labora en la obra, para poder realizar un adecuado manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial como aceites, pinturas y disolventes, por lo que se enseñará una correcta identificación de los distintos tipos de residuos, así como su correcta disposición. Trapos, estopas y herramientas impregnadas con alguno de estos residuos deberán de ser manejados y dispuestos como residuos de manejo especial en los contenedores que se destinen para este fin.
	Preventiva	*Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas.* Los residuos clasificados como peligrosos son aquellos que se señalan en la NOM-052-SEMARNAT-2005. Para su manejo y disposición temporal y final se deberán tomar en consideración las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Se deberá contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos, en caso de generar este tipo de residuos. Además presentar ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental para su autorización, un Programa de Mantenimiento Periódico de Equipo

		y Maquinaria de Obra en el que se incluya el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de residuos peligrosos en los términos señalados por la legislación. Depositar los residuos peligrosos en contenedores destinados para este fin, los cuales deberán estar debidamente etiquetados. Se deberá realizar la separación de residuos peligrosos para lo cual se colocarán contenedores debidamente rotulados de forma distinta a contenedores de otro tipo de residuos y se colocaran en áreas en las que se generan mayor cantidad de este tipo de residuos, es decir, en almacenes, talleres y patios de maquinaria. Instalar un sitio específico para el almacenamiento de combustibles, el cual debe tener una cubierta impermeable en el piso para evitar contaminar el suelo, un techo que evite la intemperización por lluvia y sol del tanque de almacenamiento que pudieran provocar su deterioro y ocasionar fugas y derrames. Además, se deberá prohibir el paso a personal no autorizado a estas instalaciones, por lo que se deberá designar personal capacitado como responsable del almacenamiento, manejo y suministro de combustibles y en caso de que se requiera, de otras sustancias identificadas como peligrosas.
	Mitigación	*Instalaciones adecuadas de los almacenes temporales de residuos sólidos y sustancias peligrosas* Los residuos peligrosos serán depositados en contenedores destinados para este fin, y después serán confinados de forma temporal en almacenes en el área, en estos se mantendrán en los contenedores hasta su recolección y disposición final, la cual se realizará por una empresa contratadas y que cuente con la autorización correspondiente para realizar dicha actividad. Los almacenes temporales deberán contar mínimamente con las siguientes características: • Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados. • Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones. • Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados. • Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado

		• Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia. • Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, éstos deberán mantener una presión mínima de 6 Kg/cm2 durante 15 minutos. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles. La ubicación de estos confinamientos, será alejados de los cuerpos de agua (100m) y de los cauces que cruzan el camino, no importando si estos se encuentran conduciendo flujos hídricos o no. También se colocarán en los sitios donde se asienten las obras provisionales, preferentemente donde la actividad de estos sitios sea menor. Se deberá seguir lo citado en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos.
Impactos a la geología y geomorfología	Preventiva	Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra La geomorfología del terreno será impactada de manera mínima ya que la ampliación será a orillas del camino existente. a lo largo del trazo existen algunas viviendas y colindante al proyecto existen terrenos de agricultura. Se evitará la remoción innecesaria de vegetación, de esta manera se disminuirá modificaciones fisicoquímicas, geomorfológicas, se limitara a la línea de ceros.
Retiro de la capa orgánica	Reducción	La remoción del suelo orgánico removido durante el despalme, mezclado con las ramas picadas y hojas producto del desmonte, será utilizado para el arrope de sitios que se utilizaros para instalar obras provisionales.
Alteración de las características del suelo por compactación y pavimentación.	No mitigable	En el área donde se construirá la modernización y ampliación del camino se impedirá la infiltración por efecto del material de la carpeta asfáltica, sin embargo se limitara a superficie que marca el proyecto.
ATMOSFERA		
Alteración del aire por presencia de polvos y partículas	Reducción	*Regar la superficie del suelo y material terrígeno en el frente de trabajo.* Durante algunos de los procesos de preparación del sitio y construcción de las obras y actividades a implementar, se generará el levantamiento de grandes cantidades polvos en el aire, algunas de estas actividades se cuentan: el desmonte, despalme, realización de cortes, conformación de terraplenes, conformación de base y sub-base,

		entre otras. Estas partículas pueden propiciar molestias a los trabajadores que se encuentren realizando dichas actividades, así como para los habitantes de la zona urbana. Para evitar estas molestias, se deberá de regar con agua no potable las superficies de la tierra en donde se realizarán estos trabajos. El agua deberá de ser adquirida a distribuidores autorizados para su comercialización (pipas).
	Reducción	El trasporte del material terrogenico que se deriva de los cortes y para la conformación de terraplenes, base y sub-base, genera polvos a su paso, lo cual también puede propiciar molestias para los trabajadores y usuarios del camino, por ende, el trasporte de estos materiales se realizará mojando la capa superficial de tierra de los camiones de carga que cuenten con cajas cerradas que la trasporten y colocando una lona sobre estos para que estos no se dispersen en la atmosfera Durante el traslado de material pétreo los camiones que transporten el material deberán ser cubiertos con lona para evitar la dispersión de partículas de polvo.
Presencia de gases de combustión por la operación de maquinaria y circulación de vehículos	Preventiva	*Afinación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria que operen en los frentes de trabajo* Se realizará el mantenimiento preventivo de la maquinaria y de los vehículos, para evitar la emisión de gases contaminantes mayores a los límites permitidos en la normatividad correspondiente. La maquinaria que se emplee tendrá que utilizar diésel como combustible. Se garantizará que los equipos y maquinarias se encuentren en óptimas condiciones, los cuales deben contar con un sistema propio de control de emisiones de gases y partículas, a fin de minimizar las emisiones a la atmosfera, por lo que el equipo deberá cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045- SEMARNAT-2006 y NOM-047-SEMARNAT 2014, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinaria.
Alteración del ambiente natural por emisiones sonoras.	Preventiva	*Trabajar en horario diurno.* Cuando las obras y actividades se realicen cerca de los asentamientos urbanos pudieran generar molestias a los habitantes de la zona, es por ello que los trabajos solo podrán realizarse en horario diurno, quedando prohibido realizar cualquier trabajo nocturno. Cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.
	Preventiva	*Cumplimiento y supervisión de las emisiones de ruido* Todos los vehículos automotores, maquinaria y equipos que influyan en la etapa de preparación del sitio, deberán cumplir con mantenimiento periódico de acuerdo a las

		recomendaciones del fabricante y verificaciones locales aplicables, con el objeto de estar en condiciones ambientalmente seguras.
		FLORA
Afectación de especies de importancia para la conservación	Preventiva	*Capacitación al personal de obra para manejo adecuado de residuos.* Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación y construcción del proyecto, sobre la importancia de las especies que pueden encontrarse en el área de influencia y sistema ambiental, en especial de aquellas endémicas o bien que ocupan una categoría de protección o conservación. En el sitio del proyecto no se encontraron especies protegidas. Realizar el rescate y reubicación de individuos florísticos que se encuentren catalogados bajo algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que se consideren de importancia ecológica en el sitio pudiendo extraer el individuo completo o partes de estos, que se encuentren en condiciones para ser reubicados en otro sitio. Sin embargo en la zona del proyecto no se encontraron individuos florísticos que se encuentren catalogados bajo algún estatus de riesgo según la Norma. Se tendrá un estricto control y vigilancia de las actividades que desarrollarán los trabajadores, ya que estas se deberán limitar exclusivamente a la línea de ceros, por ningún motivo se ejecutará ninguna actividad fuera de esta área.
Retiro de vegetación	Remediación	*Se limitarán las actividades al derecho de vía del camino*. Las obras, así como las actividades para la construcción del proyecto, se deberán limitar a la línea de ceros contemplada para el desarrollo del mismo.se instruira al personal operativo para no destruir la flora mas alla de los limites que marca el proyecto. Prohibición del aprovechamiento o extracción de ejemplares de flora en el sitio del proyecto
	Remediación	Inducir vegetación nativa en las zonas aledañas a los desmontes y despalmes mediante actividades de reforestación.
Contaminación del habitad con residuos urbanos	Preventiva	*Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos.* Todo el personal que labore en el proyecto será capacitado para realizar una correcta separación de los residuos que son generados durante las actividades cotidianas en las distintas etapas del desarrollo del proyecto, disponiéndolos correctamente en los contenedores adecuadamente señalizados que serán instalados en los distintos frentes de trabajo, evitando así que la basura sea tirada al aire libre.

Disminución de superficies destinadas a la agricultura temporal	Preventiva	*Se deberá limitar la actividad al derecho de vía del camino* Las obras, así como las actividades para la construcción del proyecto, se deberán limitar a la línea de ceros contemplada para el desarrollo del mismo.se instruira al personal operativo para no destruir la flora mas alla de los limites que marca el proyecto.
	FAUNA	
Abundancia y distribución de especies animales en estatus de protección o riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Preventiva	Realización del rescate y reubicación de individuos faunísticos principalmente de aquellos de lento desplazamiento. As mismo, se contempla el ahuyentamiento de posibles ejemplares de aves y mamíferos que se alejaran del sitio principalmente por la presencia del personal.
	Preventiva	*Platicas de concientización ambiental* Previo y durante los trabajos, se realizarán pláticas ambientales encaminadas a la fauna, para los trabajadores que participen en el proyecto. Entre los temas que se abordarán en estas pláticas será el respeto a la fauna de la región, y a la que se pueda avistar durante la realización de los trabajos, el encuentro con esta fauna no deberá de conducir a situaciones de peligro, tanto para el trabajador como para el individuo avistado, para ello, las pláticas también se referirán a la manera de conducirse ante la presencia de animales venenosos como serpientes, etc., buscando evitar el peligro y evitar lastimar al espécimen. También se abordará no solo el respeto al individuo, sino también a su entorno, por lo que se hará hincapié en el manejo adecuado de los diferentes tipos de residuos y la prohibición de la realización de quemas y fogatas en el sitio. Con esto, se espera crear la conciencia en el valor de la fauna y evitar su extracción o caza.
Muerte y atropellamiento de individuos	Preventiva	Antes de la ejecución del proyecto se realizará un recorrido sobre todo la zona para realizar el ahuyentamiento de la fauna que pudiera existir, de forma que esta pueda resguardarse en las zonas próximas que no serán afectadas. Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.
Alteración del habitad natural	Preventiva	Se deberá evitar en lo posible destruir madrigueras y sitios de refugio de la fauna en el derecho de vía y fuera de ella. Se debe dar a conocer por parte de los responsables directamente involucrados (residentes de obra), las prohibiciones a la captura, caza o colecta de cualquier organismo, así como cualquier tipo de perturbación de su estado natural.
	Preventiva	Integrar en las obras de drenaje cruces o pasos de fauna

	Preventiva	Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación y construcción del proyecto, sobre la importancia de la fauna que pueden encontrarse en el área de influencia y sistema ambiental.
Contaminación por residuos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	Preventiva	*Capacitación al personal de obra para manejo adecuado de residuos.* Se capacitará al personal que labora en la obra, para poder realizar un adecuado manejo de los residuos urbanos, de manejo especial y peligroso, por lo que se enseñará una correcta identificación de los distintos tipos de residuos, así como su correcta disposición.
Alteración en el comportamiento de los individuos por incremento de ruido	Reducción	*Cumplimiento y supervisión de las emisiones de ruido* Se recomienda que 30 minutos antes de iniciar las actividades de despalme una persona recorra el sitio haciendo ruido con un silbato con el fin de provocar el desplazamiento dela fauna silvestre que pudiera estar en el lugar.
Incremento de efecto barrera	Reducción	Colocar señales que indiquen la presencia de animales silvestres a fin de que los automovilistas disminuyan su velocidad.
PAISAJE		
Modificación del paisaje actual	Restauración	*Disminución en la calidad del paisaje* Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.
Acumulación de residuos sólidos urbanos	Preventiva	*Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos.* Se deberán colocar contenedores para los diferentes tipos de residuos a lo largo de los tramos de trabajo. Los contenedores deberán estar debidamente rotulados y contar con tapa hermética. Se deberá realizar la correcta disposición de los diferentes tipos de residuos a lo largo del tramo, así como hacer la disposición final antes de superar la capacidad de los contenedores. Para no afectar aún más la zona donde se construirá el proyecto, se realizarán brigadas de limpieza continuas que garanticen el orden y la limpieza en los diferentes frentes de trabajo.
Fragmentación en sitios de medio valor paisajístico (vegetación, fauna, relieve y agua)	Preventiva	*Se deberá limitar la actividad al derecho de vía del camino.* Se delimitará correctamente el área del proyecto, se especificaran las áreas destinadas al reposo de la maquinaria y de las vialidades a usar para su traslado habitual, evitando el uso de superficies no autorizadas fuera del límite designado para la ejecución del proyecto.
	Preventiva	*Se impartirán pláticas de concientización ambiental a la planta laboral.*

		Previo y durante los trabajos, se realizarán pláticas ambientales encaminadas a la protección del medio ambiente, para los trabajadores que participen en el proyecto.
SOCIOECONOMICO		
Generación de empleo temporal durante las etapas de preparación del sitio y construcción	No mitigable (positivo)	*Se generarán empleos temporales por la construcción del proyecto* Se sugiere llevar a cabo la contratación de personal preferentemente de la comunidad o comunidades cercanas a la región para evitar en la medida de lo posible la migración, de esta manera se ayudará en el incremento de la calidad de vida de algunos pobladores
Consumo de productos locales de las comunidades cercanas	No mitigable (positivo)	*Aumenta la economía local.* Benéfico para los pobladores cercanos al sitio del proyecto, lo que no aplica medida de mitigación.
SALUD		
Salud y seguridad.	Preventiva	*Respetar normas de seguridad* En este caso será para las actividades en la etapa de construcción del proyecto que así lo requieran el trabajador será dotado del equipo de seguridad y para la operación de equipo este estará a cargo solo de personal capacitado, así se previene cualquier evento negativo como un accidente laboral.
	Preventiva	*Señalización en la zona de obra* Con el propósito de garantizar la seguridad de los usuarios de la ruta, terceros y personales afectado a la obra, el Contratista deberá disponer bajo su exclusiva responsabilidad, el señalamiento adecuado de las zonas en que a raíz de los trabajos realizados o en ejecución, o por causas imputables a la obra, se originen situaciones de riegos. Estas señalizaciones se clasifican en tres: • Señales informativas de obras. - Indican con anterioridad el trabajo que se está realizando. Son de fondo naranja y letras negras. La forma regular de dichas señales de obra es rectangular. • Señales preventivas de obra. - Advierten a los usuarios sobre los peligros potenciales existentes en la zona de la obra. El color de fondo es naranja con letras o pictogramas negros y tienen forma de rombo. • Señales reglamentarias o prescriptivas. Como su nombre lo indica reglamentan las medidas necesarias para no generar accidentes. El color de fondo es blanco con una orla roja y textos opictogramas negros. La mayoría son de forma circular.

		La señalización de obra debe colocarse conforme al diseño y alineación de la vía, e instalarse de tal forma que la población o los conductores tengan suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Siempre se deben instalar al lado derecho de la vía.
	Preventivo.	Con el objeto de evitar en lo posible conflictos viales a los usuarios de esta vía de comunicación, durante los trabajos de construcción, el contratista deberá establecer un programa en el cual contemplen los posibles horarios de carga y descarga de los materiales de construcción, además de que deberá instalar el señalamiento preventivo para evitar posibles accidentes viales. Se debe colocar mínimo dos bandereros para dirigir el tránsito y evitar afectaciones por el movimiento de maquinaria.

IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA APLICABLE
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		
ATMOSFERA		
Calidad del aire (emisión de gases atmosféricos)	No mitigable	Una vez terminado el proyecto se podrá poner en marcha su funcionamiento. Esta actividad empezara a producir emisiones atmosféricas (HC´s, CO,CO_2, y NO_X) producto de la circulación vehicular diaria. Las emisiones atmosféricas se dispersarán en la atmosfera, además algunas de ellas serán absorbidas por las plantas presentes en los terrenos colindantes a la vialidad
Confort sonoro (generación de ruido)	No mitigable	Una vez puesto en operación la emisión de ruido, se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por el camino. Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera no mitigable, porque el tipo de impacto que se produce es responsabilidad total del usuario, ya que de él depende el buen funcionamiento de su vehículo para que reduzcan este tipo de emisiones
SUELO		
Contaminación con residuos peligrosos por mantenimiento de la carretera.	Reducción, preventiva	La SCT expide un programa de mantenimiento para las carreteras, el cual prevé las reparaciones necesarias para el correcto funcionamiento de las mismas, sin embargo, se deberán incluir factores que beneficien al medio ambiente. • Una vez efectuadas actividades de mantenimiento, se deberá de efectuar una limpieza de la zona de trabajo, retirando cualquier residuo generado por estas actividades, entre estos residuos se pueden contar: cemento, herramientas, cal, piedras, maderas, varillas, herramientas, aceites, pinturas, etc. Se buscará dejar libre

		de residuos la zona donde se realicen estas actividades y los residuos generados deberán de disponerse de manera y en sitios adecuados para ello, evitando su disposición en cuerpos de agua a su vez se eliminarán contaminantes que puedan afectar las características y funcionalidad de los suelos.
Contaminación por residuos no peligrosos proveniente de los usuarios de la carretera.	Reducción	Se efectuará la limpieza del derecho de vía a los costados y sobre el camino de los residuos sólidos urbanos que los usuarios y los mismos trabajadores del mantenimiento rutinario del camino generen, los cuales deberán de ser depositados en los rellenos sanitarios o tiraderos autorizados. Esta limpieza del derecho de vía deberá de efectuarse con una periodicidad mínima de 6 meses, iniciando preferentemente antes de la temporada de lluvias, con lo que evitará que estos residuos se depositen en canales y cuerpos de agua, ya sea de manera directa o por arrastre, también esto beneficiará al suelo, disminuyendo su contaminación
FAUNA		
Muerte y atropellamiento de individuos	Preventiva	Al tratarse de un camino en operación, este es un impacto al que están acostumbrados la fauna que se encuentra en los espacios circundantes, de hecho, el ruido previene a los animales de riesgo de atropellamiento. Se propone construir pasos de fauna para el cruce de las especies.
Alteración en el comportamiento de los individuos por incremento de ruido	No mitigable	Una vez puesto en operación la emisión de ruido, se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por el camino. Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera no mitigable, Sin embargo debido a que ya existe un camino en operación, el cual se modernizara, la fauna ya está habituada al tránsito vehicular por lo que el tipo de impacto que se produce a la fauna por efecto del ruido no aumentara en gran medida.
Incremento de efecto barrera	Preventiva	**Pasos de fauna.** Como medida de mitigación, las obras de drenaje, se adecuarán como pasos de fauna, para favorecer el tránsito de la fauna sin que sea atropellada durante la operación de la carretera pavimentada. Asimismo, se realizará un seguimiento durante los primeros 3 años de operación de la carretera para hacer o no, las adecuaciones pertinentes a estas obras de drenaje habilitadas como pasos de fauna. Colocar señales que indiquen la presencia de animales silvestres a fin de que los todos los vehículos automotores, maquinaria y equipos que influyan en la etapa de preparación del sitio y construcción disminuyan su velocidad.
PAISAJE		

Contaminación visual por la presencia de agentes externos (señalamientos)	Preventiva	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar, se colocarán letreros permanentes para sensibilizar a los usuarios del camino El Zapote-Hoguerillas y prevenir daños al medio ambiente. Los letreros serán preventivos, informativos y restrictivos distribuidos de manera uniforme considerando las especificaciones para establecer señalamiento en carreteras.
Acumulación de residuos sólidos generados por los usuarios del camino.	Preventiva	Durante la operación del camino realizar campañas de vigilancia, así como operar un programa permanente de recolección de basura con el fin de evitar los tiraderos clandestinos de basura en el derecho de vía los cuales darían una mala imagen al paisaje
Retiro de maquinaria y vehículos utilizados para el mantenimiento de la carretera.	Preventiva	Durante el mantenimiento del camino, el personal realizará el retiro de maquinaria y vehículos empleados en esta etapa, así como residuos generados por el mantenimiento a la misma.
MEDIO SOCIOECONOMICO		
Beneficios económicos	No mitigable positivo	Con la modernización del camino se logrará estimular las actividades productivas de la zona por medio del incremento de la infraestructura de apoyo, que en este caso particular, será un camino pavimentado que facilite la comunicación terrestre entre comunidades.
Infraestructura	No mitigable positivo	Con la modernización, se busca mejorar las condiciones de comunicación terrestre de los habitantes de la zona, con la finalidad de proporcionar mayor seguridad a los usuarios y mejor circulación de los vehículos, lo cual permitirá brindar un mejor servicio a la comunidad. La construcción del camino resultará benéfico para los pobladores de las localidades próximas al proyecto ya que facilitara la circulación entre estas, es decir que acortara las distancias entre una comunidad y otra. Mejoramiento de la interconexión entre las comunidades para el transporte de productos y mercancías. Se espera un aumento en el transporte de mercancías y servicios lo que contribuirá con el desarrollo económico de la región. Con la modernización del camino, pobladores de las localidades cercanas al proyecto en su recorrido tendrán reducción de tiempo y ahorraran combustible en sus vehículos debido a la mejora en la infraestructura vial
MEDIO SOCIAL		
Bienes y servicios	No mitigable positivo	Se espera un aumento en el transporte de mercancías y servicios lo que contribuirá con el desarrollo económico de la región.

Educación	No mitigable positivo	Con la construcción del camino, pobladores de las localidades mencionadas anteriormente, tendrán mejores condiciones de acceso a centros educativos, con lo que niños y adolescentes recorrerán menores distancias y con condiciones más seguras para acceder a cualquiera de las escuelas de cualquier nivel que se encuentren en las localidades cercanas al camino.
Crecimiento urbano	No mitigable positivo	La carretera debidamente concluida y en operación puede favorecer el establecimiento de nuevos centros de población o ampliación de los existentes
Salud	No mitigable positivo	Así mismo, con la operación del camino, se reducirá el tiempo de traslados a los centros de salud cercanos a las comunidades beneficiadas, los pobladores, tendrán mejor accesibilidad a clínicas de atención médica, con lo que afecciones cotidianas podrán tratarse manera regular sin afectar mayormente la salud de los pobladores, además de que situaciones críticas de salud podrán ser atendidas de manera pronta reduciendo los riesgos de atención tardía para pacientes que lo requieran, por lo que el impacto se considera Sinérgico, siendo que puede beneficiar la vida de los usuarios.
Calidad de vida	No mitigable positivo	Incrementar y mejorar las vías de comunicación, brindando seguridad para los usuarios es el principal objetivo de la construcción del Proyecto, con esto se activa el desarrollo social y económico, por lo que la calidad de vida de las poblaciones cercanas aumenta considerablemente tomando en cuenta factores como: Educación, Salud, Transporte, comercialización, abastecimiento, equipamiento comercial y accesibilidad y sobre todo seguridad al usuario.

Impactos ambientales benéficos o positivos provocados por el desarrollo del proyecto Durante las tres etapas principales del proyecto se requerirá de mano de obra para el manejo de maquinaria y equipos, mantenimiento, preparación del sitio, construcción, limpieza y por lo cual es conveniente contratarla en las localidades cercanas, disminuyendo así los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de generar fuentes de empleo estacional, con lo cual:

- Se promoverá la oferta de empleo en los poblados cercanos al proyecto en todas sus etapas debido a la contratación de mano de obra local no calificada.
- El suministro de materiales y combustibles, así como la contratación de empresas especializadas en maquinarias, transporte, manejo y disposición de residuos generarán una derrama económica que beneficia tanto a la economía local como regional.
- Incrementar y mejorar las vías de comunicación, brindando seguridad para los usuarios es el principal objetivo de la construcción del Proyecto, con esto se activa el desarrollo social y económico, por lo que la calidad de vida de las poblaciones cercanas aumenta considerablemente tomando en cuenta factores como: Educación, Salud, Transporte, comercialización, abastecimiento, equipamiento comercial y accesibilidad y sobre todo seguridad al usuario.
- Durante la etapa de mantenimiento, se llevará a cabo la limpieza de las obras de drenaje, y orillas del camino, con lo cual se impacta positivamente el ambiente donde se encuentra la carretera, ya que suelen llenarse de basura que obstruye el flujo de agua, además de que se mantiene un ambiente libre de desechos.
- Una vez terminado el proyecto se podrá poner en marcha su funcionamiento. Esta actividad empezara a producir emisiones atmosféricas (HC´s, CO,CO_2, y NO_x) producto de la circulación vehicular diaria. Las emisiones atmosféricas se dispersarán en la atmosfera, además algunas de ellas serán absorbidas por las plantas presentes en los terrenos colindantes a la vialidad.

Una vez puesto en operación la emisión de ruido, se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por el camino. Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera no mitigable, porque el tipo de impacto que se produce es responsabilidad total del usuario, ya que de él depende el buen funcionamiento de su vehículo para que reduzcan este tipo de emisiones.

VI.2.1 Localización de las obras provisionales.

Patio de maniobras

Se propone el siguiente predio ubicado en el km 17+620 para la instalación de maquinaria y almacén provisionales, dicha propuesta se basa a que es un predio que se encuentra colindante al camino, y que está libre de vegetación y fauna, por lo cual no se verán afectadas especies naturales.



Imagen 74. Ubicación de la propuesta con respecto al trazo



Imagen 75. Visualización del predio.

Entre las medidas de mitigación y prevención se incluyen también los planes ambientales, los cuales se realizarán en cumplimiento de actividades de mitigación tanto en materia de Impacto Ambiental, el cual incluye actividades de :

• Programa de Capacitación ambiental
• Programa de Rescate y reubicación de Flora
• Programa de Reforestación
• Programa de Rescate y reubicación de Fauna
• Programa de Manejo de residuos
• Programa de Conservación de suelo
• Pasos de fauna
• Programa de Control de emisión de partículas y ruido

VI.2.2 Programa de Capacitación ambiental

Con estas acciones se pretende concientizar a los trabajadores acerca de la importancia de mantener en buen estado las condiciones ambientales, promoviendo el desarrollo del proyecto sin afectar el medio ambiente para volverlo socialmente aceptable y ecológicamente viable. Por esta razón la empresa constructora deberá realizar campañas de capacitación y concientización ambiental, para los trabajadores antes de iniciar la obra.

Estas acciones generaran buenas prácticas ambientales en lo referente a manejo de residuos y uso de sanitarios, así como dar conocimiento de la presencia de especies animales y vegetales de importancia regional (mediante folletos informativos).



Imagen 76. Ejemplo de capacitación ambiental

Los mecanismos para la comunicación de los procedimientos y la concientización sobre el medio ambiente se realizarán de acuerdo a lo siguiente:

1) Lograr acuerdos con el encargado, residente de obra, supervisor o responsable de la construcción del proyecto y prestadores de servicio, para organizar sesiones de capacitación sobre los procedimientos a utilizar durante el desarrollo del proyecto.

2) Asignar responsabilidades en diferentes niveles, para la realización de las medidas de prevención y conservación ambiental (particularmente en la conservación y rescate de flora y fauna silvestre y del suelo orgánico)
3) Considerando la moderada rotación del personal en este tipo de obras, es necesaria, por lo menos, una campaña de concientización ambiental cada tres meses durante el tiempo que dure la obra, incluyendo al personal nuevo al inicio de cada etapa, como herrero, carpinteros, soldadores, etc. Con enfoque en la actividad que desarrollan dentro de la obra.
4) Considerar un lugar y las fechas para llevar a cabo las pláticas de concientización sobre la protección de flora, fauna, suelo y agua, así como el manejo de residuos generados por los trabajadores involucrados en la etapa de construcción del proyecto.
5) Determinar el número de sesiones de capacitación para presentar los diferentes procedimientos de acuerdo al nivel de conocimiento de los involucrados.
6) Definir los medios de comunicación precisos para una mejor comprensión de cada programa por parte de los involucrados.
7) Distribuir material impreso (folletos, trípticos, carteles, catálogo ilustrado de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.) sobre la importancia del cuidado del medio ambiente entre el personal que participe en la ejecución de las distintas etapas del proyecto, así como a la gente de las comunidades o poblados aledaños al proyecto.
8) Establecer los controles posibles sobre las actividades que se realizarán para la comunicación de los planes (listas de asistencia, notificación, conocimiento de los procedimientos, etc.)
9) Iniciada la etapa de la construcción del proyecto se designará el personal que será capacitado y se darán a conocer los programas y procedimientos necesarios de acuerdo al nivel jerárquico de su estructura administrativa.
10) Se recomienda la contratación de un especialista en flora y fauna (sobre todo durante las etapas iniciales de construcción de la carretera tipo “C”), con la finalidad de dirigir y ejecutar las medidas propuestas, llevar a cabo una mejor aplicación y obtener buenos resultados.
11) Negociar y establecer los controles sobre las amonestaciones por el NO cumplimiento de una actividad entre los trabajadores en las diferentes etapas del proyecto.
12) Se deberán registrar todas las actividades de rescate, conservación y buenas prácticas ambientales en una bitácora y tomar evidencias fotográficas, con la finalidad de comprobar el cumplimiento ambiental que haya establecido la autoridad competente.





Imagen 77. Ejemplo de procedimientos y concientización al medio ambiente.

VI.2.3 Programa de rescate y reubicación de flora

Antes de iniciar la obra se propone el rescate de las especies de flora silvestre que se llegaran a encontrar durante el inicio de las actividades de construcción. Las especies consideradas como susceptibles a rescate, que se localicen dentro de la línea de ceros, deberán rescatarse y reubicarse a otros sitios fuera de las áreas de trabajo a no más de 100 m. del sitio de rescate bajo condiciones ambientales similares para facilitar su desarrollo, para que no sean afectadas por las diferentes obras y/o actividades pretendidas.

Se resalta que los rescates deberán realizarse posterior a un recorrido previo de la zona para identificación de la existencia de especies que pudieran ser candidatas a rescate, como en este caso serían la especie de *Lophocerum marginatas* llamado comúnmente Sahuaro, la cual es una planta columnar erecta que utilizan los propietarios para delimitar su predio. Todo esto mediante la asesoría y capacitación de personal especializado en estas actividades. Será importante conocer la ecología de cada especie para valorar la factibilidad de manejo de los ejemplares considerados.

Especies sujetas a rescate, manejo y reubicación

A partir de la información del apartado anterior se realizó una búsqueda exhaustiva para cada una de las especies listadas en él, analizando si presentaban algunas de las siguientes características, las cuales también fueron consideradas como criterios para la selección de individuos a rescatar:
1. Considerada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

2. Especies de cuya distribución se restringa a zonas del AP.

3. Que por sus características ecológicas tenga un mayor nivel de supervivencia.

Es importante mencionar que el rescate deberá de centrarse en aquellos ejemplares que reúnan los elementos necesarios para su protección (importancia ecológica, tamaño, tipo de hábito de crecimiento).

VI.2.4 Programa de Reforestación

De acuerdo a la naturaleza del proyecto se requiere del desmonte solo en la ampliación del camino en sitios específicos que presentan vegetación, en este respecto se pretende implementar un programa de reforestación con la finalidad de mitigar y compensar el impacto causado a la vegetación. Se contempla un programa de reforestación que se ubicara en áreas aledañas al de proyecto dentro del derecho de vía.

Selección de especies y criterios de selección

Algunos criterios que se deben tomar en cuenta al momento de seleccionar las especies para cualquier programa de vegetación, reforestación o plantación, son:

- Especies representativas de la región con énfasis en las especies nativas, bajo la premisa de que estas especies poseen los fenotipos y genotipos más aptos para sobrevivir bajo estas condiciones ambientales.
- Especies que sean capaces de propagarse vegetativamente, considerando que, bajo estas condiciones, esta cualidad proporciona una importante ventaja con respecto a la reproducción sexual.
- Especies que además de cumplir con los efectos restauradores que les caracteriza, sean capaces de proveer adicionalmente productos o servicios (especies de usos múltiples) de importancia para la región.
- Especies que funjan como especies sombrilla y permitan el desarrollo de una adecuada sucesión ecológica.
- Especies de importancia ecológica para los ecosistemas con base en los índices de diversidad, de tal manera que se conserve la estructura y composición florística, con el propósito de caracterizar a los ecosistemas nativos.

Adquisición de planta

Para la adquisición de la planta serán adquiridos en los viveros locales, cercanos al área donde se ubica el proyecto, y en caso dado de que no se encuentren las especies enlistadas el proveedor las deberá producir en un vivero temporal.

Responsables de la Ejecución del Programa

Para la realización del Programa es necesario contar con equipo básico conformado por 10 personas que se encargarán de realizar las acciones de mejoramiento de la cobertura, actividades que incluyen desde la preparación del terreno hasta el apisonamiento, así como las actividades de seguimiento, control y vigilancia de los trabajos.

Época de plantación

Considerando el periodo de lluvias en la zona del proyecto, la plantación se realizará en la siguiente temporada:

Junio – Octubre: esta época suele ser adecuada para el establecimiento de las hojosas pues resultan ser especies que necesariamente demandan cierta cantidad de agua para lograr su establecimiento en campo.

Método de plantación

La ejecución de esta actividad necesariamente requiere de seguir una lógica que considere aspectos tales como: acarreo de planta, apertura de cepa, colocación de la planta, relleno y compactación de la planta, apertura de cajetes y aplicación de riegos periódicos.

Preparación del terreno

El objeto de preparar el sitio es mejorar las condiciones del suelo para asegurar una mayor sobrevivencia y facilitar las labores de plantación. Esta actividad se realizará en forma manual procurando realizar dicha preparación en los espacios abiertos entre la vegetación del área destinada para tal fin, esto con el objeto de realizar el menor impacto posible en esta zona y garantizar la estabilidad de la biodiversidad existente.

La limpieza del terreno (deshierbe o chaponeo), es la actividad destinada a eliminar la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para que no haya competencia por luz, agua y nutrientes. Se realizará de manera manual, con machete azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha, entre otras, pero exclusivamente en el punto de reubicación de la planta. Y se realizará solo si es estrictamente necesario, de lo contrario no se efectuará, para evitar alteraciones en el suelo.

Revisión de la calidad de planta y su transporte
Se revisará que los ejemplares no presenten daños, que estén vigorosas, libres de plagas y enfermedades, además de que cuenten con un sistema radical bien desarrollado.

Es ampliamente recomendable realizarles riego un día antes de su traslado a campo con el fin de abatir los efectos negativos causados por las ásperas condiciones ambientales que prevalecen en esta región. Antes de iniciar con las labores de plantación, se deberá constatar que las plántulas presenten cierto grado de calidad; las características que se verificarán en cada plántula serán:

- Ramas saludables
- Libre de plagas y enfermedades
- Hidratación óptima
- Raíces vigorosas, abundantes y blanquecinas.
- Sin presencia de raíces estranguladoras
- Sin raíces expuestas.
- Color del follaje propio de la especie
- Aspecto vigoroso.

Traslado de la planta
Esta actividad se realizará en camiones medianos durante las primeras horas de la mañana para evitar el estrés de las plantas, debido al alto grado de transpiración que suelen realizar.

Se tomarán en cuenta las siguientes indicaciones:

- Para el traslado de la planta se deberá elegir una hora determinada y velocidad adecuada para evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire.
- Durante el traslado se deben evitar movimientos bruscos.
- Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo, sin sobrecargarlo para evitar daños.
- Se protegerá la carga con malla sombra encima de la estructura del camión.
- La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón.
- El traslado de la planta al sitio en donde se pretende su establecimiento, se realizará tal cual se ha implementado en otros proyectos que la SCT ha llevado a cabo, pues el personal cuenta hasta cierto punto con experiencia, la cual se complementará con la capacitación y la supervisión.

Diseño y trazo de la plantación

La distribución de la planta será de manera irregular considerando principalmente aquellos espacios que actualmente están libres de algún tipo de vegetación con el objeto de minimizar los efectos de la competencia e incrementar la probabilidad de sobrevivencia de cada individuo. Y de ser posible, si el espacio lo permite, será conveniente una distribución en "tres bolillo", por los beneficios que esta representa respecto al marco real.

En tres bolillos las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). La distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta. Este arreglo se utiliza generalmente en terrenos con pendientes mayores a 20 por ciento, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Preferentemente las líneas de plantación deben seguir las curvas de nivel. Con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos.

Densidad de plantación determinada por unidad de superficie

El proyecto de la modernización del camino El Zapote-Higuerillas se encuentra rodeado de vegetación de Matorral xerofilo por lo que las especies seleccionadas para las acciones de reforestación serán similares a las registradas a las orillas del proyecto. Para calcular la densidad de plantas por hectáreas se utilizó la metodología empleada en la técnica denominada Marco Real, la cual utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{P}{ha} = \frac{10000m^2}{d^2} = \frac{10000\ m^2}{3.5^2} = \frac{10000\ m^2}{12.25} = 816\ plantas/hectarea$$

Apertura de cepas

El sistema de plantación que se implementará será el de la cepa común, con dimensiones mínimas de 40 x 40 x 40 cm, largo, ancho y alto respectivamente, esto con el objeto de permitir el desarrollo de un sistema radical de calidad. No obstante, el criterio definitivo para la cepa será el tamaño del ejemplar, se les quitará el envase y se procederá a su plantación.

Se recomienda podar las raíces y colocar la planta en el centro de la cepa, dejando el cuello de las plantas al nivel del suelo. Se apisonará alrededor a su alrededor para asegurar que la humedad se mantenga.

Plantación

La plantación se hará una vez concluida la fase de preparación del sitio, teniendo las siguientes consideraciones:

- Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de los ejemplares arbóreos, en tanto se arraiga en el terreno.
- Antes de colocar el individuo en la cepa, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
- Después de haber colocado el ejemplar, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
- Se apisonará ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.

Construcción de terrazas individuales (cajetes)
Dado la naturaleza de los ejemplares, se prevé la construcción de terrazas individuales para incrementar los porcentajes de supervivencia de la planta en el área de incremento, tanto de los ejemplares rescatados como de los ejemplares complementarios, para ello se contempla la construcción de terrazas individuales.

Al respecto debemos decir que estas terrazas son terraplenes de forma circular u ovalado de un metro de diámetro en promedio y se usan principalmente para la conservación de suelo y agua, en el presente estudio se utilizarán para la captura de agua, y fomentar su infiltración en la zona sujeta a cambio de uso de suelo y para la retención de sedimentos resultados de la erosión hídrica.

Esta actividad estará basada en el sistema español, el cual suele caracterizarse por la construcción de un cajete cuyas dimensiones son de 1 m de diámetro por 0.10 m de profundidad, procurando que la planta no quede en la parte más profunda de dicho cajete, sino a un costado en la parte inclinada del mismo. Adicionalmente se colocan tres o más piedras a la base de cada planta con el objetivo de conservar una mayor humedad, controlar el desarrollo de malezas, evitar daños por incendios, protegerla contra el pisoteo de los animales y como amortiguamiento de las temperaturas extremas.

El procedimiento de construcción será el siguiente:
1. Para su construcción se utilizará una estaca y una cuerda de 0.5 metros de largo con la cual se trazará un círculo de un metro de diámetro.
2. Después se excavará en la parte superior del círculo, depositando y conformando un bordo circular con el suelo excavado que permita almacenar el agua de lluvia.
3. Preferentemente se colocarán piedras en las paredes internas de cada una de las terrazas individuales para disminuir la evaporación del agua contenida en ellas.

Actividades de mantenimiento
Este tipo de actividades son de vital importancia para el buen desarrollo de las plantas.
Entre las principales actividades de mantenimiento que inevitablemente se llevarán a cabo, a efecto de lograr una supervivencia del 80% que garantice el incremento de la cobertura, son:

Riegos de auxilio
Dado que las condiciones ambientales que prevalecen en la región son muy severas, durante los primeros meses después de haberse concluida la plantación, se efectuarán riegos periódicos de auxilio, de tal manera que haya humedad suficiente que les permita lograr su establecimiento en este tipo de ambientes e incrementar los niveles de sobrevivencia.

Reposición de planta muerta
Se resalta la necesidad de que las actividades a rescate y posteriormente las de plantación se lleven a cabo conforme a lo establecido en sus programas, además que estén acompañadas de la supervisión y capacitación adecuada, a efecto de que la cantidad de planta a reponer por pérdidas sea la menor posible. No obstante, de ser necesario, esta actividad se llevará a cabo para lograr y mantener el 100% de supervivencia, ya que, si existen pérdidas, estas se

repondrán con nuevos ejemplares, por ejemplo, si el resultado de la evaluación determina una supervivencia del 80%, la reposición será del 20% para alcanzar nuevamente el 100%.

Control de plagas o enfermedades

Durante los primeros meses de su establecimiento, la plantación será monitoreada con el objetivo de identificar la posible existencia de plagas o enfermedades que pudiesen incrementar los porcentajes de mortalidad de dicha plantación y determinar los tratamientos a aplicar.

Control de malezas

Esta actividad consiste en eliminar todas las hierbas identificadas como maleza, la cuales serán muy frecuentes como consecuencia de los riegos periódicos que se aplicarán a la plantación. Dicha actividad se realizará manualmente y toda vez que se requiera, puesto que, bajo la presencia de humedad, en este tipo de ambientes, el estrato herbáceo suele ser muy dinámico.

Monitoreo de las Actividades del Programa de Reforestación

A lo largo de todas las actividades de este programa será necesario llevar un control de las especies, de manera que sea posible apreciar el éxito de esta medida de mitigación, por lo cual se empleará de una bitácora, dónde se registrarán los organismos avistados en campo.

Se deberán efectuar supervisiones periódicas a las áreas de reubicación con el fin de determinar las condiciones en que se encuentran las plantas, evaluar su restablecimiento y sobrevivencia, y determinar los requerimientos de las distintas plantas en las diferentes áreas de reubicación.

VI.2.5 Programa de rescate y reubicación de fauna

Para todos los grupos de animales, tanto reptiles, aves, mamíferos grandes y medianos e insectos, se requiere que se encienda la maquinaria 20 minutos antes de hacerla avanzar (que es lo que se llevan los trabajadores en calentar la maquinaria) y evitar que los trabajadores estén cerca y/o desplazándose en la zona para que no les corten el paso a los organismos, esto les dará tiempo suficiente para retirarse de la zona.

Se propone esta medida, ya que al colectarlos y reubicarlos se les lastima más que si únicamente se fomenta su huida, y el ruido es una de las mejores estrategias para ahuyentarlos.



Para el caso particular de mamíferos pequeños, se deben utilizar trampas Sherman y colectarlas para removerlas, debido a que difícilmente se alejan de su madriguera aun cuando no tengan crías. En el derecho de vía se deberá supervisar que las madrigueras no tengan crías, pero aun con ruido, movimiento y gente estas especies son difíciles de ahuyentar.

Para el traslado de mamíferos medianos se pueden emplear trampas Tomahawk de diferentes tamaños, las cuales deberán ser cebadas con plátano, atún o carne. Una vez capturados los individuos de fauna cercanos o en el área de influencia del proyecto, serán liberados en zonas que presenten las mismas características fuera del área de construcción.

Todas las trampas deberán revisarse cada tres horas para evitar la deshidratación y alteración de aquellos animales que sean capturados y que puedan sufrir hipertermia, hipotermia y/o ahogamiento. Las trampas de barrera y los transectos para la colocación de trampas Tomahawk se deberán disponer en forma paralela al eje del camino, las trampas deben colocarse con una separación de 300 m entre cada una.

Las serpientes también son especies difíciles de remover, pero a pesar de lo que se cree, no son difíciles de manejar, a las serpientes se les debe de colectar de manera directa (con las manos, o con ayuda de un bastón y pinzas herpetológicas). Pero no se les debe de trampear, ya que estas técnicas son demasiado agresivas para ellas y usualmente se les lastima demasiado, produciendo un rescate ineficiente.

En este sentido, se pretende el rescate de la fauna que se localice dentro del área de influencia del proyecto la cual será reubicada en la zona fuera del área de influencia de dicho proyecto en zonas conservadas.

Metodología

Considerando los procedimientos propuestos por Guillén et al., (2004) para el manejo de fauna silvestre en cautiverio, el proceso para el rescate y regreso de fauna al medio silvestre debe cumplir con las siguientes condiciones básicas:

a) Tener claros los criterios de selección de fauna a rescatar en el área que será intervenida por las obras.
b) Contar con el equipo y medios adecuados para sujetar, confinar, mantener y transportar al animal sin causarle daño (como vehículo, implementos adecuados para la sujeción o confinamiento y jaulas de transporte).

c) El equipo de rescate deberá tener conocimientos básicos sobre la forma correcta de sujetar, confinar y mantener al animal.
d) Disponer de tiempo suficiente para el manejo de los animales.

e) Proporcionar condiciones de cautiverio adecuadas.
f) Tener determinado el o los lugares donde se reubicarán a los animales.
g) Mantener comunicación con el personal encargado de la preparación del terreno y la construcción.
h) Determinar lugares de captura una vez que se hayan realizado los recorridos por las zonas de desmonte y que se hayan localizado madrigueras o colonias activas de fauna previa a la construcción de las obras, realizando el procedimiento de rescate de fauna antes mencionado.

Selección de especies susceptibles de rescate

Los criterios de selección de especies a rescatar son:

- Se realizará el rescate de todas las especies susceptibles de reubicación que se encuentren en el área de influencia del proyecto, principalmente la fauna enlistada que pudiera estar en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Fauna de lento desplazamiento como anfibios y réptiles con énfasis en cualquier especie que este en algún estatus de protección.
- Fauna que se encuentre imposibilitada para desplazarse como aves o mamíferos enfermos o accidentados.
- Fauna en condiciones de recuperarse o de ser reintegrada al medio.

Implementos y herramientas básicas para sujeción de animales silvestres
El equipo básico para la sujeción o el confinamiento de animales silvestres deberá contar como mínimo, los siguientes implementos y herramientas:

• Guantes de carnaza
• Redes de aro
• Lonas y mantas gruesas pero suaves
• Pinzas y/o gancho herpetológico
• Jaulas-trampa
• Cuerdas de diferente tamaño y diámetro
• Ligas planas y tiras de hule
• Recipientes plásticos y de vidrio con tapa
• Bolsas de tela con cierre tipo ahorcador
• Jaulas de transporte

Para la captura de las especies presentes en el área del proyecto se realizará un recorrido por la zona de influencia del proyecto y se ubicaran los sitios posibles de pasos de fauna.

Para la captura de mamíferos se colocarán trampas Tomahawk, cebadas con fruta (plátano y manzana), atún o carne (pollo) en descomposición, estos cebos son utilizados por los olores que despiden los cuales son atractivos para una gran cantidad de especies de mamíferos.

Posteriormente las trampas son cubiertas con vegetación natural para camuflaje. Asimismo, se colocaron trampas Sherman para la posible captura de mamíferos de menor tamaño (roedores).

Las trampas deberán ser colocadas dentro del derecho de vía de la carretera tipo "B", para tratar de reubicar a la mayor fauna posible de la zona evitando la fragmentación de las comunidades faunísticas de la zona.

Los mamíferos capturados serán llevados inmediatamente a la zona de reubicación en la zona elegida previamente, el traslado se realizará dentro de las trampas Tomahawk o Sherman para evitar el manejo y estrés de los individuos capturados.

Por otra parte, los reptiles como lagartijas y serpientes serán capturados con la mano desnuda mediante la habilidad y destreza del personal. Las especies de reptiles capturadas serán trasladadas en contenedores de plástico con una tapa con pequeños hoyos que permitirán el paso del aire para evitar que el individuo muera asfixiado.

Otro componente faunístico importante, corresponde a la comunidad de aves, en este sentido cabe mencionar que la avifauna no presenta grandes riesgos de afectación directa por la construcción del proyecto ya que este generará estados sucesionales en la vegetación que proporcionará una diversidad de alimento importante y de resguardo para las aves; además, debido a que el desplazamiento de las mismas es aéreo, el proyecto no representa un riesgo para las aves.

VI.2.6 Plan integral de manejo de residuos.

Objetivos.

- Cumplir con los términos y condicionantes de la autorización ambiental obtenida.
- Realizar acciones de contención y remediación cuando ocurra algún derrame o vertimiento en el cuerpo de agua durante la construcción del proyecto.
- Cumplir con la Legislación Ambiental.
- Que el Proyecto se ajuste y opere en apego a la sustentabilidad y la protección de los recursos naturales.
- Proteger y recuperar los valores del ecosistema local.
- Crear cultura ambiental en materia de cuidado del agua, suelo, aire.

Capacitación del personal para un manejo adecuado de Residuos

Todo el personal que labore en el proyecto será capacitado para realizar una correcta separación de los residuos que son generados en las distintas etapas del desarrollo del proyecto, disponiéndolos correctamente en los contenedores que serán instalados en los distintos frentes de trabajo, evitando así que la basura sea tirada al aire libre. También se capacitarán para poder realizar un adecuado manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial, por lo que se enseñará una correcta identificación de los distintos tipos de residuos, así como su correcta disposición.

Actividades de manejo integrado de Residuos Sólidos Urbanos.
Los residuos que se generen durante las actividades del proyecto deberán de ser estrictamente controlados, con la finalidad de evitar daños ambientales ocasionados por la contaminación del medio.

Los Residuos Sólidos Urbanos que se generan por las actividades de los trabajadores deberán de ser dispuestos correctamente, para ello, se realizará una separación de dichos residuos, esta será en orgánicos e inorgánicos, a su vez estos últimos serán separados en plásticos, aluminio, vidrio y papel o cartón. De forma que en los distintos frentes de trabajo se colocarán contenedores los cuales pueden ser de metal o de plástico con una capacidad de 200 L. estos deberán estar correctamente rotulados indicando el tipo de residuo de cada contenedor y podrán ser de distintos colores para facilitar la identificación del tipo der residuo en cada contenedor. La disposición final de estos residuos deberá ser en un sitio autorizado para este fin, para ello se contará con un convenio con las dependencias encargadas. Por lo tanto, queda estrictamente prohibido que los residuos sean depositados en áreas que no cuenten con autorización.

Diariamente los supervisores operativos comunicarán al personal en continuar separando sus residuos, además se les encargará siempre de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajen, con el fin de continuar fomentando las buenas prácticas de orden y limpieza.

Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y de manejo especial
Al igual que la separación de los residuos sólidos urbanos se deberá de realizar la separación de los residuos peligrosos y de manejo especial, se contará con contenedores destinados para la disposición temporal de estos residuos, los cuales serán de un mínimo de capacidad de 200L. Estos deberán estar señalizados claramente y de manera distinta a los utilizados para los residuos de cualquier otro tipo y serán colocados en los sitios donde se genere la mayor cantidad de residuos de este tipo, como lo son talleres, patios de maquinaria, almacenen y bodegas, así como en los frentes de trabajo donde se utilicen, aceites, disolvente y pinturas.



Imagen 78. Ejemplo de manejo y disposición de residuos

El personal será capacitado para poder conocer los diferentes contenedores para los distintos tipos de residuos, así mismo, diferentes materiales como trapos y estopas, impregnados con estos residuos, deberán ser tratados como residuos peligrosos y dispuestos adecuadamente. Es de suma importancia que los contenedores no sean superados en su capacidad por los residuos peligrosos depositados en estos, en cuanto los contenedores estén por alcanzar su capacidad, estos deberán de ser vaciados en los almacenes temporales para estos residuos. Para la disposición final de estos residuos, la constructora contratará a una empresa que cuente con los permisos correspondientes ante las autoridades para el trasporte, manejo y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial. La constructora no deberá hacer el trasporte de estos residuos y mucho menos su disposición final.

Dentro del proyecto todos los días se generarán residuos como aceites y lubricantes, sus envases respectivos, así como de pinturas y material contaminado con esos productos, etc. Todos los días supervisores de los equipos de trabajo solicitarán a los colaboradores no depositar residuos peligrosos en lugares o contenedores no autorizados, además se les notificará de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajaban.

Manejo y disposición adecuada de residuos y materiales de construcción

Los residuos de material pétreo que se generen en la construcción del camino deberán ser dispuestos preliminarmente en sitios alejados de los cauces y cuerpos de agua, cuando estos se generen se podrán amontonar en las superficies en las que se hayan realizado las actividades de desmonte y despalme.

La disposición final de los residuos resultantes se realizará en tiraderos o bancos de tiro autorizados para este fin, quedando estrictamente prohibido el tiro a balcón o el dejar los residuos amontonados a los costados del camino y en los sitios de obras provisionales.

Residuos líquidos-orgánicos.

Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra, será necesario instalar los servicios sanitarios.

Instalación y manejo adecuado de sanitarios portátiles

Aunque en varios Reglamentos de Construcción a nivel nacional se considera la colocación de un sanitario portátil por cada 20 trabajadores, se estima que este número de sanitarios es reducido para las condiciones en que se realizan este tipo de obras; lo que implica mayores problemas para mantenerlo aseado y para hacer obligatorio su uso. Por ello se sugiere la colocación de por lo menos 6 sanitarios portátiles por cada 20 trabajadores en todas las instalaciones provisionales y frentes de obra.

Por lo tanto, se deberá alquilar el servicio de sanitarios portátiles, el cual será con una empresa que se encuentre debidamente autorizada para brindar dicho servicio.

El contrato con el prestador del servicio de sanitarios portátiles deberá considerar acciones de limpieza y recolección periódica de los mismos, papel necesario y aseo continuo, la cual se realizará durante el tiempo que dure la obra, para que estos sanitarios se encuentren en condiciones adecuadas de uso, a fin de evitar problemas de propagación de enfermedades, además de mantener condiciones que promuevan su utilización.



Imagen 79. Ejemplo de la utilización de sanitarios portátiles en la construcción de proyectos similares

VI.2.7 Programa de conservación de suelo

Para la protección del suelo orgánico se deberá elaborar para su autorización y ejecución un programa de manejo de residuos peligrosos y tóxicos. Estos Programas deberán considerar como mínimo el manejo y maniobra de estos residuos al realizar labores de carga de combustible y reparación mecánica. Su recolección temporal y su almacenamiento en sitio de confinamiento. Asimismo, deberá incluir el contrato correspondiente con alguna empresa autorizada para la recolección y disposición final de estos residuos o en su defecto contar con las autorizaciones correspondientes por las delegaciones o municipios involucrados.

La empresa constructora deberá seleccionar un sitio para el acopio y almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. Este sitio deberá ser techado, ventilado, con piso de cemento y contenedores adecuados para cada tipo de residuo (estopas con combustible y aceite gastado, baterías y acumuladores). Deberá contar con señalamientos correspondientes y dispositivos para atención a contingencias (derrame e incendios.

Las reparaciones de maquinaria y equipo que deban hacerse in situ; así como las maniobras de carga de combustible, deberán contemplar la colocación de lonas impermeables bajo el equipo por reparar o cargar, y la limpieza y recolección total de los residuos generados sobre esta superficie una vez concluidas las acciones, de tal forma que se garantice que no habrá contaminación del suelo o agua durante las mismas.

En caso de accidente o derrame, se deberán seguir los señalamientos establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Otra medida de mitigación para la construcción del proyecto es la reutilización del material producto del desmonte y despalme; mediante la trituración de este material y el composteo creando un material que puede ser utilizado en la reforestación como abono orgánico o en su caso como capa protectora de suelos propensos a degradación, toda vez que este material contiene semillas que pueden contribuir al proceso de revegetación natural del sitio.

La protección del suelo como la protección a la vegetación resulta importante ya que estas son complementarias de acuerdo a la asociación que existe suelo-planta. Bajo este contexto la construcción del proyecto, pretende conservar o en su caso mejorar las condiciones ambientales actuales de la zona llevando a cabo todas y cada una de las medidas de mitigación, restauración y compensación que se proponen en el presente capítulo.

En este sentido, es importante considerar que la recarga de combustible de vehículos automotores, se deberá procurar el uso de estaciones de servicio franquicias PEMEX en los centros urbanos más próximos.

En frentes e instalaciones localizadas alejadas de estaciones de servicio, se utilizarán vehículos proveedores de combustibles siempre que cumplan con las regulaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles establecidas por la autoridad. Estos vehículos deberán además contar con señalamientos y aditamentos adecuados para el despacho de combustible y atención a contingencias.

El sitio de carga de combustible deberá ser fijado con antelación dentro del área considerada para la construcción de instalaciones provisionales, y deberá ser el mismo sitio a lo largo de la vida útil de dichas instalaciones. En caso de abastecimiento de combustibles in situ, previo al mismo se deberá colocar un geotextil o lona resistente e impermeable bajo el vehículo por abastecer para proteger el suelo de cualquier derrame accidental.

Asimismo, antes de realizar el despacho de combustible se debe asegurar que existan aditamentos para atención a contingencias.

En caso de derrame accidental sobre el suelo, éste se deberá recoger inmediatamente y se deberán seguir las indicaciones señaladas en la Normatividad Oficial correspondiente

VI.2.8 Propuesta para ubicación pasos de fauna

Los pasos de fauna son medidas de mitigación aplicables para la reducción del efecto barrera, para reducir la mortalidad causada por las vías de transporte y para aumentar la seguridad vial; disminuyendo los accidentes provocados por la fauna silvestre (Arroyave, 2006). Sin embargo, para que sean efectivos deben de considerarse dos aspectos fundamentales. El primero es que los pasos de fauna deben construirse con ciertas especificaciones enfocadas al tipo de fauna a los cuales está dirigido. El segundo es la ubicación de las estructuras; en este último caso, se busca mantener la conexión entre los hábitats que requieren las distintas especies a ellos asociados, sea de manera permanente. Los pasos de fauna son considerados como la medida de mitigación más importante de los impactos de las carreteras sobre la fauna y son también útiles para incrementar la seguridad vial y mantener la conectividad entre hábitat y la permeabilidad ecológica de la vía para las poblaciones de animales, permitiéndoles la búsqueda de refugio, alimento u otros congéneres durante las épocas de apareamiento. Además, permiten la dispersión de individuos jóvenes para establecerse en zonas distintas a las que han pasado sus primeras etapas de vida, o la dispersión de adultos para localizar territorios que ofrezcan mejores recursos tróficos o menor competencia por recursos. Un aspecto importante es que el número de pasos de fauna sea suficiente o exceda ciertos mínimos respecto de la longitud de la vía. Por consiguiente, un factor que influye en la real utilidad de los pasos es la cantidad y espaciamiento de los pasos. En términos de mantener la conectividad de la vegetación y la permeabilidad de la fauna, es muy poco eficiente colocar un sólo gran paso de fauna para todo un proyecto, o colocarlos demasiado alejados, ya que solo una pequeña proporción de la población de animales se vería beneficiada.

Se proponen el uso de las obras de drenaje como pasos de fauna como medida para salvaguardar la integridad de las especies que pudieran encontrarse a lo largo del trazo; dando especial atención a las obras ubicadas en los puntos con mayor cobertura vegetal, cabe mencionar que en el primer tramo del proyecto no se contemplan obras de drenaje, esto debido a sus dimensiones; a continuación, se muestra su ubicación:

VI.2.9 Programa de control de emisión de partículas y ruido

Uso de equipos menos contaminantes
Todos los vehículos automotores utilizados en la obra deberán estar en óptimas condiciones y con mantenimiento periódico.

Reducción de la emisión de partículas
Todos los vehículos automotores deberán apegarse a la normatividad vigente en lo que se refiere a la emisión de partículas.

Control de emisiones de polvo

Se debe garantizar que la maquinaria y los vehículos estén homologados en lo referente a la normatividad sobre emisión de gases. Como medida de prevención se deberá cumplir la 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. De la misma forma la norma NOM-045-SEMARNAT-2006, que indica los límites máximos permisibles referentes a la opacidad del humo emitido por vehículos que usan como combustible el diésel.

Puesta a punto y control de las emisiones de la maquinaria y vehículos: Los vehículos contarán con un programa de mantenimiento periódico y adecuado. La contratista NO podrá darle mantenimiento directo en el sitio de la obra a sus vehículos automotores, deberá buscar un taller particular o llevar a cabo las reparaciones en los sitios previamente asignados para ello dentro de la obra (talleres de servicio y/o patios de maquinaria debidamente habilitados) así mismo se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos con tambos para depositar aceites quemados, llantas, filtros y baterías producto de la sustitución hecha a las unidades vehiculares. Se debe llevar una bitácora con el registro de mantenimiento de cada vehículo y maquinaria pesada en la que se demuestren condiciones adecuadas de operación y su mantenimiento periódico.

Cuando el terreno esté muy seco y se cree un ambiente polvoriento excesivo por el movimiento de la maquinaria, se procederá a un regado periódico de las zonas de paso de maquinaria con el objeto de evitar la formación de nubes de polvo.

El suelo sobrante producto de la excavación que no vaya a ser utilizado será dispuesto temporalmente en el sitio y trasladado lo más pronto posible a donde la autoridad correspondiente lo determine, en vehículos adecuados cerrados o protegidos con lonas que impidan la contaminación del entorno por polvos o eviten derrames.

El manejo adecuado tanto de la capa de suelo vegetal como del sobrante de la excavación es una medida compensatoria que evita las afectaciones a los factores ambientales citados y con ello a la salud tanto de los trabajadores del proyecto como de los pobladores de las localidades cercanas. Con ello se espera que la afectación potencial no se presente o sea mínima.

Se debe establecer un plan de circulación de la maquinaria y vehículos pesados en las zonas urbanas y especialmente de la obra.

En el transporte de materiales derivado de las excavaciones o para la construcción de la carretera se deberán colocar lonas que cubran completamente el material a transportar o en su defecto humedecer su superficie para evitar suspensión de partículas en el aire durante su traslado.

Medidas de reducción de ruido
Los vehículos y maquinaria a utilizar en la ejecución del presente Proyecto, deberán contar con silenciadores. Lo anterior, para dar cumplimiento a la NOM-080-SEMARNAT-1994, la cuál establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación.

Monitoreo de actividades para Programa de control de emisión de partículas y ruido
Se entregarán reportes en lapsos acordes con el avance de la construcción de obras y un informe final al concluir las obras, donde se compruebe que las medidas están siendo cumplidas. Los reportes periódicos y el informe final detallaran todas las acciones realizadas, se mostrará evidencia de la ejecución de las acciones, de: registros fotográficos, calendario de las actividades realizadas, tablas de coordenadas, registros y mapas de sitios de interés, bitácora de campo, bases de datos.

Indicadores ambientales
Un Sistema de Indicadores Ambientales tiene como objetivo medir en el tiempo los logros alcanzados por las medidas establecidas para la prevención, control y mitigación de los impactos del proyecto, y están enfocados a determinar la calidad ambiental y la protección de los recursos ambientales.

VI.3 Programa de vigilancia ambiental

Se aplicará un programa de vigilancia ambiental para garantizar la efectividad de las acciones que tienen como propósito controlar todos y cada uno de los impactos ambientales.

Dentro de las estrategias de mitigación y prevención de impactos, se considera indispensable que durante las etapas de instalación del proyecto se cuente con por lo menos un profesional especialista como supervisor ambiental que a su vez cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de fauna, flora y asesor en aspectos socioeconómicos con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de mitigación sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados, que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación, desde la óptica ambiental; y en su momento se tenga la capacidad de toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos que por su naturaleza no sean perceptibles en etapas previas.

Por lo tanto, el equipo de profesionales será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en las acciones de rescate y reubicación flora, las actividades de rescate y reubicación de fauna, de proporcionar capacitación ambiental y de seguridad e higiene, lo cual está diseñado para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales previendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SAR en estudio.

Será necesario que dicho equipo realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario modificar las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

Con la finalidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la presente MIA, se recomienda a la SCT, como responsable de la adecuada operación y mantenimiento, que una vez autorizado el proyecto se elabore un programa para realizar el monitoreo del comportamiento de los factores ambientales, que indiquen cambios en el comportamiento del Sistema Ambiental Regional como resultado de la interacción con el proyecto.

En ese sentido, para lograr cumplir con los objetivos de prevenir, reducir y mitigar los impactos ambientales identificados, es importante incorporar por lo menos un profesional especialista como Supervisor Ambiental que cuente con el apoyo de profesionales sectoriales: asesor en manejo de fauna, flora y asesor en aspectos socioeconómicos y culturales con el fin de supervisar que las actividades propuestas como medidas de mitigación sean llevadas a cabo correctamente y en los tiempos planeados.

Los especialistas también estarán encargados de que se coordinen de las acciones del personal que participa en la construcción, así como su capacitación. Eventualmente tendrán la capacidad de toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se han previsto y/o que se detecten impactos que por su naturaleza no sean perceptibles en etapas previas.

Así, el equipo de profesionales será responsable de la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades contempladas en las actividades de rescate y reubicación de la fauna, de proporcionar capacitación ambiental y de seguridad e higiene, diseñados para mitigar o prevenir los impactos identificados en diversos factores ambientales previendo un pronóstico ambiental amigable hacia el SAR en estudio.

Será necesario que dicho equipo realice sus trabajos con la suficiente antelación a la ejecución de las tareas por parte del contratista, a fin de controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como facilitar la evaluación de los impactos reales, para adoptar y de ser necesario modificar las medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

VI.3.1 Objetivos

Los objetivos a cumplir dentro del programa son:

• Verificar si durante el desarrollo del mismo se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

• Garantizar que se lleven a cabo las medidas de prevención y mitigación y asegurar su cabal cumplimiento, así como valorar y verificar su eficiencia.

• Llevar a cabo, en su caso, ajustes o modificaciones a dichas medidas para evitar afectaciones ambientales, o establecer nuevas medidas para atender los impactos ambientales.

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

V.4 Seguimiento y control (monitoreo)

Para el cumplimiento del programa ambiental, será necesario un inspector ambiental por parte del contratista, deberá ser capaz de tomar decisiones en campo, definir estrategias o modificar actividades que se detecte puedan ser nocivas al ambiente, verificará el cumplimiento de los requerimientos ambientales solicitados para el proyecto, informar a las dependencia o autoridades ambientales de los por menores del proyecto. El programa de vigilancia ambiental generará reportes mensuales correspondientes a cada una de las etapas del proyecto.

Funciones de la supervisión ambiental:

- Realizar el control ambiental de las obras; verificar el cumplimiento de normas, condicionantes, diseños, actividades y procesos recomendados en el Resolutivo en materia ambiental.
- Efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos para comprobar que la realización de las obras se enmarque dentro de los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con los esperados; diseñar y recomendarlos correctivos necesarios.
- Elaborar informes mensuales y un informe final sobre la secuencia y desarrollo de los aspectos ambientales en las obras, problemas presentados y soluciones adoptadas. Adicionalmente debe indicar recomendaciones y sugerencias para incorporar en los diseños de ingeniería y en los planes de manejo ambiental para futuros trabajos de mantenimiento en la misma zona del proyecto.

Metodología de la supervisión ambiental. Recopilación de la documentación del proyecto.

Para la ejecución del programa de supervisión ambiental se deben recopilar los siguientes documentos:

- Estudio de Impacto Ambiental.
- Resolución de la autoridad ambiental.
- Comunicaciones cruzadas con las autoridades ambientales.

- Planos, perfiles y especificaciones de los trabajos.
- Cronograma de actividades o calendario de ejecución de las obras.

Las medidas de compensación y prevención mencionadas en la presente manifestación de impacto ambiental están consideradas durante la preparación y construcción del proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis Costo-beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro,** y las acciones a seguir se describen en las siguientes tablas:

De tal manera que para el cumplimiento normativo y de las medidas de prevención y mitigación propuestas para las etapas de preparación del sitio y construcción, se propone, cumplir con el siguiente programa de vigilancia ambiental.

Tabla 57. Cumplimiento normativo del programa de vigilancia ambiental.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
SEGUIMIENTO DE EMISIONES A LA ATMOSFERA
Control de emisiones: (Calidad del aire y emisiones a la atmosfera)
Objetivos: Implementar medidas para el control y manejo de las emisiones atmosféricas y de ruido durante las actividades constructivas. Cumplir con los estándares de calidad ambiental de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.
Impactos ambientales a manejar: Contaminación por aumento de concentración de gases. Contaminación por aumento en la concentración de material particulado. Incremento de la temperatura ambiental local.
Acciones a desarrollar Para el control de emisiones de gases y material particulado al aire se implementarán las siguientes medidas: • No se realizarán quemas a cielo abierto de ningún tipo de residuo en los frentes de obras. • Se realizará riego de agua para las áreas desprovistas de vegetación (en tiempo seco), frentes de obra y vía de acceso con mangueras o carrotanques provistos de aspersores fijos o móviles, para disminuir las emisiones de polvo. • La carga transportada será cubierta en su totalidad y la cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o rasgue. • Los vehículos utilizados deben ser de modelos recientes, preferiblemente con control de emisiones. • Todos los vehículos involucrados en la obra deberán contar con un certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación. Así como vigilancia de las actividades de carga, descarga y transporte de materiales. Se checará que los equipos y maquinarias se encuentren en óptimas condiciones, los cuales deben contar con un sistema propio de control de emisiones de gases y partículas, a fin de minimizar las emisiones a la atmosfera, por lo que el equipo deberá cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-047-SEMARNAT-2014, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinaria.

- Los vehículos, maquinarias y equipos que utilicen gasolina o diésel permanecerán encendidos, únicamente el tiempo estrictamente necesario.
- Se mantendrán cubiertos con polietileno calibre 4 o 6 los materiales de construcción que generan polvo y que se encuentren en los sitios temporales.
- El contratista diseñará un formato donde se registre los días secos que requirieron de riego de agua.
- Se colocarán lonas sintéticas o polietileno sobre las áreas de almacenamiento de material, para evitar dispersión de partículas por el viento.
- Evaluar mensualmente la calidad del aire.

Periodicidad: Mensual
La toma de datos se llevará a cabo mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimara el nivel de polvo existente en la atmosfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.
Estas inspecciones se llevarán a cabo una vez por semana, en las horas donde las emisiones sonoras y el polvo se consideren altas. La primera inspección se llevara a cabo antes del inicio de las actividades programadas para de este modo tener conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

Control de Ruido.
Aumento de los niveles de ruido

Objetivos: Implementar medidas para el control y manejo de las emisiones atmosféricas y de ruido durante las actividades constructivas.
Cumplir con los estándares de calidad ambiental de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

Impactos ambientales a manejar:
Aumento de los niveles de ruido y vibraciones.

Acciones a desarrollar:
Ejecutar las obras de construcción en horarios diurnos en el área de construcción, dada su cercanía con los asentamientos humanos.

- La operación de la maquinaria y equipos que genere ruido continuo y supere los límites permisibles, se realizará bajo el ciclo de 2 horas máximas continuas de trabajo, seguidas de 1 hora de descanso.
- Es necesario que los vehículos que laboren en el proyecto se encuentren en perfecto estado, de tal manera que se eviten niveles altos de ruido por mal estado de la maquinaria.
- Los equipos de trabajo y la maquinaria deberán estar provistos de silenciadores para minimizar los niveles de ruido.
- El control del ruido se llevará a cabo implementando sistemas tales como silenciadores a los vehículos y mantenimiento periódico de maquinaria y equipos, así como la dotación de elementos de seguridad industrial para el personal.

Periodicidad: Mensual.
Valores de parámetros de calidad de aire deben estar dentro del rango de los valores permisible de acuerdo a la normatividad ambiental vigente

PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS

Manejo de sedimentos y control de la erosión

Objetivos:
Mantener los estándares de calidad de los suelos.
Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, líquidos que puedan generar durante la construcción de las obras.
Prevenir los derrames de aceites, grasas y combustibles que contaminen el suelo del área del proyecto.

Impactos ambientales a manejar

Generación de procesos de sedimentación, acreción, erosión y socavación.
Compactación.
Cambio en patrones de drenaje natural del terreno.
Contaminación por eventuales derrames de combustibles, grasas y aceites.
Contaminación por disposición de residuos sólidos.

Acciones a desarrollar

Las tareas que afectaran al suelo son: las actividades de la remoción de la vegetación(solo se retirará la vegetación que interfiera con la obra, esto será solo donde se lleve a cabo la ampliación del camino), el despalme y las excavaciones de las superficies necesarias para el desarrollo de las diferentes actividades.

Se observarán las siguientes recomendaciones para controlar los procesos de erosión.

- Se ejecutarán visitas periódicas para corroborar que se están cumpliendo con las medidas establecidas y de este modo minimizar los impactos, evitando que las operaciones se realicen fuera de las áreas asignadas para ello.
- Se ejecutarán una serie de observaciones en las zonas aledañas al proyecto, con la finalidad de detectar cambios o alteraciones no contempladas en el presente estudio.
- En caso de encontrarse cambios en el entorno se registrarán y analizarán para proponer medidas correctoras necesarias en cada uno de ellos.
- La remoción del suelo debe hacerse inmediatamente después de retirada la capa vegetal.
- El material del descapote se almacenará en un sitio donde no obstruya el tránsito vehicular y peatonal, ni cerca de cuerpos de agua.
- Programar las obras en época de estiaje, para evitar la erosión hídrica.

Periodicidad: Informe mensual.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS.

Manejo de Residuos sólidos.

Objetivos: Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, líquidos que puedan generar durante la construcción de la obra.

Prevenir los derrames de aceites, grasas y combustibles que contaminen el suelo del área del proyecto.

Impactos ambientales a manejar:

Mantener los estándares de calidad de los suelos.
Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos generados en obra.
Prevenir contaminación por mala disposición de residuos sólidos.

Acciones a desarrollar:

- Los contenedores deberán contar con tapa fácil de mover para su uso. Estar debidamente identificados tanto por la pintura exterior, gris para residuos inorgánicos, verde para residuos orgánicos, así como mediante el uso de señalamientos claros que permitan diferenciarles.
- Se deberán instalar de forma visible y estratégica contenedores con tapa, resistentes a la intemperie, plenamente identificados, para la disposición diaria y temporal de los residuos sólidos generados, realizando esta disposición en forma separada en contenedores para residuos reciclables como metal, plástico, vidrio, papel y cartón, entre otros, así como contenedores para no reciclables, capacitando a los trabajadores para disponer los residuos de forma adecuada.
- Los sitios de disposición temporal deberán ser seleccionados cuyas características físicas permita una adecuada disposición temporal.
- Solicitar a los trabajadores que depositen correctamente en los contenedores dispuestos, los residuos sólidos generados durante las actividades de construcción del proyecto.

- Se registrará semanalmente en una bitácora el volumen que se va generando de residuos no peligroso.
- La empresa contratista deberá establecer las fechas y horarios con que la basura será vertida en los basureros o rellenos sanitarios más cercanos, y establecer los convenios necesarios con las autoridades locales a cargo.
- No se deberá de verter líquidos o derramar residuos sobre el suelo, procurando en todo momento tener depósitos los cuales serán recuperados por la empresa que se encargará de manejar este tipo de residuos.

Periodicidad: Diario y se emitirá un reporte semanal de las acciones.

Manejo y disposición de residuos líquidos.

Objetivos:
Mantener los estándares de calidad de los suelos.
Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, líquidos que puedan generar durante la construcción de las obras.
Prevenir los derrames de aceites, grasas y combustibles que contaminen el suelo del área del proyecto.

Impactos ambientales a manejar.
Contaminación por residuos líquidos domésticos.
Contaminación por eventuales derrames de combustibles, grasas y aceites.
Contaminación por disposición de residuos sólidos

Acciones a desarrollar:

- En el caso de los residuos generados por las necesidades fisiológicas del personal que labore durante la construcción del proyecto se colocaran provisionalmente sanitarios portátiles, se deberán contratar los servicios de empresas autorizadas que garanticen la recolección de los residuos y la correcta disposición final.
- Su mantenimiento será responsabilidad del contratista.
- Para la disposición final de los residuos se contratará a una empresa especializada en este manejo y que cuenten con los respectivos permisos ambientales.
- Colocar garrafones de agua para los trabajadores.

Periodicidad: Los residuos líquidos se generan diariamente por los trabajadores, y se hace un reporte mensual.

Manejo de materiales de construcción

Objetivos:
Mantener los estándares de calidad de los suelos.
Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, líquidos que puedan generar durante la construcción de las obras.
Prevenir los derrames de aceites, grasas y combustibles que contaminen el suelo del área del proyecto.

Impactos ambientales a manejar
Contaminación por disposición de residuos sólidos.
Pérdida de suelo.

Acciones a desarrollar

- Los materiales de construcción serán acopiados en una zona designada por el Contratista de la obra y que garantice la libre circulación de vehículos y peatones, debidamente señalizada.
- No se almacenarán en la obra materiales que obstaculicen la realización de las mismas.
- La vigilancia en la remoción de la vegetación, en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida

de lo posible el área de trabajo.

- En la zona del proyecto de obra se mantendrán los materiales de construcción necesarios para una jornada, máximo para 2 días de trabajo.
- En caso de fuerza mayor (lluvias, disturbios o por exigencias legales) el material de construcción que se encuentre en el frente de obra que no se utilice, se acordonará con cinta de señalización y protegerá de la acción de las lluvias o el viento cubriéndolos con lonas o plástico, delimitándolos con barreras de contención y alejados de los drenajes superficiales de agua.
- No se permitirá el acopio de materiales sobre las orillas del camino de manera que puedan obstaculizar el acceso peatonal y vehicular a los usuarios.

Periodicidad: Se debe capacitar a los trabajadores y el supervisor ambiental deberá dar un informe mensual.

Manejo de aceites, grasas y combustibles

Objetivos:

Mantener los estándares de calidad de los suelos.

Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, líquidos que puedan generar durante la construcción de las obras.

Prevenir los derrames de aceites, grasas y combustibles que contaminen el suelo del área del proyecto.

Impactos ambientales a manejar

Contaminación por eventuales derrames de combustibles, grasas y aceites.

Contaminación por disposición de residuos sólidos.

Acciones a desarrollar

- El contratista de obra debe contar con un sistema de recolección y almacenamiento de aceites usados.
- Se prohíbe el vertimiento directo sobre el suelo de los aceites, grasas o combustibles
- El almacenamiento de aceites, grasas o combustible hará en una zona aislada, debe estar completamente señalizado y debe contar con los equipos para el control de emergencias estipulados dentro del Plan de Contingencia.
- La zona de almacenamiento debe estar pavimentada para evitar infiltraciones en el subsuelo.
- Se capacitará al personal de la obra sobre el manejo adecuado de estas sustancias.
- Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Se hará en centros autorizados.
- En derrames accidentales de aceites, se recogerán rápidamente con absorbentes sintéticos, aserrín, arena, etc.
- Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada.
- En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, éste se realizará mediante la utilización de un carro tanque –carro cisterna que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente.
- Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se entregarán a entidades autorizadas.

Periodicidad

Medidas adoptadas para el manejo de residuos peligrosos, será diaria, quincenal y mensual, con un reporte mensual.

Manejo y disposición de residuos peligrosos y de manejo especial

Objetivos:

Mantener los estándares de calidad de los suelos.

Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, líquidos que puedan generar durante la construcción de las obras.

Prevenir los derrames de aceites, grasas y combustibles que contaminen el suelo del área del proyecto.

Impactos a manejar:

Contaminación por eventuales derrames de combustibles, grasas y aceites.

Contaminación por disposición de residuos sólidos.

Acciones a desarrollar:

Los residuos sólidos peligrosos son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas pueden causar riesgo para la salud humana y el ambiente. Así mismo se consideran dentro de los residuos especiales a los envases, recipientes y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. De acuerdo con la política ambiental en la gestión de residuos peligrosos se debe:

- Contar con alta como empresa generadora de residuos peligrosos.
- Las instalaciones tanto de residuos peligrosos deberán de estar techado, cercado y con piso de concreto e impermeable.
- Es necesario contar con los letreros informativos y restrictivos suficientes para indicar la denominación del sitio, la prohibición de acceso a personal no autorizado, así como los riesgos potenciales que el material almacenado significa.
- Se deberá contar con los sistemas apropiados para la extinción de fuegos conforme a los volúmenes almacenados.
- El almacén permanecerá cerrado bajo resguardo de un responsable único por jornada de trabajo.
- Prevenir y minimizar la generación de residuos peligrosos
- Desarrollar programas permanentes de educación y capacitación con el objeto de realizar una gestión integral de los residuos
- Hacer un manejo integral de los residuos
- El responsable del almacén deberá registrar ingresos y salidas en una bitácora, la cual incluirá en su contenido, los volúmenes y tipos de residuos almacenados.

En cumplimiento de la política ambiental para la gestión de los residuos peligrosos se ejecutarán las siguientes actividades:

- El Contratista dará capacitación mensual de educación a todo el personal del proyecto sobre el manejo de los residuos peligrosos. Se realizará el siguiente manejo:
- El residuo generado se depositará en un recipiente, puede ser un tambo de metal en perfectas condiciones limpio y seco del color gris o rojo dependiendo del residuo, debidamente rotulado.
- Los residuos peligrosos generados en la obra, deberán ser almacenados en contenedores adecuados conforme a su estado físico. Tambos metálicos de boca ancha para sólidos contaminados, y tambos metálicos de boca pequeña para líquidos.
- No puede ser mezclado con ningún otro tipo de residuo dada sus características de peligrosidad
- Serán almacenados por un tiempo máximo de 2 meses en un sitio que reúna las características indicadas en la normatividad aplicable y debidamente señalizado; luego serán trasladados por una empresa debidamente autorizada a los sitios de disposición final autorizados por las autoridades ambientales para ser tratados.
- De suceder algún derrame accidental, deberá procederse al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso.

- En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa. Esta superficie impermeable deberá ser dispuesta a manera de evitar que cualquier líquido retenido se escurra al suelo aledaño. Contando con material absorbente en cantidades necesarias para la recuperación del derrame en caso de presentarse alguna contingencia.
- Se vigilará que se lleve a cabo el buen manejo de residuos peligrosos y no peligrosos durante todas las actividades que se desarrollaran en la construcción del camino.
- El traslado y manejo se harán en bolsas de polipropileno de alta densidad de color rojo desechable de calibre >1,8.
- Será responsabilidad de la contratista, entregar copia de los manifiestos correspondientes a los residuos generados en la obra a la autoridad competente para comprobar de la disposición correcta de los residuos peligrosos.

Periodicidad:
Capacitación en el manejo y separación de los residuos sólidos peligrosos se llevará a cabo desde la primera semana que se empieza a ejecutar la obra.
Almacenamiento de residuos peligrosos desde la primera semana hasta finalizar el proyecto, así como el Manejo integral de residuos sólidos peligrosos y la disposición de los mismos por la empresa contratada. Se emitirá un reporte mensual.

Seguimiento de las afecciones al componente agua

Objetivos:
El personal que laborara en la obra respete los componentes hídricos.

Impactos a manejar:
Superficie de captación
Arrastre de sedimentos
Pérdida de superficie de infiltración

Acciones a desarrollar:

- Construcción de obras de drenaje de acuerdo al proyecto geométrico
- Construcción de pasos de fauna
- Barreras de sedimento

El proyecto del km 4+000 al km 18+000 involucra 37 obras de drenaje para permitir el libre flujo de las escorrentías de la zona, las obras de drenaje existentes se sustituirán por nuevas y algunas obras que a su vez serán adecuadas como pasos de fauna. Retiro inmediato de productos de la obra y disposición final adecuada cuerpos de agua. Mantenimiento y limpieza de obras de drenaje.

Seguimiento de las afecciones de flora y fauna

Objetivos:
El personal que laborara en la obra respete y fomente el cuidado de la flora y fauna nativa de la región.

Impactos a manejar
Afectación de flora y fauna por la construcción del proyecto.
Perdida de cobertura vegetal
Erosión
Perdida del hábitat

Acciones a desarrollar:

- Con el propósito de que el personal respete y fomente el cuidado de la flora y fauna nativa del lugar, se impartirán pláticas de educación ambiental, para que en ningún momento se extraiga o cace ninguna especie de la zona.

- Realizar acciones de sensibilización sobre la importancia de la flora y fauna silvestre de la región, con los trabajadores que participen en la construcción del proyecto y una vez que el camino modernizado entre en operación continuar con dichas acciones de sensibilización entre los viajeros a través del establecimiento de señalamientos relacionados con medidas de protección que deben seguirse para no afectar la vida silvestre que se desarrolla a lo largo del camino.
- Las actividades de desmonte y despalme se restringirán a la amplitud de ceros del proyecto, a excepción de aquellos sitios donde el proyecto lo reclame, siempre y cuando no se supere la amplitud de derecho de vía.
- No podrá dañarse material vegetal fuera del especificado por el proyecto.
- Queda prohibido la realización de fogatas o cualquier otra actividad que implique el uso no autorizado de madera o en su defecto pudiese ser causante de un siniestro.
- Queda estrictamente prohibido la introducción de especies animales o vegetales a las zonas de trabajo.
- Queda estrictamente prohibido ocultar o enterrar el material de desmonte.
- Rescate de especies de vida silvestre previo a la realización de la etapa de preparación del sitio, en particular de aquellas que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la supervisión de especialistas y dando aviso a la autoridad ambiental federal y estatal.
- Llevar a cabo acciones de rescate de flora y fauna y reforestación con especies nativas en las áreas que pudieran constituir el derecho de vía después de la línea de ceros del proyecto considerando a la tercera opción como la más viable ambientalmente.
- Participar con la autoridad responsable para realizar acciones que tengan como objetivo mejorar las condiciones ambientales y paisajísticas de la zona, a fin de garantizar la elevación de su potencial ecológico.
- El establecimiento de las estructuras de drenaje que funcionen a la vez como pasos de fauna silvestre y establecer una columna en medio que limite el paso de maquinaria que se suele usar en la agricultura, como tractores o arados, así como el establecimiento de enmallados para forzar a la fauna a usar los mencionados pasos de fauna.

El supervisor ambiental:
1.- realizara campañas de concientización con los trabajadores que participen en la preparación, construcción y operación, sobre la importancia de las especies que habitan en la región.
2.- Establecer señalamientos alusivos a las especies de flora y fauna consideradas prioritarias que indiquen las medidas de prevención y de cuidados que se debe proporcionar a las especies.
3.- Monitorear las actividades en cada una de las etapas del proyecto con el fin de proteger las especies de flora y fauna silvestre durante el tiempo que dure el proyecto.
Periodicidad: Se vigilará la aplicación de los procedimientos en las diferentes etapas del proyecto. Se deberán vigilar semanalmente el cumplimiento de estas medidas y tener reportes mensuales que deberán mostrarse ante la autoridad ambiental cuando esta lo requiera, con evidencia fotográfica.

Supervisión de seguridad y salud

Supervisión de seguridad y salud

Objetivos:
Mantener los estándares de seguridad del trabajador.
Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, líquidos que puedan generar durante la construcción de las obras.
Hacer cumplir la normatividad en cuanto a seguridad e higiene.

Impactos ambientales a manejar:
Contaminación por disposición de residuos sólidos.

Acciones a desarrollar:

• Capacitación de los profesionales de la empresa contratista respecto a ejecución de actividades constructivas especiales, así como capacitación orientada a los fundamentos de salud y seguridad ocupacional. • El Contratista deberá otorgar las condiciones adecuadas de trabajo, a efectos de evitar accidentes, así cuando se trate de uso de grandes maquinarias pesadas y de actividades de romper pavimentos, deberá distribuir protectores de oídos y otros equipos necesarios para su protección dado el alto riesgo a que están expuestos. • El Contratista tiene la responsabilidad de establecer un servicio médico y un botiquín de primeros auxilios. • El contratista deberá tener en cuenta todas las normas y reglamentos vigentes sobre seguridad del personal, además de proporcionar a cada uno de ellos de toda la indumentaria necesaria. • El Contratista deberá poner en conocimiento a los trabajadores sobre las normas de seguridad del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo. • Cercar el área de trabajo y no permitir el acceso a personas no autorizadas.
Periodicidad: Supervisar diariamente las condiciones de trabajo y Seguridad

Presentación de Informes.

Para realizar un plan de seguimiento y control se prevé llevar una bitácora escrita de cada una de las acciones realizadas, por fecha y descripción de la acción firmada por el responsable de la obra, anexa al control interno de la obra.

Se realizará visitas periódicas al sitio de la obra, en caso de algún evento adverso incidental que afecte al medio será necesaria la presencia del técnico especialista para atender o supervisar que las brigadas formadas para este propósito realicen lo previsto correctamente, si el técnico atiende o por causa de fuerza mayor no logra presentarse durante el evento debe asistir para solucionar los imprevistos durante la contingencia generada por el evento.

La empresa ejecutora estará obligada a realizar una memoria fotográfica por cada una de las actividades propias de la obra. En la memoria se remitirá:

1. Fecha.
2. Hora.
3. Duración de las operaciones.
4. Efectos adversos sobre el medio.
5. Acciones a realizar para mitigarlo.

Cada 2 meses, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio.

VI.5 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

De acuerdo al Artículo 51 Capítulo VIII de los Seguros y las Garantías Del Reglamento De La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental del proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Análisis Costo-beneficio apara el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro.** Se considera lo siguiente:

I. No se utilizarán sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables.

II. En el sitio del proyecto no existen especies de flora y fauna o especies endémicas amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, ya que actualmente en el SAR y en el área del proyecto, existen modificaciones a los factores bióticos y abióticos, los cuales no se verán aumentados significativamente con la construcción del proyecto **Elaboración de Estudios de Manifestación de Impacto Ambiental y Analisis Costo-beneficio para el Camino: Zapote-Higuerillas, del Km 4+000 – 18+000, Municipio de Cadereyta De Montes, en el Estado de Querétaro**, debido a que el camino actualmente se encuentra en operación y los impactos más severos se dieron con anterioridad.

III. La realización del proyecto no implica actividades altamente riesgosas conforme a la Ley y Reglamento (REIA).

IV. El SAR y el sitio del tramo del proyecto no se ubica en ninguna Área Natural Protegida. El área donde se implementará el proyecto ya ha sido impactada desde la construcción de la vía de comunicación existente, actualmente el camino es de terracería tipo “E”, por lo que la contribución de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto al entorno, se consideran moderados para su modernización y funcionamiento.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En este capítulo se presenta el análisis de los escenarios futuros resultantes de introducir o no el proyecto en el área y se identifican las acciones que pueden provocar impactos a cada uno de los componentes ambientales o consolidación de los procesos de cambio existentes en el SAR y en el área del proyecto.

los distintos escenarios que se contemplaran a continuación a la ampliación y modernización de la carretera denominada Camino El Zapote Higerillas del km 4+000 al km 18+000, cabe mencionar que este es un camino que se encuentra en operación lo cual es un factor importante a la hora de evaluar los cambios que se han generado y los que se pudieran generar con la intervención del mismo.

VII.1. Metodología de evolución de los escenarios.

Para tener una visión general del modelo de predicción que definirá los escenarios del SAR se compiló y analizó la información contenida en este estudio, este modelo permitirá definir su calidad, en el cual se consideran los tres rubros: **abiótico, biótico y socioeconómico** involucrados en el desarrollo del proyecto.

Esta forma de clasificar la información nos permitirá apreciar en los tres escenarios, el análisis de los principales componentes ambientales que pueden ser impactados, mediante los cuales se establecerán las expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto, determinando valores que reflejan las características de comportamiento del impacto considerando principalmente los criterios de:

Intensidad (I) (Grado, importancia). Se refiere al grado de incidencia del impacto identificado en la interacción acción-componente ambiental.
Extensión (E) (Tamaño) Se refiere a la extensión del área de influencia potencial del impacto, con relación al entorno del proyecto.
Reversibilidad (R) (Persistencia). Se refiere al tiempo de permanencia del impacto desde el momento en que empieza a presentarse hasta que desaparece.

Tabla 58. Las escalas se muestran a continuación:

INTENSIDAD		EXTENSIÓN		REVERSIBILIDAD	
Baja	1	Puntual	1	Corto Plazo	1
Moderada	2	Parcial	2	Mediano Plazo	2
Alta	3	Extenso	3	Largo Plazo	3
Muy Alta	4	Total	4	Irreversible	4

El cálculo de la calidad del SAR, se determinará a través de definir el grado de perturbación que cada componente tendrá para cada escenario planteado, empleando el siguiente indicador:

CSA= (I+E+R) / 12

CSA = Calidad del Sistema Ambiental

I= Intensidad del impacto.
E= Extensión del impacto.
R = Reversibilidad del impacto.

Para esto la relación de la calidad del sistema ambiental regional es inversamente proporcional (**excepto en impactos positivos que se presentan en el medio económico y de infraestructura**), significando que entre más cercano sea el valor de CSA a **1, mayor será el efecto perjudicial** en el ambiente, reduciéndose la calidad del sistema en el escenario analizado; mientras que entre más cercano sea el valor de CSA a **0, el efecto será benéfico** mejorando la calidad del sistema ambiental. En **impactos positivos** (componente económico e infraestructura) si el valor es más **cercano a 1 el efecto es benéfico**, mientras que si es más cercano a 0 es perjudicial.

Para la evaluación de cada escenario se tomarán como base las variables determinadas para la matriz de impactos elaborada en el capítulo V de la presente manifestación.

A continuación, se describen los escenarios futuros de los principales elementos ambientales, como resultado de los impactos negativos de la obra y después de aplicar las medidas preventivas y de mitigación correspondientes.

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

En este apartado se describirán y analizarán las condiciones actuales en las que se encuentra el proyecto y el SAR basado en la evaluación anteriormente descrita, para mediante ello apreciar las variables que actualmente se ven más severamente impactadas y cuáles no.

Tabla 59. Análisis del escenario sin proyecto

	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INTENSIDAD	EXTENSION	REVERSIBI-LIDAD	CSA
MEDIO ABIÓTICO	Agua	Calidad del agua	3	2	2	**0.58**
		Dinámica de los cauces	2	1	2	**0.42**
		Cauces superficiales	1	2	1	**0.33**
	Suelo	Calidad del suelo	2	2	3	**0.58**
		Relieve y Topografía	2	2	2	**0.50**
		Erosión	3	3	3	**0.75**
		Características fisicoquímicas	2	1	1	**0.33**
	Atmosfera	Calidad del aire	3	2	2	**0.58**
		Microclima	2	1	1	**0.33**
		Confort sonoro	2	1	2	**0.42**
MEDIO BIÓTICO	Flora	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	2	3	3	**0.67**
		Matorral desértico xerófilo mezclada con vegetación de borde con especies de Huizaches y mezquites, cactáceas	2	2	3	**0.58**
		Terrenos de agricultura	2	3	2	**0.58**
	Fauna	Especien en la NOM-059-SEMARNAT-2010	2	3	3	**0.67**
		Habitad faunística	2	1	3	**0.50**
		Movilidad	2	2	2	**0.50**
MEDIO PERCEPTU	Paisaje	Calidad Paisajística	2	2	1	**0.42**
		Fragilidad	2	1	1	**0.33**
MEDIO SOCIOECONOMICO	Medio Económico	Empleo	1	1	1	**0.25**
		Infraestructura	1	1	1	**0.25**
	Medio Social	Bienes y Servicios	1	1	2	**0.33**
		Educación y salud	1	2	1	**0.33**
		Crecimiento urbano	1	2	1	**0.33**
		Calidad de vida	1	1	1	**0.25**

En base a los datos obtenidos de la tabla anterior podemos observar que las variables con mayor grado de deterioro actualmente son el suelo, la flora y fauna, esto a causa del tránsito vehicular ya que es un camino que se encuentra en funcionamiento y que los mismos pobladores han mantenido abierto provocando con ello la degradación del mismo, la alteración y/o modificación de la flora, así como el desplazamiento de la fauna.

A pesar de ser un camino transitado, este no cuenta con las condiciones para un tránsito seguro, debido a la topografía accidentada que presenta, con curvas forzadas y sin la señalética apropiada, incrementando los tiempos de traslado poniendo en riesgo la seguridad de los usuarios.

Específicamente en la zona del trazo en sus colindancias existe vegetación de borde o secundaria, así como lotes agrícolas y de pastizal; en partes colinda con asentamientos humanos y zonas urbanas. Como consecuencia de dicha degradación la presencia de fauna es potencialmente baja con probable existencia de especies resistentes a la perturbación de su habitad.



Imagen 80. Condiciones actuales del camino El Zapote-Higuerillas

Como se mencionó anteriormente al ser un camino en operación representa un alto grado de fragmentación tanto en el SAR como en el área del proyecto. La principal problemática de la zona del proyecto es que, al ser una vía de comunicación importante ya que es la única vía de comunicación para las localidades de El Zapote, El Jabalí, La Florida, Higuerillas, y además es la vía de comunicación con las cabeceras municipales de CADEREYTA, TOLIMAN Y PEÑAMILLER, generando que la afluencia vehicular sea constante pero las condiciones de la vialidad no son óptimas. Todo esto genera que la circulación en la zona sea más lenta provocando tiempos de traslado más largos e incrementación de gases por acumulación de combustibles afectando a la vez la economía de los usuarios.

VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación)

En el siguiente cuadro se evaluarán los componentes y sus variables tomando en cuenta el escenario con la modernización de la carretera El Zapote-Higuerillas y todas las actividades que conlleven a su realización, pero sin contemplar la aplicación de medidas de mitigación y compensación pertinentes para su ejecución.

Tabla 60. Análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación)

	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INTENSIDAD	EXTENSION	REVERSIBILIDAD	CSA
MEDIO ABIÓTICO	Agua	Calidad del agua	3	3	3	**0.75**
		Dinámica de los cauces	2	2	2	**0.50**
		Cauces superficiales	2	3	3	**0.67**
	Suelo	Calidad del suelo	3	3	4	**0.83**
		Relieve y Topografía	2	2	3	**0.58**
		Erosión	4	3	4	**0.92**
		Características fisicoquímicas	2	2	2	**0.50**
	Atmosfera	Calidad del aire	4	3	4	**0.92**
		Microclima	3	3	3	**0.75**
		Confort sonoro	4	3	4	**0.92**
MEDIO BIÓTICO	Flora	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	3	2	4	**0.75**
		Matorral desértico xerófilo mezclada con vegetación de borde con especies de Huizaches y mezquites, cactáceas	4	3	4	**0.92**
		Terrenos de agricultura	3	3	3	**0.75**
	Fauna	Especien en la NOM-059-SEMARNAT-2010	4	3	4	**0.92**
		Habitad faunística	3	2	3	**0.67**
		Movilidad	4	3	4	**0.92**
MEDIO PERCEPTU	Paisaje	Calidad Paisajística	4	4	4	**1.00**
		Fragilidad	4	4	4	**1.00**
MEDIO SOCIOECONOMICO	Medio Económico	Empleo	4	3	4	**0.92**
		Infraestructura	4	3	4	**0.92**
	Medio Social	Bienes y Servicios	3	3	2	**0.67**
		Educación y salud	2	3	3	**0.67**
		Crecimiento urbano	3	3	3	**0.75**
		Calidad de vida	2	3	2	**0.58**

El proyecto se considera como una obra de infraestructura muy importante para las comunidades beneficiadas y que de la misma forma que cualquier otra obra esta tendría efectos benéficos en los usuarios, pues es el que finalmente provee los elementos para el crecimiento económico y social de las poblaciones, pero sin garantizar que las condiciones y la calidad de vida sean las óptimas.

Pero así como podría traer efectos benéficos en los ámbitos económicos y sociales, el NO implementar las medidas de mitigación y compensación pertinentes ya que en la actualidad el área del proyecto y del SAR se encuentra fragmentado pero a pesar de que en los trabajos se contemplan en un camino que se encuentra en funcionamiento y que los trabajos se realizaran dentro del mismo, el no contemplar las medidas de mitigación, prevención o compensación podría provocar que dicho deterioro aumente drásticamente por ejemplo, afectaría el desplazamiento de especies, aumento en la fragmentación de hábitats, alteración de la calidad del aire por la generación polvos y gases de la maquinaria y equipo que se utilice durante los trabajos, erosión del suelo por la remoción de vegetación sin un control y manejo especifico, etc; y que al mismo tiempo algunos de los factores que se vieron beneficiados con su implementación a largo plazo también pudieran verse afectados.

VII.4. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

A continuación, se describen los escenarios futuros de los principales elementos ambientales, como resultado de la modernización del camino, pero con la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes descritas anteriormente en el capítulo VI.

Tabla 61. Análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.						
	COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR**	**INTENSIDAD**	**EXTENSION**	**REVERSIBILIDAD**	**CSA**
MEDIO ABIÓTICO	Agua	Calidad del agua	2	2	2	**0.50**
		Dinámica de los cauces	2	1	2	**0.42**
		Cauces superficiales	1	2	1	**0.33**
	Suelo	Calidad del suelo	2	2	3	**0.58**
		Relieve y Topografía	2	2	3	**0.58**
		Erosión	2	3	2	**0.58**
		Características fisicoquímicas	2	1	2	**0.42**
	Atmosfera	Calidad del aire	2	1	1	**0.33**
		Microclima	2	1	2	**0.42**
		Confort sonoro	2	1	2	**0.42**
MEDIO BIÓTICO	Flora	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	2	2	3	**0.58**
		Matorral desértico xerófilo mezclada con vegetación de borde con especies de Huizaches y mezquites, cactáceas	2	2	2	**0.50**
		Terrenos de agricultura	2	2	3	**0.58**
	Fauna	Especien en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	2	1	**0.33**
		Habitad faunística	1	1	1	**0.25**
		Movilidad	1	2	2	**0.42**
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Calidad Paisajística	2	2	2	**0.50**
		Fragilidad	2	2	3	**0.58**
MEDIO SOCIOECONOMICO	Medio Económico	Empleo	4	4	4	**1.00**
		Infraestructura	4	4	4	**1.00**
		Bienes y Servicios	4	3	3	**0.83**
	Medio Social	Educación y salud	3	4	4	**0.92**
		Crecimiento urbano	4	4	4	**1.00**
		Calidad de vida	4	4	4	**1.00**

En la actualidad la zona se encuentra fuertemente perturbada por la incursión antrópica, como viviendas, infraestructura urbana y vial; por lo que la presencia de la carretera se unirá a estos factores de cambio debido a las obras de construcción.

Características con las que contaría el proyecto son:

El presente estudio considera el tramo del km 4+000 al km 18+000 que actualmente comunica a las comunidades de El Zapote-Higuerillas, el cual está alojado al noreste del Estado de Querétaro, en el Municipio de Cadereyta de Montes. Y tiene como finalidad llevar a cabo la pavimentación con carpeta asfáltica para el camino rural El Zapote-Higerillas con una longitud de 14.0 kilómetros, lo cual podrá favorecer el desarrollo económico, social y turístico de la región, así mismo se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura para los usuarios de esta importante vía de comunicación.

Si bien la modernización y ampliación del camino El Zapote-Higuerillas generará una serie de impactos que afectaran a los diversos factores ambientales, los cuales ya se encuentran perturbados por las condiciones que actualmente presenta la zona, por lo tanto, es más que necesario la implementación de medidas preventivas y de mitigación, ya que las primeras evitaran que ocurran ciertos impactos y efectos previsibles de deterioro del ambiente; en cuanto a las medidas de mitigación estas atenuaran los impactos y restablecerán o compensaran las condiciones ambientales existentes y las que se causaran con la realización del proyecto ya que las medidas que se han propuesto en el capítulo VI de este proyecto tienen la finalidad de prevenir al máximo la generación de impactos negativos. Habrá factores como lo son el suelo y la flora que se verán mayormente afectados de forma directa por la modernización de la carretera pero que tomando en cuenta las medidas de mitigación pertinentes estos no alterarán de sobremanera el SAR y el área del proyecto.

La construcción de este proyecto involucra la implementación de diversas actividades a las cuales si se le aplican las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas su impacto en el SAR y área del proyecto puede disminuir o ser nulo. Referente al uso de suelo este no será modificado ya que fue establecido con anterioridad durante la construcción del camino actual, y los trabajos se realizarán aprovechando en su totalidad el camino existente como parte de las medidas de prevención; solo se afectará vegetación secundaria, vegetación de matorral desértico colindantes al camino.

Por otra parte, la construcción del proyecto mejorará la comunicación entre los municipios de CADEREYTA, TOLIMAN Y PEÑAMILLER de forma directa, lo que les facilitará a los usuarios desplazarse de un punto a otro en un tiempo menor, mayor seguridad de traslado, además de que se tendrá un mejor acceso a servicios de transporte, comercialización, accesibilidad y movilidad. Socialmente el proyecto contribuirá con el mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores de las comunidades involucradas, generando un incremento en la dotación de servicios, se acortarán las distancias, se mejorará la infraestructura de la zona y se generarán ingresos debido a los empleos que traerá consigo la ejecución de la obra.

VII.5. Pronóstico ambiental.

El Proyecto no ocasionará mayores afectaciones en el sitio donde se desarrolla, los factores abióticos presentes seguirán en las mismas condiciones que presenta actualmente a pesar de llevar cabo la ejecución del Proyecto; es decir el clima y temperatura seguirán sin modificaciones; el tipo de suelo presente, será el mismo y no presentará modificaciones a su estructura y composición; mientras que, en los factores bióticos, solo se afectaran algunas especies como Huizaches y matorrales que se encuentran colindantes al camino, mismos que no se encuentran dentro de Nom-059-SEMARNAT-2010 así como vegetación secundaria de borde tipo matorral desértico.; del mismo modo la fauna silvestre del sitio, aunque no se identificaron especies durante la visita podría darse el caso de encontrarse individuos los cuales se desplazaran temporalmente mediante el ahuyentamiento durante la ejecución del Proyecto, posteriormente y una vez concluida la fase de construcción del Proyecto, la fauna retornará al sitio.



Imagen 81. Especies presentes en las colindancias del camino.

Una característica importante del proyecto que su desarrollo implica que los trabajos se realizaran en una vialidad que está funcionando, por lo tanto, el uso de suelo ya está dado y por ende los impactos ambientales son considerados de bajo impacto. Ante esta situación como se menciona anteriormente surge la necesidad de hacer la modernización apropiadas a esta vía para lograr que se combine en funcionamiento adecuado y que no solo este acorde con el uso del mismo, sino que responda a las exigencias de estabilidad ecológica, el desarrollo sustentable de las comunidades y que coexista de manera positiva con el medio ambiente.

La ampliación y modernización de la carretera El Zapote-Higuerillas**,** resultará benéfico para la zona, ya que mejorará la accesibilidad a otros centros de población, salud y educación donde los pobladores tendrán mayor oportunidad de estos servicios. Se espera un aumento en el transporte de mercancías y servicios, lo que contribuirá con el crecimiento económico de la región, conllevando con esto a mejorar y construir nuevas infraestructuras en toda esta región, así como una vía de comunicación más rápida y segura entre las diferentes comunidades.

VII.6 Evaluación de alternativas

El proyecto de la carretera El Zapote- Higuerillas tiene como finalidad mejorar las condiciones de una vía que actualmente está funcionando y mejorar el tránsito en esa zona, aprovechando la infraestructura existente y mejorando las condiciones de la misma por lo que no fue necesario la evaluación de sitios alternativos, ya que implicaría la apertura de nuevos caminos y por ende el incremento de impactos al SAR.

Por lo tanto la realización de este proyecto resulta la opción más viable ya que su construcción no implica la alteración de ecosistemas debido a que el uso de suelo predominante en la zona es de pastizal inducido y agricultura de temporal, esto a nivel cartografía, a nivel sitio específicamente el trazo además de lo anterior se identificó presencia de asentamientos humanos dispersos; también da solución a los problemas de vialidad que se generan entre los municipios involucrados, dichos problemas con el paso del tiempo podrían provocar un rezago económico y social.





Imagen 82. Presencia de asentamientos humanos en la zona del proyecto

VII.6 Conclusión

El presente estudio considera el tramo del km 4+000 al km 18+000 que actualmente comunica a las comunidades de El Zapote-Higuerillas, el cual está alojado al noreste del Estado de Querétaro, en el Municipio de Cadereyta de Montes. Y tiene como finalidad llevar a cabo la ampliación y pavimentación con carpeta asfáltica convertida a una carretera tipo "C" para el camino rural El Zapote-Higerillas con una longitud de 14.0 kilómetros. Para el desarrollo del proyecto se consideró la opinión y participación de propietarios y ejidatarios que tienen terrenos en las inmediaciones de este camino, quienes han dado su consentimiento para la liberación del derecho de vía.

Actualmente el camino presenta una sección correspondiente a un camino **Tipo "E"**, con ancho de calzada variable aproximadamente de 4.8 a 5.80 m en promedio presentando una superficie de rodamiento a nivel de revestimiento.

Existe una variación e igualdad del km 12+500=13+000 del trazo del camino actual y la carretera que se está proyectando, esto debido a la alineación del eje principal del proyecto, pero esto no afectara ni alterara en gran medida al entorno.

El uso actual del suelo en el SAR prevalecen condiciones semiáridas, que hacen imposible el desarrollo agrícola intensivo. En las colindancias del camino se pueden visualizar vegetación secundaria herbácea de tipo matorral xerófilo la cual será afectada por la ampliación del camino. Como consecuencia de dicha degradación es probable la existencia de especies de fauna resistentes a la perturbación de su habitad. Las afectaciones de mayor impacto se presentarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción, sin embargo es importante mencionar que se trata de una modernización y/o ampliación del camino existente, por lo que el área ya se encuentra perturbada e impactada desde la construcción de la vía de comunicación existente; la contribución de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto al entorno, se consideran moderados para su modernización y funcionamiento. Los impactos negativos que genera el proyecto, serán compensados en gran medida con la correcta aplicación de las medidas de mitigación, prevención y compensación los impactos generados por la obra no afectaran los ecosistemas del SAR, Así mismo la modernización del camino se realizará con apego a lo establecido en la normatividad ambiental vigente y en su caso a las disposiciones de las autoridades competentes, en lo concerniente a la modernización de este camino.

Por otra parte el proyecto pretende ser propositivo en la cuestión ambiental por lo que cuenta con medias de mitigación y compensación ambiental, para reducir en medida de lo posible el efecto adverso al ecosistema o en su caso mejorar las condiciones ambientales de la zona. Entre las medidas de mitigación se contemplan un programa de rescate de fauna, un programa de reforestación y la implementación de las obras de drenaje menor como pasos de fauna. Así mismo la modernización del camino se realizará con apego a lo establecido en la normatividad ambiental vigente y en su caso a las disposiciones de las autoridades competentes, en lo concerniente a la modernización de este camino.

La modernización del camino en cuestión, forma parte de un proyecto integral que pretende la conservación del medio ambiente y el bienestar social, al tratarse de un camino que ya cuenta con el mayor impacto ambiental producido, al estar establecida la terracería de un camino tipo "E", por su parte el bienestar social se verá reflejado en la creación de empleos temporales en la obra y al término de estas las localidades involucradas y cercanas contaran con una vía de comunicación en mejores condiciones.

El área donde se implementará el proyecto ya ha sido impactada desde la construcción de la vía de comunicación existente; por lo que la contribución de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto al entorno, se consideran moderados para su modernización y funcionamiento.

Las afectaciones de mayor impacto se presentarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción de obra, sin embargo, es importante mencionar que se trata de una modernización de un camino existente, por lo que el área ya se encuentra perturbada por las actividades propias de la zona, por lo que no se requerirá el cambio de uso de suelo y no se provocarán cambios potenciales dentro de la región. En el área del proyecto no encontraron especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se proyecta llevar a cabo un programa de reforestación a lo largo del trazo del proyecto dentro del derecho de vía.

En cuanto al aspecto socioeconómico este proyecto contribuirá al desarrollo económico, social y turístico de la región, lo cual incidiría en el mejoramiento de los niveles de vida de la población. Así mismo se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura para los usuarios de esta importante vía de comunicación. Con ello se lograría un mayor bienestar social al apoyar el acceso a la educación, seguridad, salud y abasto a las comunidades como son El Zapote, La Florida, Jabalí, e Higuerillas. Por lo que se puede concluir, que la modernización del camino existente, por otro de mejores condiciones geométricas, no modificará las actuales condiciones del ambiente físico, biológico presentes en la zona del proyecto.

CAPITULO VIII

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

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

VIII.1 Presentación de la información.

El formato para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental corresponde al de la GUÍA PARA ELABORAR LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN MODALIDAD REGIONAL.

VIII.1.1 Planos

Plano geométrico

- Del km 4-10
- Del km 10-12.5
- Del km 13-18.5

Plano de señalamiento

- PSE km 4-10
- PSE km 10-12.5
- PSE km 13-18.5

VIII.1.2. Fotografías

Se anexa reporte fotográfico.

VIII.2. Glosario de términos

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.
Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (*screening)* en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.
Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.
Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.
Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.
Ecosistema estratégico: es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.
Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.
Especies amensales: en una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.
Especies comensales: se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.
Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.
Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.
Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.
Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.
Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.
Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.
Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.
Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.
Impactos sinérgicos: aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.
Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.
Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.
Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.
Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación

son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin. **Medio ambiente:** sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET). Publicado en el DOF el 7 de septiembre de 2012.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Queretaro Autor Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Fecha de publicación 26 de noviembre de 2015 Fecha de actualización 26 de abril de 2021
- https://gobiernoabierto.pueblacapital.gob.mx
- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes (PSCyT) 2020-2024. https://www.gob.mx Diario Oficial 02/07/2020
- Ficha informativa de los humedales Ramsar (FIR)
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos http://www.diputados.gob.mx
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (2020) Censo General de Población y Vivienda. México. INEGI
- Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (2020) Información de Interés Nacional (IIN). México. SNIEG
- Atlas de los Pueblos Indígenas de México (2020), Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI)
- Panorama sociodemográfico de Querétaro (2020), Censo General de Población y Vivienda. México. INEGI
- Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) (2020), Censo General de Población y Vivienda. México. INEGI
- Medición de la Pobreza (2016- 2020), Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), México.
- Dirección General de Planeación y Análisis (DGPA), Querétaro (2020), México.
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 https://www.dof.gob.mx
- Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024. https://www.gob.mx › sct ›
- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes (PSCyT) 2020-2024. https://www.gob.mx › sct ›
- Programa de Inversiones en Infraestructura de Transportes y Comunicaciones 2013-2018 https://siteal.iiep.unesco.org › bdnp › programa-inversion...
- Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2021-2027 https://www.queretaro.gob.mx ›
- Normas Oficiales Mexicanas https://www.cmic.org.mx ›
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos https://www.diputados.gob.mx
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. (LCPAF). https://www.diputados.gob.mx

- Ley de Vías Generales de Comunicación (LVGC).
  https://www.diputados.gob.mx
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
  https://biblioteca.semarnat.gob.mx
- Reglamento de la LGEPPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental
  https://www.diputados.gob.mx › regley › Reg_LG.
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.
  https://www.gob.mx › profepa › documentos › reglame..
- Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido.
  https://www.diputados.gob.mx › regley › Reg_LG..
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
  https://www.diputados.gob.mx ›
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
  https://www.diputados.gob.mx › regley › Reg_LG.
- Ley General de Vida Silvestre.
  https://www.diputados.gob.mx
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS
  https://www.diputados.gob.mx › Reg_LGVS
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).
  https://www.diputados.gob.mx
- Ley de Aguas Nacionales (LAN)
  https://www.diputados.gob.mx
- Reglamento de Ley de Aguas Nacionales
  https://www.diputados.gob.mx › Reg_LAN
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).
  https://www.diputados.gob.mx › LFRA_
- Vinculación con Convenios Internacionales (Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo)
  https://www.gob.mx › uploads › attachment › file
- Ley General de Cambio Climático (LGCC)
  https://www.diputados.gob.mx › LeyesBiblio › ref › lgcc
- Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del registro nacional de Emisiones.
  https://www.diputados.gob.mx › regley › Reg_LG..
- Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro
  http://legislaturaqueretaro.gob.mx
- Matriz de Importancia metodología diseñada por Conesa Fernández - Vitora
- Miranda F. G., Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 179
- Manual de básico Prácticas de reforestación
  Primera edición 2010, Comisión Nacional Forestal.
- Manual de Manejo y Rescate de Fauna /Biól. Isaac Pérez

- Microrregiones, cedulas de información Municipal (SCIM) SEDESOL http://www.microrregiones.gob.mx/
- • Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL)
- Atlas nacional de riesgo. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/
- Servicio Geológico Mexicano http://www.gob.mx/sgm
- Cabrera-Luna J. A. y M. Gómez-Sánchez. 2005. Análisis Florístico de La Cañada, Querétaro, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 77: 35-50.
- Comisión Nacional para el Conocimiento de y uso de la Biodiversidad (CONABIO). https://enciclovida.mx/
- Comisión Nacional para el Conocimiento de y uso de la Biodiversidad (CONABIO). https://www.naturalista.mx/
- De la Cruz, Y. H. U., Anaya, I. C. A., Aguilar, B. M., Martínez, M. M. H., & Martínez, E. S. Ciencia ciudadana: valiosa herramienta para conocer la biodiversidad del área silvestre del Jardín Botánico Regional de Cadereyta.
- Domínguez-Domínguez, O., & de León, G. P. P. (2009). ¿La mesa central de México es una provincia biogeográfica? Análisis descriptivo basado en componentes bióticos dulceacuícolas. *Revista mexicana de biodiversidad*, *80*(3), 835-852.
- Garduño, F. S., Ramírez, M. T., Robles, C. A. P., Olguín, A. K. S., Rubio, O. R. G., Jiménez, R. C., ... & Recoder, G. G. (2022). Confirmación y nuevos registros de herpetofauna para Querétaro, México a través de portales de ciencia ciudadana. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, *5*(1), 142-150.
- González-Adán, M. D. L. Á., Jiménez-Sierra, C. L., Hernández-Cárdenas, R. A., Serrato-Díaz, A., Calderón Contreras, R., & Martínez-Adriano, C. A. (2022). Inventario de las Angiospermas de San Miguel Tolimán, Querétaro, México. *Botanical Sciences*, *100*(3), 710-728.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. **2011**. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, El Marqués, Querétaro.
- Maruri-Aguilar, B., García-Valdés, A. I., & Pineda-López, R. (2013). Las aves del jardín botánico regional de cadereyta: Una presencia interpretada. *México: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, Jardín Botánico Regional de Cadereyta*.
- RIESGO, E. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCION AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSION O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO PREFACIO.
- RZEDOWSKI, J. **1991**. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botanica Mexicana 14*: 3-20.
- Rzedowski, J., Calderón de Rzedowski, G., & Zamudio, S. (2012). La flora vascular endémica en el estado de Querétaro. I. Análisis numéricos preliminares y definición de áreas de concentración de las especies de distribución restringida. *Acta botánica mexicana*, (99), 91-104.
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2007). *Ecología*. Pearson Educación.
- Zamudio Ruiz, S., & Rzedowski Rotter, J. (1992). *La Vegetación del estado de Querétaro: panorama preliminar* (No. JRZ-18).