



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

“BANCO DE MATERIALES LA HACIENDA”

UBICADO EN EL ARROYO SAN RAFAEL, MUNICIPIO DE POÁNAS, DGO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

RESPONSABLE TÉCNICO: ING. JUAN IGNACIO VIDALES TRUJILLO



NOVIEMBRE DE 2018

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1.	Proyecto	1
I.1.1.	Nombre del proyecto	1
I.1.2.	Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto	2
I.1.4.	Presentación de la documentación legal.....	2
I.2.	Promovente	2
I.2.1.	Nombre o razón social	2
I.2.2.	Registro Federal de Contribuyentes.....	2
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.4.	Dirección del Promoverente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	3
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio del impacto ambiental	3
I.3.1.	Nombre o razón social	3
I.3.2.	Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.3.3.	Nombre del responsable técnico del estudio.....	3
I.3.4.	Dirección del responsable técnico del estudio	3
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1.	Información general del proyecto.....	4
II.1.1.	Naturaleza del proyecto	4
II.1.2.	Selección del sitio	5
II.1.3.	Ubicación física del proyecto	5
II.1.4.	Inversión requerida	6
II.1.5.	Dimensiones del proyecto.....	7
II.1.6.	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el área del proyecto y en sus colindancias	7
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	7
II.2.	Características particulares del proyecto	8
II.2.1.	Programa general de trabajo	8
II.2.2.	Preparación del sitio	10
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	10
II.2.4.	Etapa de construcción	11
II.2.5.	Etapa de operación y mantenimiento.....	11
II.2.6.	Descripción de obras asociadas al proyecto	11
II.2.7.	Etapa de abandono del área del proyecto.....	11
II.2.8.	Utilización de explosivos	11
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	12
II.2.10.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	12
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	13
III.1.	Análisis de los Instrumentos de planeación	13
III.1.1.	Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006 (Vigente)	13
III.1.2.	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT).....	13
III.1.3.	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....	14
III.1.4.	Regiones Prioritarias.....	15

III.1.5. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP ^s)	16
III.1.6. Regiones Hidrológicas Prioritarias	17
III.1.7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA ^s)	19
III.1.8. Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas.....	21
III.1.9. Ordenamientos Ecológicos	21
III.2. Análisis de Instrumentos Normativos	23
III.2.1. Leyes	23
III.2.2. Reglamentos	25
III.2.3. Normas Oficiales Mexicanas que regulan la preparación del área y operación del proyecto	25
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	29
IV.1. Delimitación del área de estudio	29
IV.2. Aspectos Abióticos	31
IV.2.1. Clima.....	31
IV.2.2. Geología y geomorfología	33
IV.2.3. Suelos	36
IV.2.4. Recursos Hidrológicos.....	38
IV.3. Aspectos bióticos	39
IV.3.1. Vegetación Terrestre.....	39
IV.3.2. Fauna.....	42
IV.4. Paisaje	46
IV.4.1. La Visibilidad	47
IV.4.2. La calidad visual del paisaje	47
IV.4.3. Fragilidad visual	53
IV.4.4. Conclusiones de la valoración del paisaje	58
IV.5. Medio socioeconómico (INEGI 2010)	59
IV.6. Diagnóstico ambiental	61
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	66
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	66
V.1.1. Indicadores de impacto	66
V.1.2. Lista de indicadores de impacto	67
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	69
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	74
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	74
VI.1.1. Medidas preventivas	74
VI.1.2. Medidas de mitigación	75
VI.1.3. Medidas de restauración	75
VI.1.4. Medidas de compensación.....	75
VI.1.5. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	75
VI.1.6. Factores Ambientales:.....	78
VI.2. Impactos residuales	84
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	85
VII.1. Pronóstico del escenario	85
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	86

VII.2.1.	Programa de vigilancia ambiental calendarizado	86
VII.2.2.	Cronograma actividades en tiempo	93
VII.2.3.	Cronograma por etapas del proyecto	94
VII.3.	Conclusiones.....	95
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	96
VIII.1.	Formatos de presentación.....	96
VIII.1.1.	Planos definitivos	96
VIII.1.2.	Fotografías	96
VIII.1.3.	Videos	96
VIII.1.4.	Lista de flora y fauna	96
VIII.1.5.	Bibliografía	96

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Inversión requerida anual para la extracción de materiales pétreos.....	6
Cuadro 2.	Costo de medida de prevención y mitigación	6
Cuadro 3.	Dimensiones del proyecto.....	7
Cuadro 4.	Cronograma de actividades	9
Cuadro 5.	Síntesis del aprovechamiento de materiales petreos	9
Cuadro 6.	Equipo y maquinaria de extracción de materiales pétreos	10
Cuadro 7.	Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Durango	14
Cuadro 8.	Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el estado de Durango	16
Cuadro 9.	Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el estado de Durango	18
Cuadro 10.	Áreas de Importancia para la Conservación de las aves presentes en el Estado de Durango.....	20
Cuadro 11.	Lineamientos ecológicos de la UGA No. 201 "Meseta con Cañada 5"	22
Cuadro 12.	Vinculación con las normas aplicables	26
Cuadro 13.	Descripción de la UGA No. 201 de acuerdo al POETED	30
Cuadro 14.	Formula climática y tipo de clima del sistema ambiental	31
Cuadro 15.	Temperatura registrada en la Estación Meteorológica de Poanas	32
Cuadro 16.	Registro de la precipitación en la Estación Meteorológica de Poanas.....	32
Cuadro 17.	Tipo de suelo presente en el sistema ambiental.....	36
Cuadro 18.	Calcificación Hidrológica del Sistema Ambiental	38
Cuadro 19.	Distribución de los tipos de vegetación presente en el sistema ambiental	39
Cuadro 20.	Listado de Flora presente en el Sistema Ambiental.....	41
Cuadro 21.	Aves registradas en el Sistema Ambiental.....	44
Cuadro 22.	Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental.....	45
Cuadro 23.	Anfibios y Reptiles registrados en el Sistema Ambiental	45
Cuadro 24.	Formaciones visibles de la cuenca visual respecto al punto de observación	47
Cuadro 25.	Valores a desnivel con respecto a la calidad fisiográfica	48
Cuadro 26.	Frecuencia de clase de desnivel en la cuenca visual	49
Cuadro 27.	Valores de Complejidad topográfica respecto a la Calidad Fisiográfica	49
Cuadro 28.	Superficie de Formas estructurales en la Cuenca Visual.....	49
Cuadro 29.	Valores de Diversidad de formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta vegetal.....	50
Cuadro 30.	Clasificación de la Diversidad de formaciones en la Cuenca Visual.....	50
Cuadro 31.	Valores de Calidad Visual de las formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta Vegetal.....	50

Cuadro 32. Clasificación de la calidad visual de las formaciones en la Cuenca Visual.....	51
Cuadro 33. Valores de la Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual	51
Cuadro 34. Valores de Densidad de Carreteras respecto al Grado de humanización	53
Cuadro 35. Valores de Densidad de población respecto al Grado de humanización.....	53
Cuadro 36. Valores de Cubierta Vegetal y uso del suelo respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	54
Cuadro 37. Valores de pendiente respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	55
Cuadro 38. Valores del relieve respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	56
Cuadro 39. Valores de forma y tamaño respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual.....	56
Cuadro 40. Valores de Compacidad respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual.....	57
Cuadro 41. Valores de accesibilidad a carreteras	58
Cuadro 42. Valores de distancia a núcleos urbanos	58
Cuadro 43. Clasificación genérica de la valoración final de os elementos del paisaje.....	58
Cuadro 44. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Calidad de paisaje.....	59
Cuadro 45. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Fragilidad del paisaje	59
Cuadro 46. Variables ambientales.....	62
Cuadro 47. Variables ambientales relevantes del proyecto.....	63
Cuadro 48. Clasificación de los impactos	71
Cuadro 49. Propuesta de medidas de mitigación de impactos.....	75
Cuadro 50. Medida de aplicación al Factor Geomorfología.....	78
Cuadro 51. Medida de aplicación al Factor Suelo	78
Cuadro 52. Medidas de aplicación al Factor Clima	80
Cuadro 53. Medidas de aplicación al Factor Aire	80
Cuadro 54. Medidas de aplicación al Factor Agua	81
Cuadro 55. Medidas aplicables al Factor Flora	82
Cuadro 56. Medidas de aplicación al Factor Fauna silvestre	82
Cuadro 57. Medidas de aplicación al Factor Paisaje.....	83
Cuadro 58. Medidas aplicables al Factor Socioeconómico	83
Cuadro 59. Componente ambiental de la medida A1	86
Cuadro 60. Componente ambiental de la medida A2	87
Cuadro 61. Componente ambiental de la medida A3	87
Cuadro 62. Componente ambiental de la medida A4	87
Cuadro 63. Componente ambiental de la medida A5	88
Cuadro 64. Componente ambiental de la medida B1	88
Cuadro 65. Componente ambiental de la medida B2	88
Cuadro 66. Componente ambiental de la medida C1	89
Cuadro 67. Componente ambiental de la medida D1	89
Cuadro 68. Componente ambiental de la medida E1	89
Cuadro 69. Componente ambiental de la medida E2	90
Cuadro 70. Componente ambiental de la medida E3	90
Cuadro 71. Componente ambiental de la medida F1	90
Cuadro 72. Componente ambiental de la medida F2	91
Cuadro 73.Componente ambiental de la medida F3	91
Cuadro 74.Componente ambiental de la medida F4	91
Cuadro 75. Componente ambiental de la medida G1.....	92
Cuadro 76. Componente ambiental de la medida H1.....	92
Cuadro 77. Componente de la medida H2	92
Cuadro 78. Cronograma de actividades	93
Cuadro 79. Cronograma por etapas del proyecto.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis de ubicación del proyecto	2
Figura 2. Ubicación física del proyecto	5
Figura 3. Localización de las ANP con respecto al proyecto.....	15
Figura 4. Regiones terrestres prioritarias presentes en el área del proyecto	17
Figura 5. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el proyecto	18
Figura 6. Localización de las AICA'S presentes en el estado de Durango.....	20
Figura 7 Tipo de clima presente en el sistema ambiental.....	31
Figura 8. Grafica representativa de la temperatura y precipitación media anual.....	33
Figura 9. Tipo de fisiografía en el Sistema Ambiental	34
Figura 10. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental	35
Figura 11. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental	37
Figura 12. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental	38
Figura 13. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental.....	40
Figura 14. Imagen satelital de las formaciones terrestres visibles	47
Figura 15. Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual.....	52
Figura 16. Modelo de Fragilidad Visual del Paisaje.....	54
Figura 17. Apreciación directa de la Cubierta vegetal y uso del suelo con respecto al punto de observación.....	55
Figura 18. Forma y tamaño de la unidad definida de la Cuenca Visual	57
Figura 19. Comportamiento del ecosistema con o sin proyecto	64
Figura 20. Clasificación de impactos del proyecto.....	73
Figura 21. Arreglo topológico de cepas a tresbolillo	76
Figura 22. Propuesta para la construcción de Presas filtrantes de piedra acomodada.....	78

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

I.1. Proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular consiste en evaluar la interacción del proyecto con fines de extracción de materiales pétreos en greña (arenas y gravas) en el cauce del arroyo "San Rafael" dentro del ejido Veracruz, municipio de Poanas, Dgo., por lo que requiere de autorización previa de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en materia de impacto ambiental, como se estipula en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, Fracción X.

I.1.1. Nombre del proyecto

"Banco de Materiales La Hacienda".

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en la parte este del estado de Durango, dentro de terrenos del Ejido Veracruz perteneciente al municipio de Poanas y para llegar al área de estudio se parte de la ciudad de Durango, tomando la carretera Durango-Vicente Guerrero donde se recorren aproximadamente 102 km hasta llegar al entronque a Santa Cruz recorriendo aproximadamente 59 km, donde se desprende la salida a la cabecera municipal de Poanas recorriendo aproximadamente 25 km, para posteriormente abordar la carretera que comunica Villa Unión y La Ochoa, pasando por los poblados La Villita, Narciso Mendoza y Veracruz recorriendo 17.3 km de pavimento y 2.8 km de camino de terracería hasta llegar al área del proyecto dentro del ejido antes mencionado.

Para mayor referencia en el **Anexo 5** se presenta el plano de la ubicación del proyecto dentro del contexto estatal. Además, en el mismo contexto en el **Anexo 4** se enlistan las coordenadas de ubicación del proyecto.

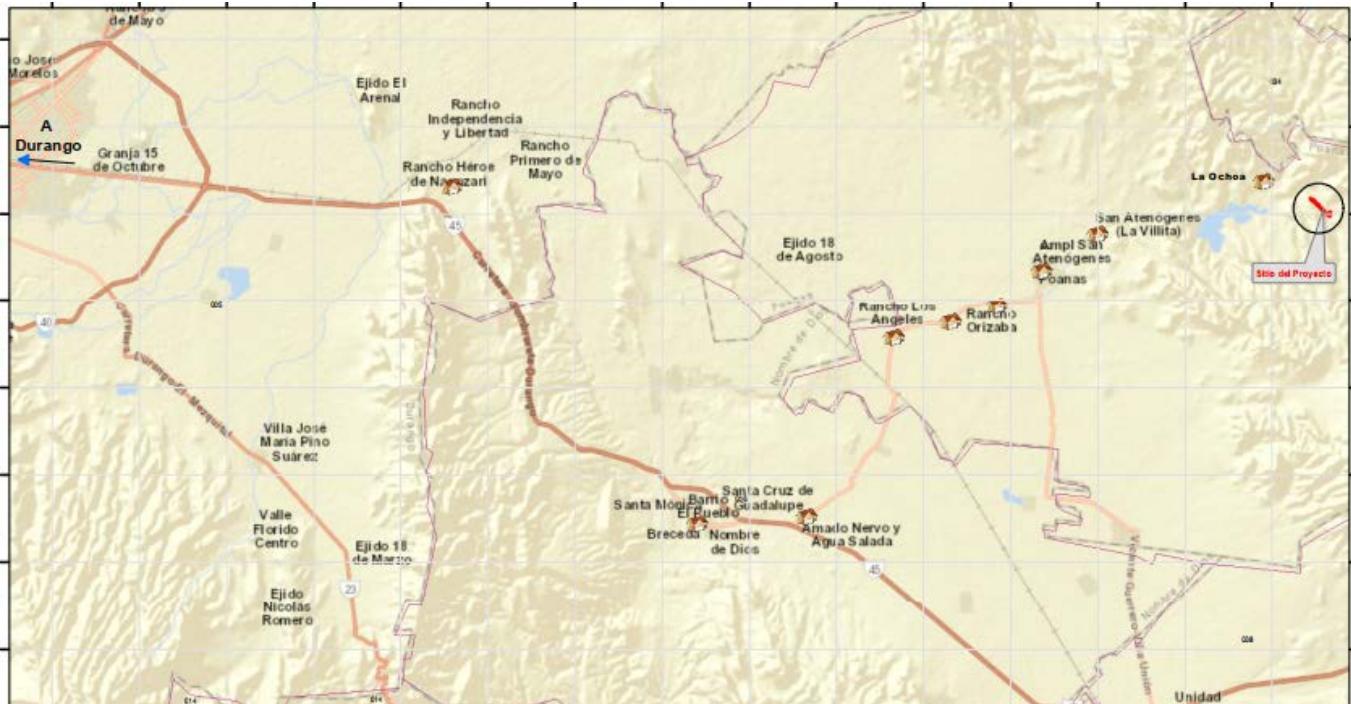


Figura 1. Croquis de ubicación del proyecto

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Una vez obtenida la autorización emitida por la SEMARNAT, en materia de Impacto Ambiental, se procederá al aprovechamiento del banco de material, proponiendo una vida útil del proyecto de **15 años**, de igual manera se tramitará la concesión del proyecto por parte de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) por el mismo periodo.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

En el **Anexo 1**, se presenta la documentación legal del predio en donde se desarrollará el proyecto.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

C. Jorge Antonio Rojas Pérez

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

En el **Anexo 2** se presenta copia simple de la cedula fiscal.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Jorge Antonio Rojas Pérez. En el **Anexo 2** se presenta copia simple de identificación oficial.

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

I.3.1. Nombre o razón social

Ing. Juan Ignacio Vidales Trujillo.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

VITJ 621022 EY5.

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Juan Ignacio Vidales Trujillo

Cedula Profesional: 1314382

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio Av. Francisco Villa Número 312, Colonia Francisco Villa, Código Postal 34130, Durango, Dgo, Teléfono: 01 (618) 813-14-97 y 813-13-76. Correo electrónico: vidales2210@yahoo.com.mx

En el **Anexo 3** se presenta copia simple de la documentación legal del Responsable Técnico de la elaboración del estudio.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

La extracción de materiales se realiza con el objeto de utilizarse como elementos complementarios (agregados) para la construcción, rellenos, revestimiento, entre otros. Actualmente la extracción se realiza normalmente por medios mecanizados, utilizando máquinas de diferentes tipos y capacidades.

La piedra es un mineral sólido muy duro, de composición variable no metálico, se utiliza para la construcción tradicional desde tiempos prehistóricos y forma parte de los materiales pétreos naturales. La extracción de estos materiales pétreos es importante en cualquier lado del mundo, ya que de esta actividad depende el buen desarrollo de obras de infraestructura que impulsan el desarrollo del país.

Existen dos tipos fundamentales de canteras, la de formación de aluvión, llamadas también canteras fluviales que los ríos como agentes de erosión, transportan las rocas aprovechando su energía cinética para depositarlas en zonas de menor potencialidad formando grandes depósitos de dichos materiales entre los cuales se encuentran desde cantos rodados y gravas, hasta arena, limo y arcilla.

Otro tipo son de canteras denominadas de roca, más conocidas como canteras de peña, las cuales tienen su origen en la formación geológica de una zona determinada, donde pueden ser sedimentarias, ígneas o metamórficas.

Con la ejecución del presente proyecto se pretenden extraer 5,330 m³ aproximadamente por año de material pétreo (grava y arena), el cual será transportado a los lugares que demanden el material pétreo, ya que se comercializará a diversas empresas o clientes, o en su defecto solo se depositarán en una parte de la superficie donde se otorgue la concesión. La superficie total para la recolección del material será de **7.901 ha**; el impacto directo del proyecto será mínimo, comprendido por emisiones de polvo, de gases y ruido a la atmósfera por la maquinaria y vehículos.

Las actividades a realizar en el beneficio de material pétreo acumulado permitirán que se desazolve el cauce del arroyo y no cause daños por desbordamientos en los terrenos agrícolas, caminos y poblaciones aledaños causando inundaciones, además que la caja de escurrimento del cuerpo de agua permita el desfogue del mismo sin que presente en esta parte más riesgo de desbordamiento.

II.1.1.1. Objetivo principal

Elaborar un documento técnico que describa y analice la información recabada con la finalidad de establecer una identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que se puedan generar en el entorno natural a causa de la extracción de materiales pétreos; así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, estableciendo un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente.

II.1.1.2. Característica técnica y ambiental

Dadas las características del proyecto, este tipo de aprovechamiento de materiales no implica la utilización de infraestructura adicional, solo la maquinaria indispensable para la extracción del azolve y carga del mismo a los camiones transportadores. Cabe mencionar que por el tipo de extracción y las características del proyecto no reflejará un riesgo significativo al medio ambiente debido a la escasa vegetación existente en el proyecto pero que será respetada de no causarle ninguna afectación física. Además, para el traslado de los materiales extraídos se utilizará los caminos de acceso ya existentes.

II.1.2. Selección del sitio

Este sitio fue seleccionado por contener una importante cantidad de material pétreo (gravas y arenas) de uso importante en la construcción, considerando que es una parte donde se acumula una gran cantidad de azolve que debe ser retirado en beneficio del caudal de los arroyos y de igual manera obtener un beneficio económico y social rentable.

Para reducir los impactos que se ocasionarán al ambiente por la ejecución del proyecto, se realizarán obras de prevención, compensación y mitigación, minimizando de esta manera los impactos potenciales que ocasione al medio ambiente de la zona, aunque se infiere en que serán mínimos por ubicarse dentro del margen de los arroyos, solamente la extracción de sedimento que se acumula en los cauces.

Los criterios socioeconómicos se sustentan en la reactivación de la economía local a través de la generación de empleos temporales que beneficiarán al Ejido Veracruz.

II.1.3. Ubicación física del proyecto

El proyecto se localiza en un segmento del cauce del Arroyo San Rafael, ubicado dentro del ejido Veracruz, perteneciente al municipio de Poanas, Dgo. Se adjunta plano de ubicación en el contexto estatal y croquis de acceso.



Figura 2. Ubicación física del proyecto

II.1.4. Inversión requerida

Para calcular el valor estimado del costo de la ejecución del Proyecto durante el tiempo de vida útil, y con la intención de observar el comportamiento del Beneficio-Costo del proyecto, se consideraron los aspectos del proyecto proceso de extracción, clasificación y comercialización de los agregados pétreos que están dirigidos principalmente al mercado de la construcción.

Se tomó en cuenta el Estudio de la cadena productiva de los materiales pétreos, presentado en 2013 por la Secretaría de Economía, a través de la Dirección General de Desarrollo Minero. En dicho estudio se abordan puntos importantes que orientan a las características de oferta y demanda, así como de la formación de precios. Por lo que a continuación se presenta el siguiente cuadro en el que se ajustaron los costos en base al precio actual de algunos insumos, el precio de los productos y un estimado del periodo de trabajo anual. Considerando un volumen anual de 5,330 m³ de material pétreo (gravas y arenas), por lo que se tiene contemplado la generación de 3 empleos directos y 12 indirectos.

Cuadro 1. Inversión requerida anual para la extracción de materiales pétreos

CONCEPTO	COSTO ANUAL \$	OBSERVACIONES
Operadores de maquinaria	\$41,600.00	8 meses de trabajo
Operadores de camión	\$41,600.00	8 meses de trabajo
20,800 lt de diesel a razón de \$21.00/Lt	\$436,800.00	8 meses de trabajo
8 cubetas de aceite a razón \$800.00/cubeta	\$19,200.00	Considerando 3 compras/año
1 cubeta de grasa de \$750.00	\$6,000.00	8 meses de trabajo
6 filtros de diesel	\$4,800.00	8 meses de trabajo
5 filtros de aceite	\$8,040.00	8 meses de trabajo
TOTAL ANUAL	\$558,040.00	
TOTAL PROYECTO (15 AÑOS)	\$8,370,600.00	

Cuadro 2. Costo de medida de prevención y mitigación

Actividad	Meta	Costo unitario	Costo total
Reforestación (<i>Opuntia sp.</i>)	1 ha	\$4,000.00	\$4,000.00
Presas filtrantes de piedra acomodada	5 m ³	\$595.02	\$2,975.10
Ahuyentamiento de fauna	2 recorridos	\$6,000.00	\$12,000.00
Construcción de refugios artificiales	5 piezas	\$120.00	\$600.00
TOTAL			\$19,575.10

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Cuadro 3. Dimensiones del proyecto

Banco	Volumen (m ³)	Superficie (ha)
1	80,000	7.901
TOTAL	80,000	7.901

El volumen obtenido es de 80,000 m³, distribuidos en el tiempo de vida útil del proyecto (15 años) obtendríamos un aprovechamiento anual de 5,330 m³ de materiales pétreos.

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

El sitio que se solicita para el aprovechamiento de materiales pétreos, ha sido utilizado años atrás para consumo doméstico como de extracción de agregados para la construcción de viviendas, grava y arena principalmente, ya que las avenidas de los arroyos acarrean el material que se deposita en su cauce.

En base a los recorridos de campo realizados en el área del proyecto se pudieron identificar de forma más particular los siguientes tipos de Uso de Suelo:

- Forestal en las zonas adyacentes a los arroyos
- Agricultura de temporal
- Pecuario

De acuerdo a la Carta de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI (Serie IV, escala 1:250,000), el área en que se encuentra inmerso el proyecto se describe como Información Agrícola, Pecuaria y Forestal (IAPF) y Pastizal Natural con vegetación secundaria arbustiva (PNVsa), no obstante la descripción particular del sitio del proyecto pertenece a un cuerpo de agua con algunos ejemplares de flora que se pretenden respetar en su integridad física.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.1.7.1. Urbanización del área

El proyecto se localiza en las cercanías del poblado La Ochoa perteneciente al municipio de Poanas, Durango, lugar donde se establecerá el proyecto para la extracción de materiales pétreos, donde cuenta con el servicio eléctrico y en algunas casas se tiene teléfono particular; además de servicios de drenaje, agua potable y atención médica.

Los caminos de acceso aledaños al área del proyecto son de terracería (brecha), por lo que en la temporada de lluvias se dificulta el acceso, no obstante, la mayor parte del año se encuentran transitables, además de que se ha contemplado darles mantenimiento para mejorar la accesibilidad y optimizar tiempos.

II.1.7.2. Servicios requeridos

Agua. El agua para el consumo humano en el área del proyecto será proporcionado personal que labore en las labores de extracción y serán los encargados de suministrar el vital líquido por medio de establecimientos comerciales.

Hospedaje. Para evitar la instalación de campamentos, el personal que se contrate durante la extracción de materiales será originario del poblado La Villita, de tal manera que pernocten en sus hogares los operadores de maquinaria y vehículos de carga.

Alimentación. El personal que va a laborar en el proyecto se proveerá por sí mismo de sus alimentos.

Combustible. Para el desarrollo de los trabajos se requerirá combustibles como gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que participarán en la realización del proyecto, el combustible será adquirido en estaciones de servicio localizadas en la cabecera municipal de Poanas y transportado en un vehículo nodriza, de acuerdo al consumo, para evitar contenerlo en grandes cantidades. El mantenimiento de los vehículos se realizará en los centros urbanos.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de gravas y arenas a cielo abierto, no se contempla despalmes ni remoción de vegetación, ya que únicamente se recolectará el material (grava y arena), producto del arrastre de las escorrentías naturales, por lo que las actividades inician con la recolección de dichos materiales, utilizando un cargador frontal, para luego embarcarlo en los camiones de volteo; estos a su vez se encargarán de transportarlos a su lugar de destino, dependiendo del consumidor; la extracción se realizará en una superficie de **7.901 ha**. Constando de 1 banco dentro del cauce del arroyo. Esta actividad se efectuará de forma paulatina en un periodo de 15 años, por lo que se considera que los impactos causados serán mínimos y podrán ser asimilados por el entorno natural, de igual manera en el Numeral **VI** del presente documento se proponen medidas de prevención, mitigación y/o restauración.

II.2.1. Programa general de trabajo

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevarán a cabo cada una de estas, con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades extras de materiales, equipos y recursos económicos entre otros.

Las actividades a desarrollar serán básicamente la recolecta, carga y transporte de gravas y arenas. A continuación se presenta el programa general de trabajo durante los **15 años** que estará activo el proyecto.

Cuadro 4. Cronograma de actividades

ETAPA	ACTIVIDAD	VIDA ÚTIL (AÑOS)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PREPARACIÓN DEL SITIO	Ahuyentamiento de fauna															
	Desmonte															
	Despalme															
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Recolección de materiales pétreos															
	Embarque y acarreo de materiales pétreos															
	Aplicación de medidas de prevención y mitigación															
	Informe anual de actividades															
	Informe de evaluación de medidas de prevención y mitigación de impactos															
ABANDONO DEL SITIO	Informe de conclusión de actividades															
	Retiro de maquinaria y limpieza del área															

Cuadro 5. Síntesis del aprovechamiento de materiales pétreos

Superficie (ha)	Volumen total (m ³)	Tiempo de vida útil (años)	Meses laborables/año	Días laborables/mes	Volumen anual extraído (m ³)
7.901	80,000	15	8	20	5,330

II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete

Para la elaboración del presente documento previamente se realizó un recorrido de reconocimiento por la zona del proyecto ubicado dentro del caudal del Arroyo "San Rafael" ubicados en el municipio de Poanas, Dgo., posteriormente se situaron los vértices del polígono del área de interés; así mismo, se documentó fotográficamente las condiciones actuales de dicha área, de igual manera se analizaron los aspectos bióticos y abióticos para posteriormente determinar la metodología para el levantamiento de información de campo.

La metodología empleada para la obtención del listado de especies de fauna, fue la técnica de inventarios rápidos ideada por Beatti y Oliver (1994), la cual consiste en transectos lineales matutinos, vespertinos y nocturnos con una duración mínima de 30 minutos.

Durante cada transecto, se registraron todas las especies de vertebrados observadas, a partir de encuentros visuales, siguiendo la técnica de Crump y Scout (1994). Ambas técnicas se eligieron por el hecho de que la fauna presente en el estado de Durango es una de las mejores descritas en el país, lo cual justifica las metodologías anteriormente mencionadas.

De igual manera, se revisó la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, para determinar las especies que tuvieran registradas bajo alguna categoría de riesgo.

En gabinete se estudiaron las muestras de flora para determinar su clasificación taxonómica, se revisaron cartas de INEGI de Suelos, Clima, Edafología y Geología, además se propuso la elaboración de la *Matriz de Leopold* para cuantificar los impactos ambientales al ambiente que se generarán por la ejecución de este proyecto.

II.2.2. Preparación del sitio

Para llevar a cabo la extracción de los materiales pétreos, en esta etapa del proyecto solo se considera el ahuyentamiento de fauna silvestre que se pudiera encontrar en el área del proyecto, ya que por la naturaleza del mismo, no se contempla realizar desmonte o despalme, nivelación o compactación del suelo, apertura de caminos de acceso, etc.

Cuadro 6. Equipo y maquinaria de extracción de materiales pétreos

Tipo de maquinaria y/o equipo	Insumos	Peso vehicular (kg)	Límites máximos de ruido NOM-080-SEMARNAT-1994
Retroexcavadora	- Combustible: Diésel - Lubricantes, grasas - Aceite hidráulico	6,895	92 dB
Camión de volteo	- Combustible: Diésel - Lubricantes, grasas - Aceite hidráulico	18,000	99 dB
Criba	n/a	n/a	n/a

La marca y el modelo de la maquinaria se definirán en específico con el cliente o empresa encargada de la extracción, por lo que en el Cuadro anterior solo se proporciona una referencia de la maquinaria y equipo peculiarmente involucrados en la extracción de los materiales pétreos.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

La empresa designada o cliente que se encargará de realizar la extracción de los materiales pétreos, será autorizada por el promovente, de acuerdo a las expectativas del proyecto.

Construcción de caminos de acceso y vialidades. No se construirán ningún tipo de caminos ni vialidades, ya que se utilizará la infraestructura vial existente, así como el mismo cauce de los arroyos servirá para la movilización de vehículos y maquinaria.

Servicio médico y respuestas a emergencias. Se contará con botiquín de primeros auxilios y en caso de alguna emergencia mayor se trasladará al centro de atención más cercano.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres. No se contempla la construcción de ningún tipo de esta infraestructura adicional. No se requiere de almacén para el abastecimiento de combustible necesario para la operación de la maquinaria involucrada en las actividades de desarrollo, ya que los combustibles y lubricantes se alojarán en un vehículo nodriza.

Campamentos, dormitorios, comedores. El proyecto no va requerir de la construcción de dormitorios ni comedores, ya que la mayor parte de la mano de obra no especializada será contratada de los poblados aledaños al proyecto.

Instalaciones sanitarias. Se instalarán letrinas para el uso del personal que se encuentren laborando en el proyecto, de esta manera se evitará la contaminación del suelo por desechos fisiológicos durante las etapas de desarrollo del proyecto.

El manejo y disposición final de las agua residuales producto de los desechos fisiológicos lo realizará una empresa especializada en el ramo, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable.

Planta de tratamiento de aguas residuales. No se considera la construcción de estas plantas.

Abastecimiento de energía eléctrica. No se utilizará energía eléctrica.

El mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo se realizarán en talleres especializados localizados en la cabecera municipal de Poanas.

II.2.4. Etapa de construcción

No se involucra la instalación, edificación elaboración o construcción de obras e infraestructura, solamente se contempla como actividad principal la extracción de materiales como gravas y arenas.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación del proyecto se llevará a cabo la extracción del material pétreo (grava y arena), donde la fuente de obtención de dicho material será el cauce del Arroyo "San Rafael", dentro de los cuales se realizará la recolección de gravas y arenas para embarcarlas en el transporte respectivo para el traslado a su destino final, o en su defecto solo se depositará en un sitio del área concesionada. Involucrando en esta etapa actividades como la recolección, cribado y embarque del material. Respecto al mantenimiento, se realizarán las actividades respectivas para mantener el área del proyecto en condiciones laborables sin comprometer los recursos naturales asociados al área.

En todo caso para mantener en buenas condiciones los bancos de materiales, la extracción se realizará siguiendo los lineamientos que determine la CONAGUA dentro de la concesión para el beneficio de material pétreo.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contempla el desarrollo de obras asociadas a las ya descritas en el presente documento, se utilizarán los caminos existentes; no obstante, en caso de ser necesaria la apertura de nuevos caminos u otro tipo de obras, éstos se gestionarán ante las autoridades correspondientes tramitando nuevos estudios.

II.2.7. Etapa de abandono del área del proyecto

Una vez que concluya la vida útil del proyecto, ya que por su naturaleza de no requerir de ningún equipo fijo o edificación en el sitio, simplemente se retirará la maquinaria, se realizará una limpieza general y dejará de utilizarse el banco, por lo que el proceso natural del arroyo lo volverá a su ciclo normal.

II.2.8. Utilización de explosivos

El uso de explosivos no está previsto en ninguna etapa del proyecto.

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

Los residuos que se generarán en este proyecto serán mínimos, principalmente residuos domésticos, fisiológicos, ruido y emisiones de partículas a la atmósfera provocados por el equipo y maquinaria a utilizar, en razón a ello, estos últimos deberán estar por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

❖ Depósitos municipales

Los materiales residuales que son susceptibles de aprovechamiento y/o reutilización se destinarán al depósito municipal más próximo al área del proyecto, siempre observando las Normas que para el caso existan.

❖ Rellenos sanitarios

No se requiere de rellenos sanitarios ya que los residuos sólidos no reutilizables serán depositados en el basurero municipal de Poáñas, siendo el más cercano al área del proyecto y cumple con la **NOM-083-SEMARNAT-2003**; así mismo, se utilizarán instalaciones provisionales (letrinas portátiles), a las cuales se les dará mantenimiento por una compañía autorizada que será contratada por el promovente.

❖ Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

En lo referente a la emisión de gases, serán únicamente los que generen los vehículos y maquinaria utilizados; dichas emisiones se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la **NOM-041-SEMARNAT-2006** y **NOM-045-SEMARNAT-2006**, que establecen los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina y Diésel como combustible, respectivamente, esto se logrará procurando brindar el mantenimiento requerido a estos.

Las emisiones de ruido serán únicamente las que generen los vehículos y la maquinaria utilizados, por ello se afirma que estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la **NOM-080-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores y su método de medición.

❖ Medidas de seguridad

Como medidas de seguridad para prever cualquier accidente, emergencia o contingencia ambiental que se llegarán a presentar durante la operación de este proyecto, se recomiendan que se utilicen los equipos de seguridad y capacitación necesaria para este tipo de proyectos, como lo establece la **NOM-017-STPS-2008**.

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

Para el caso de los residuos no peligrosos, estos serán depositados en contenedores y posteriormente trasladados al basurero municipal de Poáñas, en el caso de la generación de gran volumen y los residuos peligrosos, se dispondrán en apego a las indicaciones de las autoridades competentes. Para el caso de las letrinas portátiles se manejarán por una empresa especializada en el rubro.

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

III.1. Análisis de los Instrumentos de planeación

III.1.1. Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006 (Vigente)

Los objetivos rectores del plan son: "Conducir responsablemente la marcha del país", así como "elevar y extender la competitividad", promover el desarrollo regional equilibrado" y "crear condiciones para un desarrollo sustentable". En este sentido el presente proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos podrá satisfacer el desarrollo regional, vinculándose de forma estrecha con el Programa de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006, mejorando la calidad de vida de los habitantes de la región donde se desarrolla el presente.

Por otro lado, la ordenación de territorio es una política que permite maximizar la eficiencia económica del territorio, garantizando al mismo tiempo, su cohesión social, política y cultural en condiciones de sustentabilidad. En particular es una estrategia que, al considerar plenamente la dimensión especial, tiene como objetivo hacer no solo compatible si no complementarias las aspiraciones locales y regionales con las orientaciones nacionales.

El gobierno federal por su parte, deberá identificar las áreas y mecanismos estratégicos para instrumentar acciones oportunas destinadas a: "orientar el crecimiento bajo los principios de equidad y sustentabilidad, mediante instrumentos que mitiguen las extremidades negativas de la expansión y con el empleo de las herramientas de planeación, que impulsen el aprovechamiento del espacio urbano su entorno bajo una perspectiva regional de largo plazo.

III.1.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT)

Es el resultado de un esfuerzo participativo de planeación democrática. Sus objetivos, estrategias, líneas de acción e indicadores se alinean con la meta Nacional de México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y los compromisos internacionales asumidos por el país en la materia. Las metas estratégicas dentro de la estrategia **1.3. Un medio ambiente sano**, es un derecho constitucional en México; sin embargo, parte de la población está expuesta a mala calidad del aire y del agua o a la degradación de los suelos que afectan su salud y bienestar. Si bien mejorar la calidad del ambiente es un enorme reto, también ofrece una gran oportunidad para generar empleo, valor agregado y detonar el crecimiento económico que ayude a disminuir la pobreza. El desarrollo del proyecto provocará algunos impactos ambientales en la calidad de aire y agua, pero con las medidas de prevención y mitigaciones propuestas en el Numeral VI del presente estudio disminuirán los impactos generados durante la ejecución.

III.1.3. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El desarrollo del presente proyecto se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, dentro de la Meta Nacional VI “Que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.”

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 contenido en la LGEEPA se consideran áreas naturales protegidas, las siguientes: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Parques y Reservas Estatales, monumento natural y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

Con el firme propósito de preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos presentes en el Estado de Durango, se han decretado Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal (siguiente Cuadro).

Cuadro 7. Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Durango

Nombre	Categoría	Superficie (km ²)	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
Mapimí	Reserva de la Biósfera	3,423.88	Durango, Chihuahua y Coahuila	247.37
La Michilía	Reserva de la Biósfera	93.25	Durango	71.23
Cuenca alimentadora de Riego 043	Áreas de protección de recursos naturales	23,289.75	Durango, Jalisco, Nayarit, Aguascalientes y Zacatecas	43.22

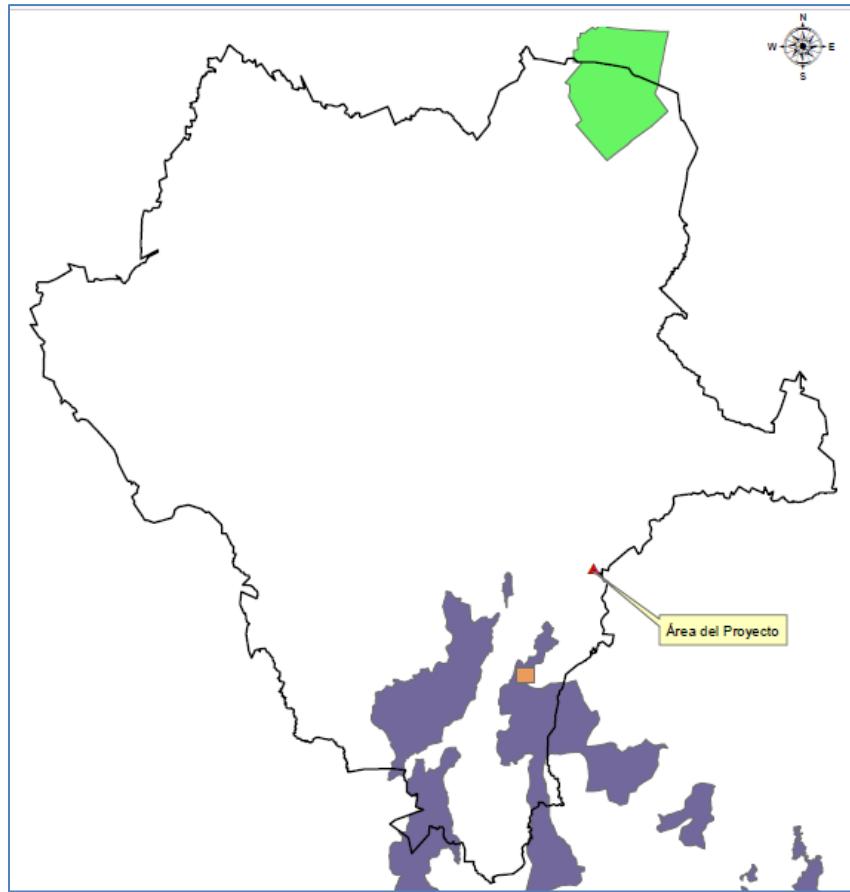


Figura 3. Localización de las ANP con respecto al proyecto

El presente proyecto no afectará ninguna **ANP's**; el Área Natural Protegida más cercana es la Reserva de la Cuenca Alimentadora de riesgo No. 43, ubicada a **43.22 km**, al sur del proyecto. Por lo cual las actividades del presente proyecto, no modificarán ninguna de las características ambientales de las ANP mencionadas anteriormente.

En el **Anexo 6** se presenta el plano de ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

III.1.4. Regiones Prioritarias

Con el fin de optimizar los recursos naturales; financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (**CONABIO**) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestre Prioritarias), marino (Regiones Marinas Prioritarias) y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas de mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos.

III.1.5. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's)

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

Las RTP's tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De acuerdo a la regionalización que la CONABIO determinó, las RTP's que se localizan en el estado de Durango son 12 como se podrá apreciar en el siguiente Cuadro:

Cuadro 8. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el estado de Durango

Nombre	Superficie (km ²)	Ubicación	Ubicación del proyecto (km)
San Juan de Camarones	4,691	Durango y Sinaloa	214.34
Río Humaya	2,064	Durango y Sinaloa	325.53
Guadalupe y Calvo-Mohinora	1,442	Chihuahua y Durango	323.76
Mapimí	884	Chihuahua, Coahuila y Durango	282.05
Cuchillas de la Zarca	4,261	Chihuahua y Durango	146.37
Santiagillo-Promontorio	1,964	Durango	90.84
Río Presidio	3,472	Durango y Sinaloa	169.03
Pueblo Nuevo	2,093	Durango	137.63
Guacamayita	3,548	Durango	59.02
La Michilía	225	Durango y Zacatecas	48.87
Cuenca del Río Jesús María	6,776	Durango, Jalisco, Nayarit	129.37
Sierra de Órganos	917	Durango y Zacatecas	DENTRO

De acuerdo al Cuadro anterior el proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada "Sierra de Órganos". Cabe señalar que las actividades del proyecto son de bajo riesgo y mediante acciones de mitigación de impactos no se alterará la condición de las características ambientales de las Regiones Terrestres Prioritarias antes mencionadas.

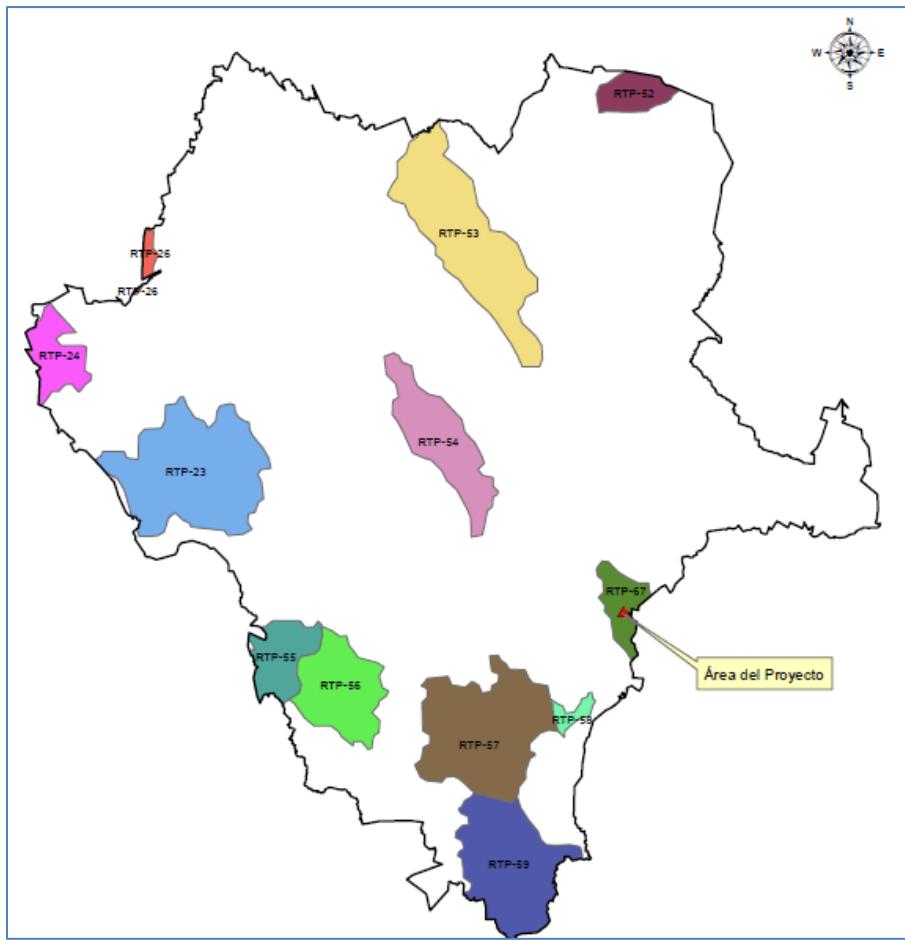


Figura 4. Regiones terrestres prioritarias presentes en el área del proyecto

En el **Anexo 6** se presenta el plano de ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

III.1.6. Regiones Hidrológicas Prioritarias

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

De acuerdo a los polígonos de las Regiones Hidrológicas Prioritarias establecidas por la CONABIO, en el Estado de Durango se encuentran 9 RHP's, las cuales se presentan en el siguiente Cuadro.

Cuadro 9. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el estado de Durango

Nombre	Superficie (km ²)	Ubicación	Ubicación del proyecto (km)
Cuenca alta del Río Fuerte	24,529.52	Chihuahua, Durango y Sinaloa y Sonora	331.04
Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya	10,367.54	Durango y Sinaloa	243.89
Cuenca alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla	14,287.23	Durango y Sinaloa	156.56
Río Baluarte-Marismas Nacionales	38,768.73	Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Zacatecas	41.09
Cuenca alta del Río Conchos y Río Florido	21,139.93	Chihuahua y Durango	333.31
Río Nazas	35,036.86	Durango	21.77
La India	13,479.50	Chihuahua, Coahuila y Durango	194.39
El Rey	12,030.68	Chihuahua, Coahuila y Durango	290.50
Camacho-Gruñidora	16,976.38	Durango, San Luis Potosí y Zacatecas	121.17

Con base en la información del Cuadro anterior y la Figura siguiente, el presente proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada "Río Nazas". Cabe señalar que las actividades del proyecto son de bajo riesgo y mediante acciones de mitigación de impactos no se alterará la condición de las características ambientales de la Región Hidrológica Prioritaria.

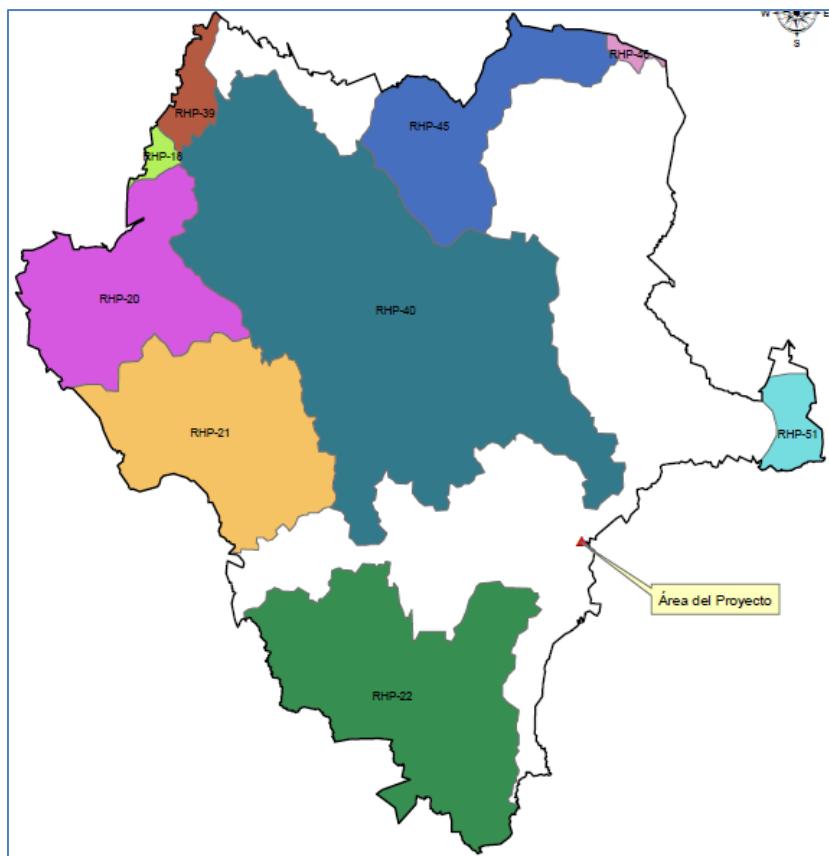


Figura 5. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el proyecto

En el **Anexo 6** se presenta el plano de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) con respecto a la ubicación del proyecto.

III.1.7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA^s)

Por su ubicación biogeográfica, nuestro país presenta una enorme riqueza biológica. En nuestro país están representados todos los grupos de flora y fauna. Entre la fauna, las aves ocupan un lugar especial, pues en México habita el 12% del total de las especies del mundo; el 10% de estas son endémicas. El programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA^s) en México pretende formar parte a nivel mundial de una red de sitios que destaque por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos. El Programa de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA^s, o IBA^s, por sus siglas en inglés) de BirdLife International es una iniciativa global enfocada a la identificación, documentación y conservación de una red de sitios críticos para las aves del mundo.

Las **AICA^s** presentan las siguientes características:

- ❖ Sitios de significancia internacional para la escala subregional, regional o global
- ❖ Herramientas para la conservación
- ❖ Se eligen utilizando criterios estandarizados
- ❖ Áreas hasta donde sea posible ser suficientemente grandes para soportar poblaciones viables de las especies para las cuales son importantes
- ❖ Deben ser posibles de conservar
- ❖ Deben de incluir, si es apropiado las redes existentes de áreas naturales protegidas
- ❖ No son apropiadas para la conservación de todas las especies, y para algunas es posible que representen solamente parte de sus rangos de distribución
- ❖ Deben de ser parte de un plan general de conservación en donde se manejen sitios, especies y hábitats como unidades de conservación

Dentro de las áreas seleccionadas para estar en el programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, se incluyen Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Estaciones Biológicas y Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestre, todas decretadas dentro de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; así mismo se incluyen algunas Regiones Terrestres Prioritarias catalogadas por las CONABIO, las presentes en el estado de Durango se muestran a continuación (Cuadro siguiente).

Cuadro 10. Áreas de Importancia para la Conservación de las aves presentes en el Estado de Durango

Nombre	Superficie (km ²)	Ubicación	Ubicación del proyecto (km)
Cuchillas de la Zarca	6,297.87	Durango	184.95
San Juan de Camarones	1,075.46	Durango	226.20
Santiaguillo	3,807.00	Durango	81.51
Las Bufas	108.93	Durango	232.09
Rio Presido-Pueblo Nuevo	2,747.41	Durango y Sinaloa	159.15
Guacamayita	1,107.30	Durango	100.98
Mapimí	913.98	Chihuahua, Coahuila y Durango	280.09
La Michilia	261.64	Durango	48.95
Sierra de Órganos	886.95	Durango y Zacatecas	DENTRO
Parte alta del Rio Humaya	4,353.65	Durango	262.73
Piélagos	1,075.46	Durango	166.67
Pericos	ND	Durango	335.62
Pericos-Parte alta de Rio Humaya	ND	Durango-Chihuahua	322.35

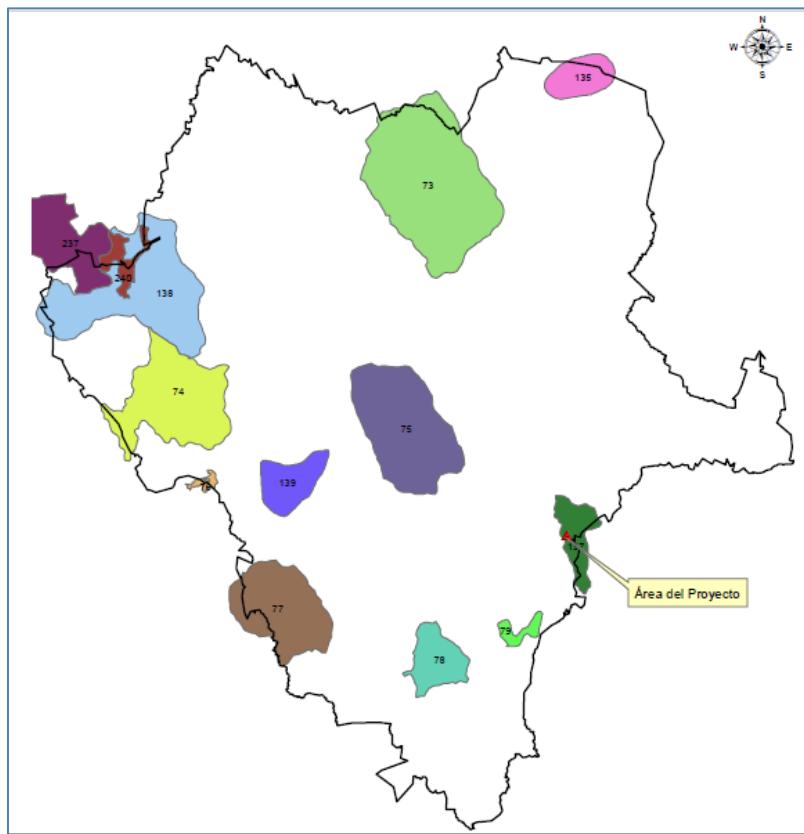


Figura 6. Localización de las AICA's presentes en el estado de Durango

De acuerdo con la Figura y Cuadro anteriores se identifica que el proyecto se encuentra dentro de la AICA denominada "Sierra de Órganos" (AICA 137).

En el **Anexo 6** se presenta el plano del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

III.1.8. Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, de la conservación, la investigación de la cultura y difusión del patrimonio cultural.

Dentro del área del proyecto no se encuentra ningún sitio histórico y/o zona arqueológica, por lo cual, el presente, no producirá impactos a este tipo de bienes.

III.1.9. Ordenamientos Ecológicos

El Ordenamiento Ecológico, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, es un instrumento de política ambiental dirigido a regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Artículo 3, Fracción XXIV).

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas, para lograr la protección y conservación de los recursos naturales; el Estado de Durango cuenta en la actualidad con un Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal.

Actualmente para el estado de Durango existe un Programa de Ordenamiento Ecológico de su Territorio publicado el día 08 de Septiembre de 2016 en el Periódico Oficial del Estado de Durango, el cual es un instrumento de planeación que tiene como propósito generar y promover políticas de uso del territorio bajo los principios de desarrollo sustentable, esto es que generen desarrollo económico, equidad social y equilibrio ambiental. Estas políticas ambientales generales deberán orientar el uso del territorio mediante la formulación de leyes, reglamentos, programas y proyectos acordes con la vocación natural del suelo, a fin de revertir los procesos de deterioro del ambiente.

El ordenamiento ecológico consiste en analizar especialmente la realidad en sus componente, natural y económico, para posteriormente desarrollar modelos de integración y evaluación quedan resultado una visión de la interacción de dichos componentes, y permitan una evaluación de la aptitud del terreno para los diferentes usos. La interacción de los tres subsistemas se manifiesta en la ocupación y transformación del territorio y es allí donde se produce el impacto de las actividades humanas.

Los beneficios en la instrumentación del ordenamiento ecológico entendido este como un proceso para dirimir conflictos sobre uso del territorio, altamente incluyente, se pueden señalar de manera resumida en la certidumbre que brinda con ello a la inversión, así como a la preservación del medio ambiente y a la conservación de los recursos naturales.

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas, para lograr la protección y conservación de los recursos naturales. Considerando que el presente proyecto se localiza en el Estado de Durango.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, este proyecto donde se pretende implementar se localiza dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA), No. 201** cuenta con una extensión aproximada de 142.47 km², es denominada “Meseta con Cañada 5” con política de Conservación (C) y usos de suelo como ganadería extensiva y Forestal No Maderable, localizada en los municipios de Cuencamé y Poanas, (se adjunta en el **Anexo 6** el plano del proyecto dentro de la UGA mencionada), estas áreas sujetas a conservación tienen una importancia estratégica en el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos, ya que las grandes superficies que ocupan permiten la interconectividad de los hábitats de las especies y el flujo de materia de energía en los ecosistemas. Al mismo tiempo estas áreas constituyen la base para el desarrollo de la ganadería y los aprovechamientos forestales que son actividades de gran relevancia en la economía estatal. Por tal motivo este proyecto no se contrapone con esta UGA debido a que se realizarán las acciones pertinentes para la mitigación de impactos en la zona. A continuación, se presentan los Lineamientos establecidos para la UGA No. 201, donde no se encuentran restricciones para la ejecución del proyecto.

Cuadro 11. Lineamientos ecológicos de la UGA No. 201 “Meseta con Cañada 5”

Lineamientos		Vinculación
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos	Por la naturaleza del proyecto no se involucra el aprovechamiento de recursos forestales y que se pueda ver afectada la fauna silvestre, no obstante se propone realizar una reforestación y construcción de refugios artificiales para la fauna
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal	No se contempla el aprovechamiento de especies forestales
FORM03	Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas	No se contemplan aprovechamiento forestales, aunque se contempla la limpieza y control de materiales combustibles
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos	No se contemplan aprovechamiento forestales, pero se contempla la construcción de obras de conservación y restauración de suelo para mitigar los impactos generados
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales	No se contempla la apertura de caminos
FORM06	En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para poder favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural	No se contemplan aprovechamiento forestales o de ganadería extensiva
GAN01	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado	No se contempla el manejo de ganado
GAN02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo del agua	No se contempla el manejo de ganado
GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas <i>Eragrostis curvula</i> , <i>E. lemhamiana</i> , <i>E. superba</i> , <i>Melinum repens</i> y <i>Panicum coloratum</i>)	No se contempla el manejo de especies de pastos exóticas
GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o	No se contempla el manejo de ganado

Lineamientos		Vinculación
	depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garantice un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde	
GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	No se contempla el manejo de ganado
URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	Debido al personal que laborara en el proyecto se contempla la instalación de una letrina portátil

III.2. Análisis de Instrumentos Normativos

III.2.1. Leyes

III.2.1.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El presente proyecto cumplirá con lo establecido en el Artículo 28, Fracción X de la Ley General de Equilibrio y Protección al Ambiente, el cual menciona que para este tipo de proyecto se requiere de la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental para su posterior autorización por parte de la **SEMARNAT**.

Del mismo modo, y dando cumplimiento con el Artículo 30 de la misma ley, el proyecto que se somete a consideración de la autoridad requiere previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, mediante el procedimiento que emplea la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, la cual incluye una descripción de los posibles efectos sobre los ecosistemas relevantes que pudieran verse afectados por las obras y actividades del proyecto; considerando sus implicaciones ambientales y la propuesta de una serie de medidas preventivas y de mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

III.2.1.2. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos

El aprovechamiento del banco de materiales pétreos, generará residuos de diversas características; como: residuos vegetales, papel, cartón, metal, material impregnado con grasas y aceites, entre otros. Si esto sucede serán almacenados temporalmente dentro de recipientes o contenedores portátiles, que a su vez serán manejados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT; el promovente será el encargado de contratar una empresa especializada para llevarlos a los sitios autorizados para su confinamiento y/o su posible reciclaje. El proyecto dará cumplimiento a los Artículos 18 y 20, para clasificar los residuos sólidos urbanos, y con el objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, se deberán de considerar algunos de los factores enmarcados en el Artículo 21. Así mismo el proyecto cumplirá con los demás Artículos involucrados.

III.2.1.3. Ley de Aguas Nacionales

El presente proyecto se llevará a cabo cumpliendo con el Artículo 9 de la Ley de Aguas Nacionales ya que el proyecto no se refiere al aprovechamiento de aguas, pero si a un recurso en cauce de arroyos (materiales pétreos) con la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, así como se menciona en el Artículo 113 Bis lo siguiente: quedaran a cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

III.2.1.4. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

El objeto que establece la LGVS es la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, a fin de lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la nación ejerce su jurisdicción. Asimismo, en el Artículo 5 de esta ley, se menciona que el objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

En este sentido, el desarrollo del proyecto se vincula directamente con esta Ley, toda vez que éste pretende ubicarse en una región con ecosistemas característicos de zonas aledañas a Matorral submontano crasicaule con huizachal, sin poner en peligro ninguno de los ecosistemas considerando su amplia distribución en el norte del País. Además en el Artículo 58 de esta Ley, se indican las condiciones de las especies y poblaciones en riesgo como:

Peligro de extinción: Aquellas cuyas áreas de distribución o el tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente, lo que pone en riesgo su viabilidad biológica en su hábitat natural, debido a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Amenazadas: Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, 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.

Sujetas a protección especial: Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, lo que determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Esta ley es aplicable al aprovechamiento del banco de material, ya que derivado de los resultados obtenidos de los muestreos en campo realizados para el área del proyecto, se identificaron especies que pudieran estar incluidas bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.2.2. Reglamentos

III.2.2.1. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en su Capítulo II, Artículo 5º.

La ejecución del proyecto deberá sujetarse a lo previsto en la resolución, que para su efecto expida la SEMARNAT, de acuerdo como lo marca el Artículo 47 del mismo Reglamento.

III.2.3. Normas Oficiales Mexicanas que regulan la preparación del área y operación del proyecto

A continuación se presentan las Normas Oficiales Mexicanas que rigen los procesos y actividades que se desarrollan en la preparación, construcción y operación del presente proyecto, las cuales serán de plena observancia.

III.2.3.1. Para la emisión de gases contaminantes producidos por vehículos automotores y fuentes fijas

NOM-041-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de gas contaminante provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-2006: Que establece los máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos. Cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kg, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustibles de dichos vehículos.

NOM-045-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-1993: Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustibles.

III.2.3.2. Para el manejo de residuos peligrosos

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

NOM-054-SEMARNAT-1993: Indica el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la **NOM-052-SEMARNAT-2005**.

III.2.3.3. Para el ruido emitido por vehículos y fuentes fijas

NOM-080-SEMARNAT-1994: Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes de los escapes de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

III.2.3.4. Para la protección del personal en la fuente de trabajo durante la preparación del área y construcción del proyecto

NOM-017-STPS-2008: Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.

III.2.3.5. Para el manejo y protección de la flora y fauna bajo estatus de protección

NOM-059-SEMARNAT-2010: Determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestre acuática en peligro de extinción, amenazada, rara y sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.

III.2.3.6. Vinculación del proyecto con las normas aplicables

A continuación se presenta el análisis de las Normas Oficiales Mexicanas, aplicables en cada etapa y de acuerdo a las materias aplicables, para el proyecto presentadas en el siguiente Cuadro.

Cuadro 12. Vinculación con las normas aplicables

Nomenclatura (Clave)	Nombre y Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapa aplicable para el proyecto	Especificaciones aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041- SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores de circulación que utilizan gasolina como combustible. (DOF 06/03/07)	Preparación del sitio y operación	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para la etapa de operación, para los vehículos de los promotores que utilicen gasolina. Asimismo, se cumplirá con la verificación vehicular.
NOM-045- SEMARNAT-2006	Que regula los niveles máximos permisibles de emisión de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan diésel como combustible (DOF 13/09/07)	Preparación del sitio y operación	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación del sitio y operación, para los vehículos de los promotores que utilicen diésel.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales La Hacienda"

Nomenclatura (Clave)	Nombre y Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapa aplicable para el proyecto	Especificaciones aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	Preparación del sitio, operación	4,1 y 4,2	El promovente deberá realizar un programa de mantenimiento preventivo vehicular, para disminuir los niveles de contaminación en el componente ambiental aire.
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustibles	Preparación del sitio y operación	4, 5, 5.1., 5.2, 5.3	El promovente deberá realizar un programa de mantenimiento preventivo vehicular, para disminuir los niveles de contaminación en el componente ambiental aire.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad (DOF 23/06/06)	Preparación del sitio y operación	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse, serán identificados, almacenados y dispuestos, por el promovente, de acuerdo a lo establecido en la Ley y Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. (DOF 22/10/93)	Preparación del sitio y operación	Punto 5	Los residuos serán almacenados por el promovente, de forma temporal en contenedores específicos, observando su incompatibilidad.
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	Preparación del sitio y operación	Punto 4	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, Considerando la elaboración y ejecución de un Programa de Rescate y relocalización de las especies vulnerables.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales La Hacienda"

Nomenclatura (Clave)	Nombre y Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación	Etapa aplicable para el proyecto	Especificaciones aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-080- SEMARNAT-1994 NOM-081- SEMARNAT-1994:	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores y método de medición y Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Preparación del sitio y operación	Punto 5.9.1.	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación del sitio y operación, para los promotores, de forma que se cumpla con los límites máximos permisibles.
NOM-017-STPS- 2008 y NOM-019- STPS-2004	Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. Así mismo la segunda norma: Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo	Preparación del sitio y operación	3,4,5	El promotor supervisará que el personal que va a intervenir en el proyecto, se le proporcionara equipo de seguridad (casco, guantes, arneses etc.) El promotor deberá implementar cursos de primeros auxilios que ayuden a salvaguardar la integridad física de los trabajadores durante la etapa de operación.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El concepto de “área de influencia” (Sistema Ambiental), si bien es común en el manejo de problemas ambientales, es un concepto difícil de abordar en su instrumentación práctica, por cuanto las metodologías involucradas cambiarán de manera sustancial dependiendo de la interpretación y extensión que definamos para el concepto en el marco de cada uno de los trabajos de manejo ambiental a que nos podamos enfrentar. En el presente documento se pretende establecer un marco metodológico, que no el único, para simplificar y hacer más objetivo el proceso de definir el sistema ambiental o área de influencia para nuestro proyecto en el cual se considere el componente ambiental. En el **Anexo 7** se adjuntan las coordenadas de delimitación del Sistema Ambiental.

Es necesario tener en cuenta en la definición del área de influencia del proyecto, que tal área varía de un componente a otro y de una actividad a otra dentro de un mismo componente.

Debido a las diferentes actividades que se desarrollan en el área de influencia del proyecto, las actividades presentes van desde agricultura, ganadería y menor escala aprovechamiento forestal junto con asentamientos humanos.

El proyecto se localiza en una zona completamente rural y carente de algunos servicios públicos. El uso actual del suelo es propio de los cauces naturales donde se acumulan arenas y gravas en greña, considerando las diferentes actividades que se desarrollan a lo largo del banco de material, las actividades presentes en el Sistema Ambiental son en general: áreas para ganadería extensiva y terrenos de agricultura de temporal y riego. Los criterios de selección del sitio se ajustan al área donde se originen las menores perturbaciones ambientales al ecosistema y problemas de paso.

Los recursos bióticos dentro del área de estudio que ocupará el proyecto, se encuentran considerablemente modificados y fragmentados por diversas actividades antropogénicas. Se tiene la presencia de caminos de terracería, cercos, terrenos dedicados a la agricultura, pastoreo, entre otros. Algunas de estas condiciones se pueden apreciar en los planos de vegetación y uso del suelo.

De acuerdo con Rzedowski (2006), el área de estudio y de influencia se encuentra dentro del Reino Neotropical, Región Xerofítica Mexicana, Provincia de la Altiplanicie. Esta región incluye grandes extensiones del Norte y Centro de la República caracterizadas por su clima semiárido y abarca en esta forma aproximadamente la mitad de su superficie. La vegetación predominante en el sistema ambiental, está integrada principalmente por los géneros *Baccharis*, *Acacia*, *Prosopis*, *Chilopsis* y *Salix*, *Opuntia*, *Agave*, principalmente.

El sistema ambiental consta de una superficie de **14,247.00 ha** y se delimitó de tal manera que las interacciones que se darán entre las actividades principales del proyecto y los componentes ambientales más importantes del área de estudio sean contemplados a dos niveles, el primero a nivel puntual que incluye sólo a la superficie del proyecto, en donde se describen básicamente las características taxonómicas y dasométricas de la vegetación, así como la fauna y uso del suelo, obtenidos directamente de la evaluación en campo. El segundo nivel considera otros elementos como

son: clima, geología, suelo, fisiografía, hidrología superficial y los aspectos socioeconómicos de la zona, simplemente la predominancia de los ecosistemas en el proyecto, pudiendo encontrar variaciones en las condiciones ambientales donde difícilmente se puede establecer una delimitación de área de influencia con criterios homogéneos. En la caracterización ambiental se consideraron tanto los factores del área de estudio y los componentes ambientales en función de la longitud del cauce, ancho, el área de estudio, tipo de vegetación, clima, geología, suelo e hidrología superficial.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, este proyecto donde se pretende implementar se localiza dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA), No. 201** cuenta con una extensión aproximada de 142.47 km², es denominada "Meseta con Cañada 5" con política de Conservación (C) y usos a promover como explotación pecuaria bovina y aprovechamiento forestal maderable, además de que se ubica en los municipios de Cuencamé y Poámas. Tomando en consideración que las actividades involucradas en la extracción de materiales pétreos no implican riesgos que pudieran comprometer el ecosistema o la biodiversidad, se optó por instrumentar un Sistema Ambiental en el que se refleja la trascendencia de los impactos generados por el proyecto, y tomando en cuenta que la UGA No. 201 donde se encuentra inmerso el proyecto es muy extensa en comparación a la trascendencia del proyecto y que dicha UGA no presenta impedimentos para el desarrollo del mismo.

Cuadro 13. Descripción de la UGA No. 201 de acuerdo al POETED.

DIAGNÓSTICO Y LINEAMIENTOS	
Superficie: 142.47 Km ²	Altitud (msnm): Cota máxima: 2411; Cota mínima: 1944
Coordenadas extremas: Xmax: 620263 Xmin: 602963 Ymax: 2658510 Ymin: 2643710	Rangos de pendiente (Km²): Plana (0° a 1°): 5,12; Ligeramente suave (1° a 3°): 23,99; Suave (3° a 5°): 25,09; Moderada (5° a 15°): 68,06; Fuerte (Mayor a 15°): 20,18
ESTRATEGIA ECOLÓGICA	
Política ambiental: Conservación Usos a promover: Explotación Pecuaria Bovina; Aprovechamiento Forestal Maderable Lineamiento ambiental: Las actividades de aprovechamiento pecuario de bovinos consideran el mantenimiento de la integralidad de la vegetación natural para la UGA. Criterios de regulación ecológica: GAN01; GAN02; GAN05; GAN07; GAN09; FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05; FORM06; URB09	

El análisis de estos aspectos permitió determinar que en el área de estudio se encuentra una sola unidad ambiental con características muy particulares, que responden a una estructura y funcionamiento, en donde se llevarán las actividades antropogénicas. Con estas descripciones fue posible analizar los impactos que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto.

IV.2. Aspectos Abióticos

IV.2.1. Clima

Según la clasificación climática de Koeppen adaptada para México por García E. (1983), el clima presente en el sistema ambiental, así mismo se presentan los Cuadros de precipitación y temperatura media mensual registradas en los últimos años.

Cuadro 14. Formula climática y tipo de clima del sistema ambiental

Clave	Descripción
BS1kw	Clima semiseco, templado con verano cálido, la temperatura media anual es entre 12° y 18°C, la del mes más frío entre -3° y 18°C y la del mes más cálido mayor a 18°C; régimen de lluvias de verano, la lluvia invernal respecto a la anual es mayor al 10.2%.

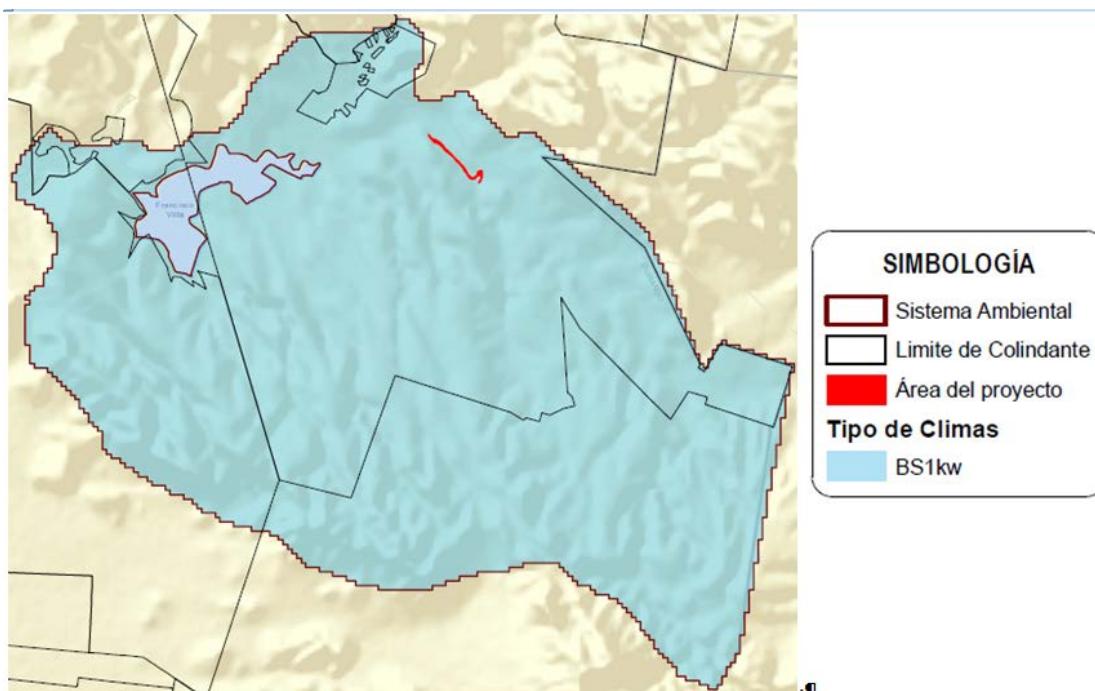


Figura 7 Tipo de clima presente en el sistema ambiental

De acuerdo a la figura anterior se puede apreciar que el proyecto, se encuentra ubicado en las claves climáticas que se observan en el Cuadro anterior y que igualmente se describió.

En el **Anexo 8** se presenta el plano de **Clima** presente en el Sistema Ambiental.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)

Cuadro 15. Temperatura registrada en la Estación Meteorológica de Narciso Mendoza

ESTACIÓN:		NARCISO MENDOZA					MUNICIPIO: POANAS					REG. HIDR. 11		
AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT	NOV.	DIC.	ANUAL	
2007	7.7	10.3	13.5	17.2	20.5	20.9	19.4	20.0	18.6	15.3	10.5	9.1	15.3	
2008	8.8	10.5	11.8	15.7	19.3	21.2	19.2	19.2	17.2	17.1	11.1	9.5	15.1	
2009	10.0	11.9	14.0	16.5	19.8	19.8	20.0	19.6	17.8	15.5	10.0	8.6	15.3	
2010	7.4	9.0	11.3	14.9	19.7	22.1	17.6	20.7	18.3	15.9	9.6	9.1	14.6	
2011	8.9	10.8	15.4	17.6	18.7	21.0	18.0	19.2	16.9	16.4	11.1	8.1	15.2	
2012	9.5	11.8	13.3	15.4	18.9	20.6	17.4	16.9	15.3	15.1	13.9	10.2	14.9	
2013	8.7	11.5	13.9	16.8	17.7	20.8	17.3	16.3	15.5	15.7	12.5	10.3	14.8	
2014	10.5	13.2	13.2	15.6	17.0	18.8	17.0	16.9	16.0	15.4	11.4	11.3	14.7	
2015	9.8	11.7	13.0	15.8	17.9	19.3	19.2	19.8	18.7	15.3	12.7	10.6	15.3	
2016	9.1	12.1	13.5	16.2	18.6	19.7	20.8	18.5	18.1	17.3	13.4	10.6	15.7	
MÁXIMO	10.5	13.2	15.4	17.6	20.5	22.1	20.8	20.7	18.7	17.3	13.9	11.3	15.7	
MÍNIMO	7.4	9.0	11.3	14.9	17.0	18.8	17.0	16.3	15.3	15.1	9.6	8.1	14.6	
PROMEDIO	9.0	11.3	13.3	16.2	18.8	20.4	18.6	18.7	17.2	15.9	11.6	9.7	15.1	

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm)

Cuadro 16. Registro de la precipitación en la Estación Meteorológica de Narciso Mendoza

ESTACIÓN: NARCISO MENDOZA		MUNICIPIO: POANAS					REG. HIDR. 11						
Año	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT	NOV.	DIC.	ANUAL
2001	0.0	0.0	20.0	11.0	43.5	14.5	52.5	95.5	39.9	25.0	2.0	6.0	309.9
2002	3.0	33.0	0.0	1.0	31.0	29.9	108.0	155.0	112.5	32.5	31.0	0.0	536.9
2003	4.5	15.5	0.0	0.0	9.0	116.7	158.0	92.0	185.5	77.0	0.0	0.0	658.2
2004	95.5	7.5	40.2	1.5	23.5	107.8	111.5	95.0	168.8	73.0	27.5	1.0	752.8
2005	4.5	34.5	1.5	6.0	4.5	6.0	198.3	64.8	33.5	26.5	11.5	0.0	391.6
2006	31.5	0.0	0.0	16.0	6.0	38.3	72.7	200.1	153.0	82.3	0.0	3.0	602.9
2007	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	186.0	146.0	74.0	89.8	23.0	0.0	0.0	533.8
2008	1.0	0.0	0.0	3.0	1.0	49.5	110.5	276.5	35.0	13.0	0.0	0.0	489.5
2009	1.0	0.0	17.0	0.0	16.8	101.0	54.5	103.3	119.5	31.0	10.0	10.0	464.1
2010	11.5	58.5	12.0	12.0	0.0	51.0	198.0	90.0	131.5	0.0	0.0	0.0	564.5
2011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	48.0	63.5	73.5	12.5	0.0	0.0	206.0
2012	4.0	20.0	0.0	3.0	5.0	27.5	138.0	93.5	51.0	5.5	6.5	11.0	365.0
2013	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	17.0	183.5	48.0	130.0	12.5	30.0	29.0	451.0
2014	14.0	0.0	2.0	0.0	36.0	44.3	122.0	110.0	179.0	6.5	79.0	15.0	607.8
2015	44.5	79.3	51.5	10.0	10.0	253.0	145.0	104.5	119.5	95.5	1.5	6.5	920.8
2016	5.0	0.0	24.4	0.0	3.5	70.2	190.0	232.0	108.0	6.5	19.5	11.0	670.1
MÁXIMO	95.5	79.3	51.5	16.0	43.5	253.0	198.3	276.5	185.5	95.5	79.0	29.0	920.8
MÍNIMO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	48.0	48.0	33.5	0.0	0.0	0.0	206.0
PROMEDIO	14.7	15.5	10.6	4.0	11.9	70.1	127.3	118.6	108.1	32.6	13.7	5.8	532.8

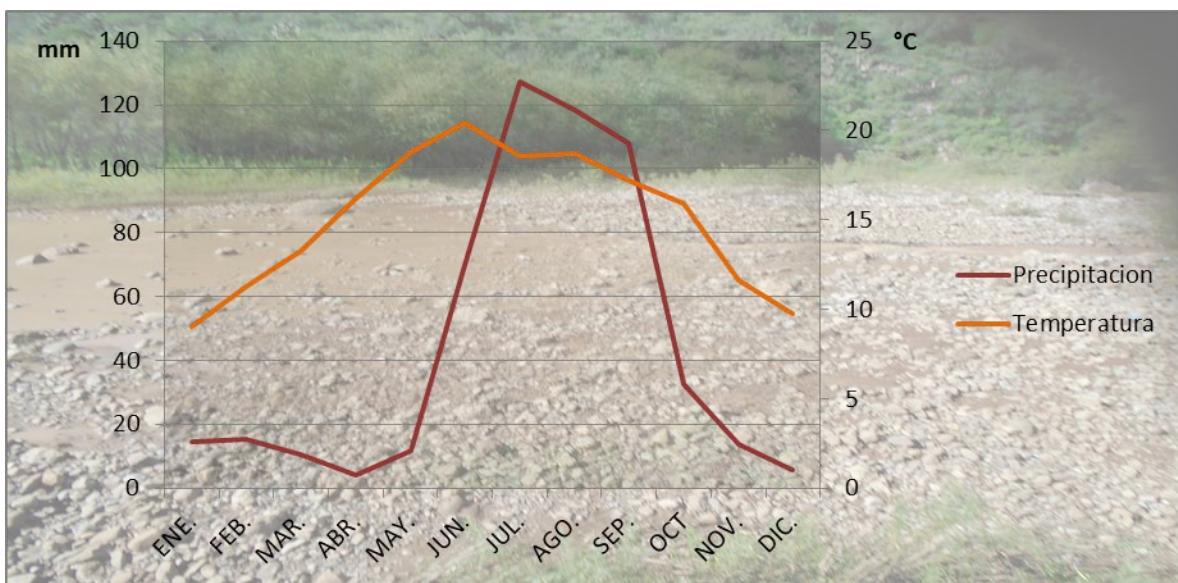


Figura 8. Grafica representativa de la temperatura y precipitación media anual

IV.2.2. Geología y geomorfología

Fisiografía y relieve

Su territorio está limitado al oriente por la Sierra Santa María, notable por construir la barrera que separa las formaciones terciarias de la meseta central de las cretáceas, que forman el plano inclinado que baja hasta el bolsón, región de los llanos del estado; sus terrenos septentrionales tienen las características de esta última.

Fisiográficamente, el área de influencia donde se realizará el proyecto de aprovechamiento de gravas y arenas, se encuentra en la Provincia de la Sierra Madre Occidental, la cual se inicia prácticamente en la frontera con Estados Unidos, dentro de los cuales tiene una muy pequeña penetración y se extiende de NO a SE hasta sus límites en el sur de la provincia del Eje Neovolcánico. Hacia el oeste limita con la provincia del Desierto Sonorense y de la Llanura Costera del Pacífico y hacia el este con la provincia de Sierras y Bolsones.

En la región (Cuenca Hidrológica Presidio-San Pedro) La fisiografía del área se encuentra ubicada en la provincia Sierra Madre Occidental (III), subprovincia Sierras y Llanuras de Durango (14), con un sistema de topoforma de Llanuras (500), sin asociación, sin fase (0) con un tipo de topoforma de bajada (01). Localizadas en terrenos planos con altura promedio de 1900 m.s.n.m., y dentro de las formaciones topográficas más predominantes encontramos: Cerro Gordo con 2050 m.s.n.m., y el Cerro Martín Pérez con 2240 m.s.n.m.

El lecho litológico del área, tuvo su origen en la Era Cenozoica, periodos Cuaternario y Terciario, con suelos de tipo aluvial (Q (al)) y Riolita con tobas ácidas (Tom (R-ta)).

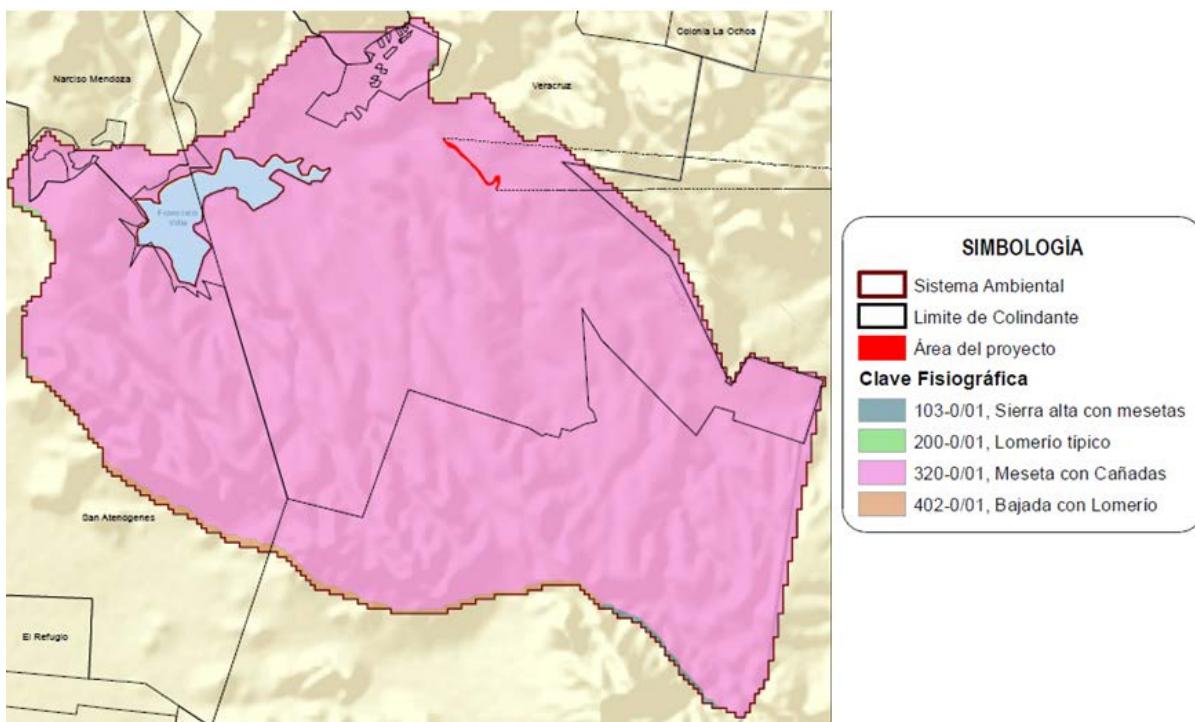


Figura 9. Tipo de fisiografía en el Sistema Ambiental

En el **Anexo 8** se presenta el plano de Fisiografía perteneciente al Sistema Ambiental del proyecto.

Evolución geológica y marco tectónico de Durango

El aluvión está constituido por capas alternantes de arenas, arcillas y gravas en espesor variable, concentrados en los Valles del Guadiana y Vicente Guerrero-Poanas; se observan algunos depósitos residuales originados por la alteración física y química en las rocas piroclásticas, ubicados principalmente en algunos valles intermontanos, por lo que se infiere que ya tiene un cierto transporte, con un espesor variable de 40 a 80 cm. En la porción sur del área, la fuerte topografía dominante impone la abundancia de manantiales, debidos principalmente a la permeabilidad diferencial de los materiales, o bien generados por fallas o fracturas, frecuentemente en los contactos de las tobas cristalinas con las vítreas o de las tobas consolidadas con las semiconsolidadas.

En el Jurásico Superior se origina la trasgresión marina por la apertura del Golfo de México; durante el Kimmeridgiano y Tithoniano, se crearon dos depósitos de mar abierto invadiendo la parte este y noreste del Estado, que formaba parte de la Península de Coahuila, depositándose sedimentos calcáreos que hoy representan a las Formaciones de Gloria y La Casita, después sigue la trasgresión marina hacia la parte noreste y este del Estado, luego se desarrolla el lineamiento arrecifal que corre de Laredo a Monterrey prolongándose hacia Torreón para luego penetrar hacia el Estado de Durango con una orientación casi este –oeste sufriendo flexiones.

A partir del Eoceno Superior al Oligoceno se fincan los primeros episodios volcánicos que constituyen la base de la Sierra Madre Occidental, a la que se le denominó Serie Andesítica o Serie Volcánica Inferior, la cual está deformada, afallada y alterada, debido en parte a las intrusiones de la mineralización aurífera y auroargentífera en la subprovincia de Llanuras Altas, donde se encuentra el área de estudio, las cuales afloran principalmente como ventanas geológicas-estructurales.

De acuerdo al reconocimiento que se realizó en la mayor parte del área del proyecto, afloran suelos de tipo aluvial y calichosos, algunas rocas sedimentarias continentales, que se han originado de la desintegración de las rocas que forman las partes altas de las sierras y cerros; estas rocas sedimentarias constituyen los depósitos fluviales, abanicos aluviales, pie de monte, suelos aluviales y lacustres.

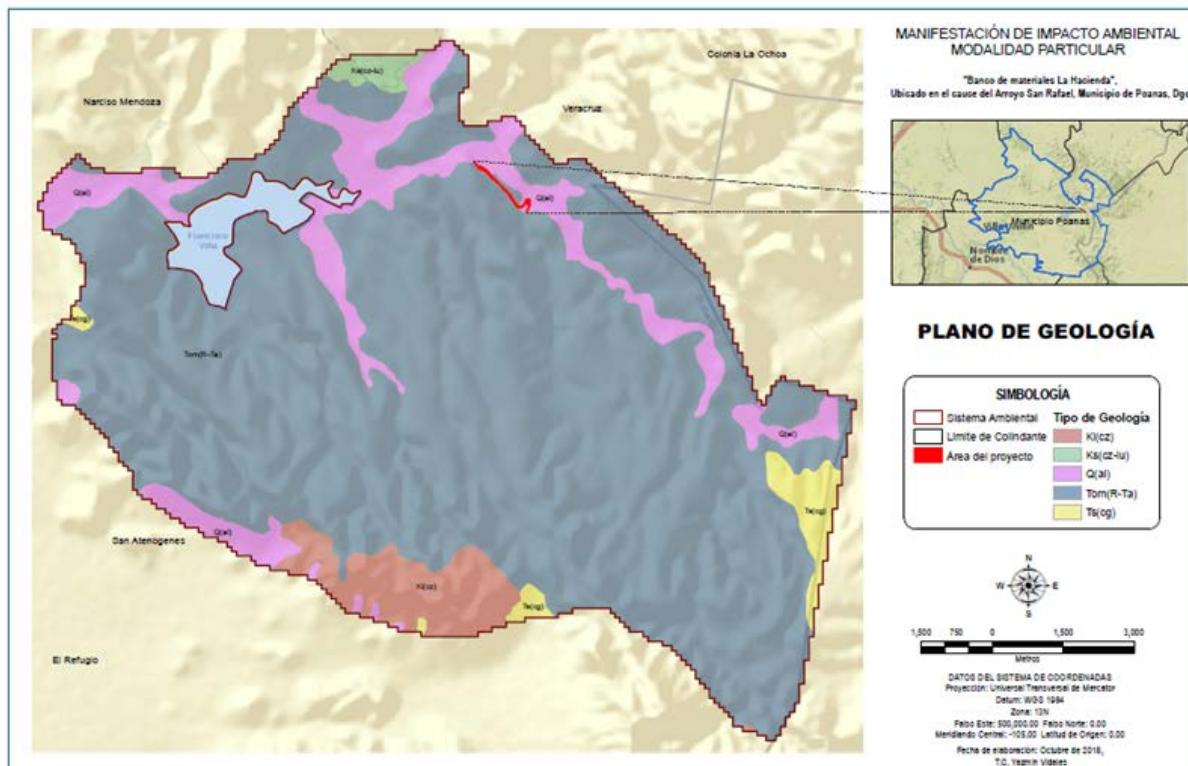


Figura 10. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental

En el **Anexo 8** se adjunta el plano de Geología presente en el sistema ambiental del proyecto.

La Geología dentro del Sistema Ambiental pertenece al Periodo Cretácico, con rocas sedimentarias de suelo tipo Caliza-Lutita Ks(cz-lu). Además de formaciones del Periodo Cuaternario, con rocas aluviales Q(al). Así como formaciones del Periodo Terciario superior con rocas ígneas extrusivas con Riolita y Toba acida **Tom(R-Ta)**. Y formaciones del Periodo Neógeno, con presencia de rocas sedimentarias con conglomerado **Ts(cg)**.

Presencia de fallas y fracturas

Las fallas que se presentan en la región tienen una orientación de noroeste-sureste, las fallas son tipo normal, las cuales se han desarrollado principalmente en las rocas volcánicas y como resultado los terrenos presentan formas fisiográficas de cejas y acantilados, casi todos inclinados y en algunos lugares asociados con arroyos de cauces casi rectos que siguen aproximadamente los trazos de las fallas.

Las rocas volcánicas, en general, se presentan muy ligeramente ladeadas al surponiente y fracturas con mayor o menor intensidad.

Susceptibilidad de la zona

❖ Sismicidad

Estas regiones no tienen antecedentes de sismos y no se presenta alteraciones de suelo, según información del instituto de Geofísica de la UNAM.

❖ Deslizamientos

No se encontraron evidencias de condiciones geológicas que pudieran provocar o facilitar deslizamientos en el cuerpo de las rocas.

❖ Inundaciones

En el área de influencia no se presentan inundaciones, únicamente a depresiones que forman encharcamientos temporales, que se encuentran sobre basalto o sobre depósitos lacustres (QI), estos últimos, arcillas y limos de color gris claro.

❖ Otros movimientos de roca

Pudieran corresponder a posibles asentamientos por la presencia de una falla normal sobre un cuerpo de basalto, con un rumbo general de noroeste a sureste, y por la presencia de numerosas fracturas en un cuerpo riolítico.

❖ Actividad volcánica

No hay evidencia alguna de que pudiera indicar o sugerir una reactivación de esta índole.

IV.2.3. Suelos

De acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO, adaptada para México por la DETENAL (Dirección de Estudios para el Territorio Nacional), los suelos presentes en las áreas de estudio donde se ubica el proyecto son los siguientes:

Cuadro 17. Tipo de suelo presente en el sistema ambiental

Clave	GRUP O1	CALIFS _G1	CALIFF _G1	GRUP O2	CALIFS_G2	CALIF P_G2	GRUP O3	CALIFS _G3	CALIFF _G3	CLASET EXT	FRUDI CA
CHhulep+LPcarz /2	CH	hu	lep	LP	ca	rz	NO	NO	NO	2	NO
CHlvccch+KScrlv/ 2	CH	lv	cch	KS	cr	lv	NO	NO	NO	2	NO
CHlvpcn/2	CH	lv	pcn	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	NO
H2O	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO
LPcali+LPcarz/2 R	LP	ca	li	LP	ca	rz	NO	NO	NO	2	R
LPcali+PHcalen/ 2	LP	ca	li	PH	ca	len	NO	NO	NO	2	NO
LPeuli+RGeulep +PHlep/1	LP	eu	li	RG	eu	lep	PH	NO	lep	1	NO
LPeusk+RGeule p/1r	LP	eu	sk	RG	eu	lep	NO	NO	NO	1	r

Clave	GRUP O1	CALIFS _G1	CALIFF _G1	GRUP O2	CALIFS_G2	CALIF P_G2	GRUP O3	CALIFS _G3	CALIFF _G3	CLASET EXT	FRUDI CA
LPeusk+RGsklep/1r	LP	eu	sk	RG	sk	lep	NO	NO	NO	1	r
LPmo+LPeusk+RGsklep/2R	LP	NO	mo	LP	eu	sk	RG	sk	lep	2	R
LPmo+RGsklep/2	LP	NO	mo	RG	sk	lep	NO	NO	NO	2	NO
LPmo+RGsklep+PHsklep/1r	LP	NO	mo	RG	sk	lep	PH	sk	lep	1	r
LPskli+LPeusk/1r	LP	sk	li	LP	eu	sk	NO	NO	NO	1	r
LPskli+LPeusk/2r	LP	sk	li	LP	eu	sk	NO	NO	NO	2	r
LPskli+LPmo/1r	LP	sk	li	LP	NO	mo	NO	NO	NO	1	r
LVlep+LPmo+PHsklep/1	LV	NO	lep	LP	NO	mo	PH	sk	lep	1	NO
PHcrlv/2	PH	cr	lv	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	NO
PHlv/2	PH	NO	lv	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	NO
RGlep+PHlep/2	RG	NO	lep	PH	NO	lep	NO	NO	NO	2	NO
LPcali+LPcask/2R	LP	ca	li	LP	ca	sk	NO	NO	NO	2	R
LPeuli+LPmosk+LPeusk/2R	LP	eu	li	LP	mo	sk	LP	eu	sk	2	R
PHsklen/2R	PH	sk	len	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	R
ZU	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fuente: Diccionario de Datos Edafológicos. INEGI. 2009.

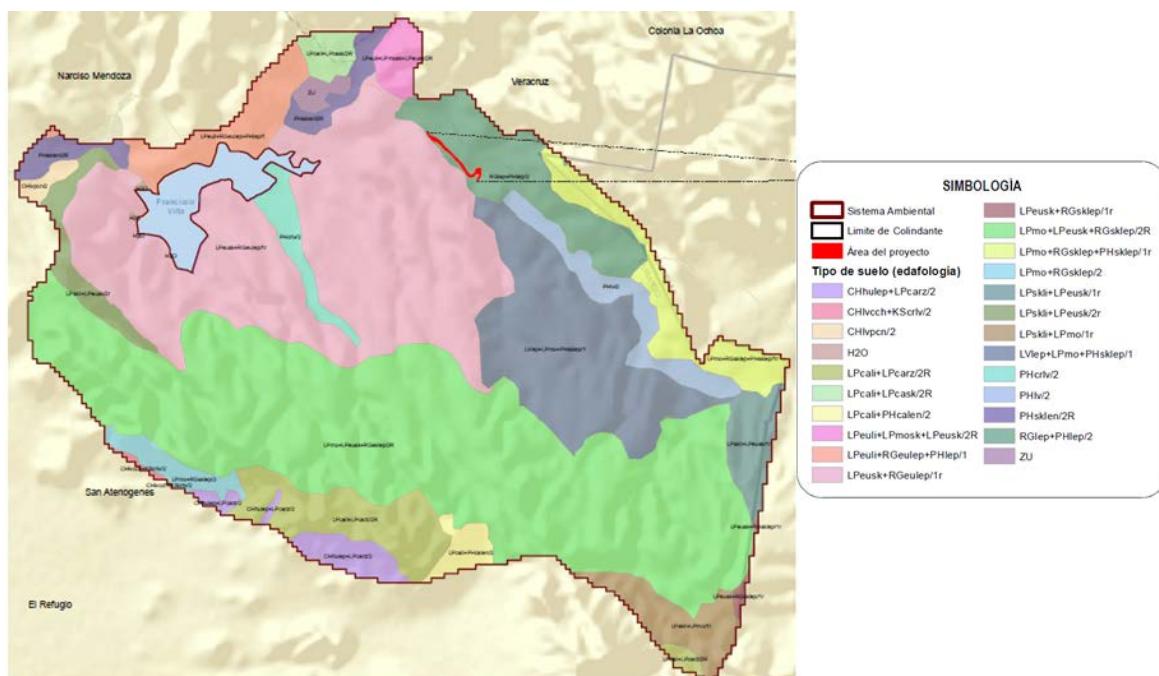


Figura 11. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental

En el **Anexo 8** se adjunta el plano de Edafología presente en el Sistema Ambiental que se definió para el proyecto.

IV.2.4. Recursos Hidrológicos

El área de estudio se encuentra enclavada en la Región hidrológica Presidio-San Pedro el cual desagua en una cuenca exorreica, cuya parte baja está ocupada por la Presa Francisco Villa en Narciso Mendoza.

El principal cauce es el Río Frio que fluye en dirección surponiente, nace en la Sierra de Órganos y es uno de los principales afluentes hacia la presa antes mencionada. En el **Anexo 8** se adjunta el plano de Sistema Hidrológico presente en el Sistema Ambiental que se definió para el proyecto.

Cuadro 18. Calcificación Hidrológica del Sistema Ambiental

REGIÓN		CUENCA		SUBCUENCA	
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE
RH11	Presidio-San Pedro	A	R. San Pedro	e	R. Poanas

Hidrología superficial local

Los cuerpos de agua donde se encuentra el proyecto se denominan Arroyo San Rafael y Rio Frio, los cuales convergen al margen de la presa Francisco Villa. Así mismo dentro del Sistema Ambiental se encuentran Arroyos intermitentes como Saucillo, Barrancas, San Miguel y La Vinata.

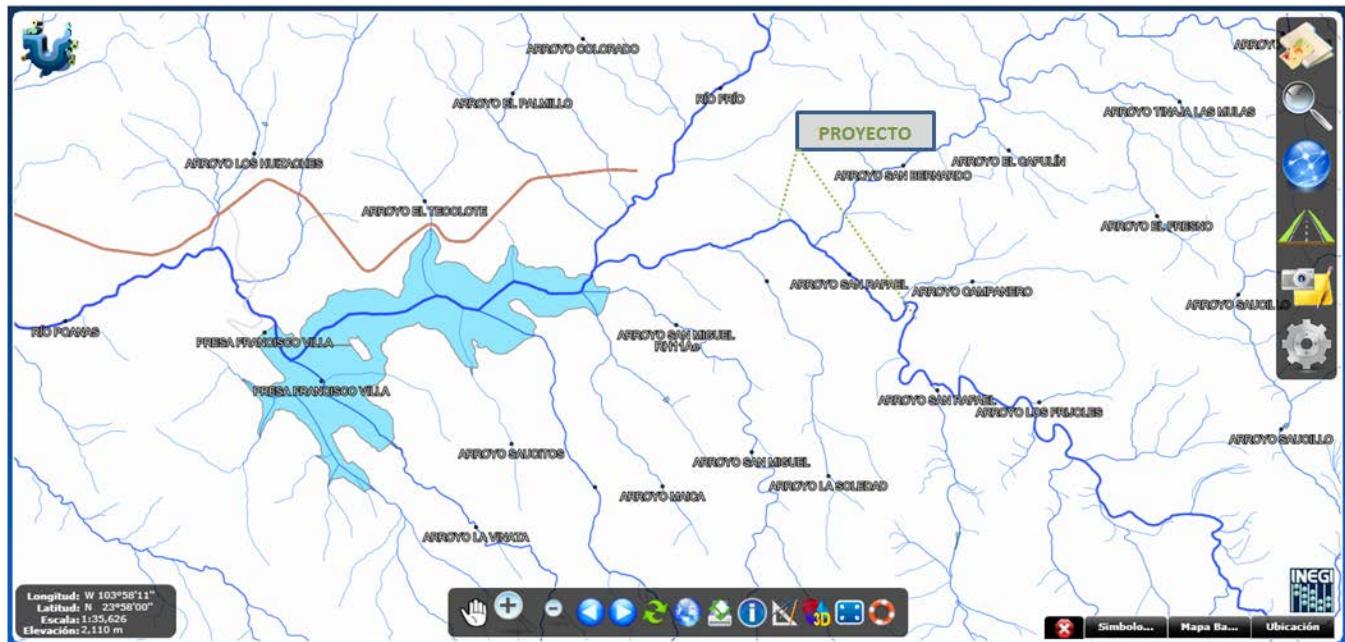


Figura 12. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental

IV.3. Aspectos bióticos

IV.3.1. Vegetación Terrestre

En el territorio mexicano confluyen flora de dos regiones biogeográficas, la Holártica y la Neotropical, y dentro de estas se agrupan 17 provincias florísticas Rzedowski, (1978). El estudio se ubica en la provincia florística de la Altiplanicie, la cual corresponde a la región Neotropical, Región Xerofítica Mexicana el reino Neotropical. Esta provincia florística se extiende desde Chihuahua y Coahuila en el norte hasta Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla en el sur, siendo la provincia más extensa del país. Ubicado en un rango altitudinal de entre 1,944 y 2,411 msnm, y una de sus características notables es la presencia de los géneros *Prosopis sp.*, *Salix sp.*, *Mimosa sp.*, *Acacia sp.* y *Chilopsis sp.*

Datos acerca de la flora de la región

Entre los tipos de vegetación que podemos encontrar en el Sistema Ambiental, la cual presenta característica de la región de los valles, con diferentes características tenemos asociaciones de Bosque de coníferas y Pastizal Natural, principalmente., El área total propuesta para la ejecución del proyecto es de **7.901 ha**; en el Sistema Ambiental la vegetación arbórea que se encuentra son mezquite, huizache, fresno, pino piñonero, encino, álamo y sauce; en el estrato arbustivo se encuentran gatuños, jarilla, anillo, nopal, entre otros.

Cuadro 19. Distribución de los tipos de vegetación presente en el sistema ambiental

Tipo de ecosistema	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase de la vegetación	%
BOSQUE DE CONIFERAS	BOSQUE DE PINO	PRIMARIO	NINGUNO	1.71
BOSQUE DE CONIFERAS	BOSQUE DE PINO	SECUNDARIO	ARBUSTIVA	29.25
NO APPLICABLE	NO APPLICABLE	NO APPLICABLE	NO APPLICABLE	0.05
NO APPLICABLE	NO APPLICABLE	NO APPLICABLE	NO APPLICABLE	16.03
PASTIZAL	PASTIZAL NATURAL	SECUNDARIO	ARBUSTIVA	40.18
NO APPLICABLE	NO APPLICABLE	NO APPLICABLE	NO APPLICABLE	0.45
BOSQUE DE CONIFERAS	BOSQUE DE PINO	PRIMARIO	NINGUNO	4.91
VEGETACION INDUCIDA	PASTIZAL INDUCIDO	NO DISPONIBLE	NO DISPONIBLE	1.84
PASTIZAL	PASTIZAL NATURAL	PRIMARIO	NINGUNO	5.58

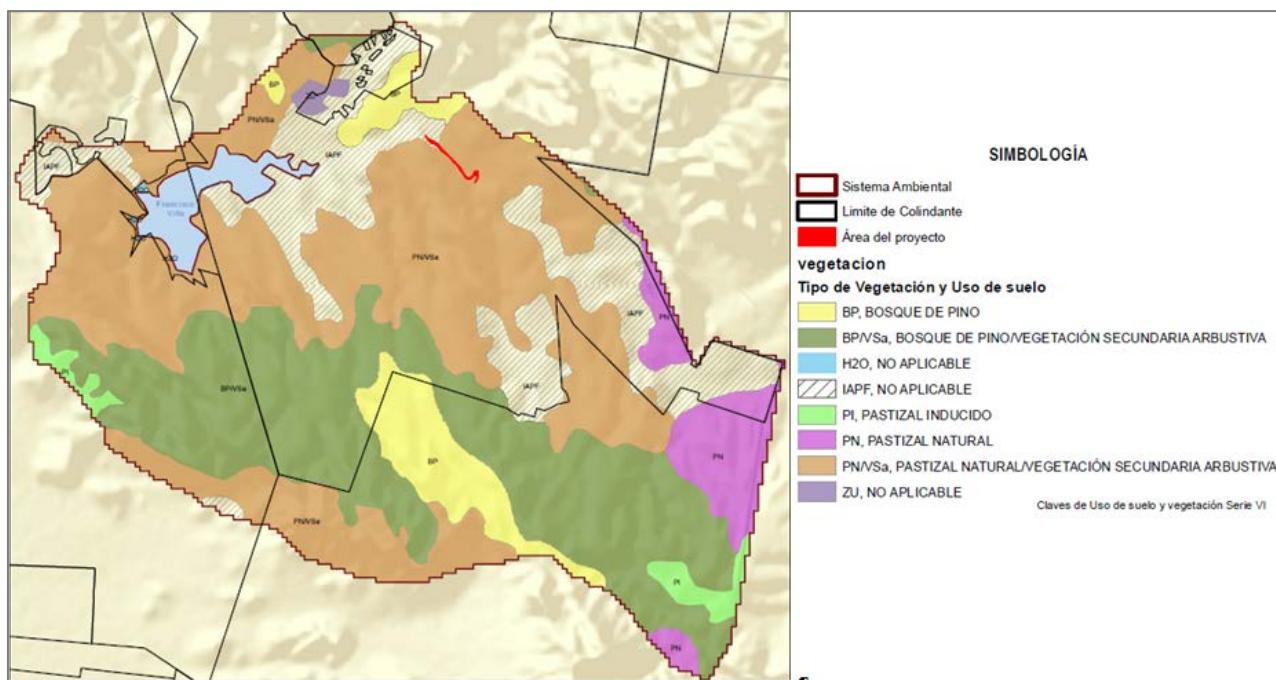


Figura 13. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental

En el **Anexo 8** se presenta el plano de Vegetación y Uso del Suelo presente en el Sistema Ambiental del proyecto.

Metodología

Para la descripción general de la vegetación presente en el área de influencia se consultaron el mapa de vegetación y uso de suelo elaborado por el INEGI, los tipos de vegetación de México de Rzedowski (1978), así como bibliografía particular de la región. Adicionalmente se realizaron recorridos y monitoreos de campo que permitieron corroborar la información recopilada, así como registrar aquéllas especies cuyas poblaciones son reducidas en número, cobertura y distribución y que las técnicas de muestreo no permiten su registro.

La diversidad florística se determinó mediante recorridos *in extenso*. Dichos recorridos se realizaron en toda el área de estudio, aparentemente con disturbio moderado, se realizaron en puntos distribuidos en forma estratégica para detectar las posibles variantes en vegetación. Por lo que se realizó un censo de toda la vegetación a derribar. Los tipos de vegetación se definieron aplicando la clasificación de INEGI en su carta de uso de suelo y vegetación.

La identificación de las especies se realizó *in situ* y los especímenes con duda desconocidos fueron identificados por expertos en flora de la región. Se realizó un recorrido general en el área que ocupará el proyecto, mismo que se utilizó para revisar la existencia de especies de interés comercial y de las endémicas o con categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación se describe el listado de flora localizado en el área del proyecto:

Cuadro 20. Listado de Flora presente en el Sistema Ambiental

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Agavaceae	<i>Dasylirion wheeleri</i>	Sotol	No se encuentra en la Norma
	<i>Agave durangensis</i>	Agave cenizo	No se encuentra en la Norma
	<i>Agave salmiana</i>	Maguey verde	No se encuentra en la Norma
Anacardiaceae	<i>Rus microphylla</i>	Agrillo	No se encuentra en la Norma
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Flor de San Pedro	No se encuentra en la Norma
Compositae	<i>Ambrosia psilostachya</i>	Hierba del caballo	No se encuentra en la Norma
	<i>Aster gymnocephalus</i>	Árnica	No se encuentra en la Norma
	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	No se encuentra en la Norma
	<i>Bidens odorata</i>	Aceitilla	No se encuentra en la Norma
	<i>Gnaphalium canescens</i>	Gordolobo	No se encuentra en la Norma
	<i>Samvitalia ocymoides</i>	Ojo de chanate	No se encuentra en la Norma
	<i>Trixis angustifolia</i>	Hierba del aire	No se encuentra en la Norma
	<i>Xanthium strumarium</i>	Cadillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Lampotillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga de chilitos	No se encuentra en la Norma
Cactaceae	<i>Coryphanta durangensis</i>	Biznaga partida	Protección especial (Pr)
	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	No se encuentra en la Norma
	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal duraznillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero	No se encuentra en la Norma
Cannabaceae	<i>Celtis laevigata</i>	Palo blanco	No se encuentra en la Norma
Graminae	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Zacate banderita	No se encuentra en la Norma
	<i>Bouteloua gracilis</i>	Zacate navajita	No se encuentra en la Norma
	<i>Bouteloua hirsuta</i>	Zacate navajita belluda	No se encuentra en la Norma
	<i>Cenchrus incertus</i>	Roseta	No se encuentra en la Norma
Cruciferea	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla	No se encuentra en la Norma
Ephedraceae	<i>Ephedra aspera</i>	Popotillo	No se encuentra en la Norma
Euphorbiaceae	<i>Acalypha monostachya</i>	Hierba del cáncer	No se encuentra en la Norma
	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de grado	No se encuentra en la Norma
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	No se encuentra en la Norma
Oleaceae	<i>Forestiera durangensis</i>	Palo blanco	No se encuentra en la Norma
Capparidacea	<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de Cristo	No se encuentra en la Norma
Leguminoseae	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	No se encuentra en la Norma
	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	No se encuentra en la Norma
	<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	No se encuentra en la Norma
	<i>Prosopis laveigata</i>	Mezquite	No se encuentra en la Norma
Liliaceae	<i>Yucca carnerosana</i>	Palma samandoca	No se encuentra en la Norma
	<i>Yucca filifera</i>	Palma china	No se encuentra en la Norma
Loganiaceae	<i>Buddleia scordioides</i>	Salvilla	No se encuentra en la Norma
Pinaceae	<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	No se encuentra en la Norma
	<i>Pinus chihuahuana</i>	Pino prieto	No se encuentra en la Norma
Malvacea	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Hierba del negro	No se encuentra en la Norma
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Chicalote	No se encuentra en la Norma
Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuete o sabino	No se encuentra en la Norma
	<i>Juniperus deppeana</i>	Tazcate	No se encuentra en la Norma

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabacón	No se encuentra en la Norma
Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	No se encuentra en la Norma
Salicaceae	<i>Salix boblandyana</i>	Sauce	No se encuentra en la Norma
	<i>Populus tremuloides</i>	Alamo temblon	No se encuentra en la Norma
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	No se encuentra en la Norma
Umbelliferae	<i>Eryngium campestre</i>	Hierba del sapo	No se encuentra en la Norma
Verbenaceae	<i>Citharexylum altamiranum</i>	manzanita	No se encuentra en la Norma
Fagaceae	<i>Quercus grisea</i>	Encino gris	No se encuentra en la Norma
	<i>Quercus durifolia</i>	Encino	No se encuentra en la Norma

La vegetación se clasificó basándose en González *et al.* (2004), autores que describen la vegetación para el estado de Durango. Para la descripción de la vegetación presente en el área del proyecto se realizó un recorrido por toda el área del banco y dentro del sistema ambiental.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción

Con base en la revisión de los listados florísticos de las especies vegetales detectadas por el recorrido de campo, además de la flora que se reporta para la región Altiplanicie y región xerofita del estado de Durango, se concluye que en el área de estudio **no se encuentran** especies vegetales bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece el listado de especies y subespecies de la flora silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción (P), sujetas a protección especial (Pr) y amenazadas (A).

IV.3.2. Fauna

Consideraciones biogeográficas. La distribución de la mayoría de las especies de mamíferos y aves está correlacionada con la variedad y abundancia de la vegetación, así como la estructura que ésta presente (MacArthur y MacArthur, 1961; Baker, 1962) la cual por su parte, depende ampliamente de los factores fisiográficos y climáticos.

Metodología

Las comunidades faunísticas constituyen un recurso natural sumamente importante cuya conservación resulta necesaria para el funcionamiento y equilibrio de los ecosistemas. Dichos organismos son excelentes indicadores del estado de conservación del ecosistema. Por lo que es de suma importancia, efectuar una evaluación de la fauna silvestre con el objetivo de cubrir los siguientes tres objetivos:

- ❖ Seleccionar un grupo faunístico la estabilidad o desequilibrio ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto
- ❖ Identificar especies con algún régimen de conservación derivado de la normatividad mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010)
- ❖ Considerar aquéllas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en ningún régimen de conservación

La descripción de la fauna en el área de influencia, se efectuó de acuerdo a los cuatro grupos filogenéticos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), indicadores de la calidad de hábitat de los vertebrados terrestres, porque son fácilmente organismos identificables en campo (a diferencia de los

invertebrados como insectos y arácnidos), excelentes indicadores de disturbios y parte del espacio cultural, social y económico de la sociedad humana.

Para la caracterización faunística del área de estudio se realizó una revisión bibliográfica para determinar la presencia de especies terrestres a encontrar en el sitio del proyecto, la cual se verificó posteriormente durante recorridos y muestreo de campo realizados en el mes de septiembre de 2018.

La metodología empleada para la obtención de un listado de especies de fauna fue la técnica de inventarios rápidos ideada por Beatti y Oliver (1994), la cual consiste en transectos lineales matutinos, vespertinos y nocturnos con una duración mínima de 30 minutos. Durante cada trayecto, se registraron todas las especies de vertebrados observados, a partir de encuentros visuales, siguiendo la técnica de Crump y Scout, 1994. Ambas técnicas se eligieron por el hecho de que la fauna presente en el estado de Durango es una de las mejores descritas en el país, lo cual justifica las metodologías anteriormente mencionadas.

La identificación de las especies se realizó *in situ* mediante métodos directos como observaciones de los organismos y por métodos indirectos que se basan en la interpretación de los rastros que dejan los vertebrados durante sus actividades cotidianas como huellas, excretas, esqueletos, sitios de descanso, madrigueras, nidos, cantos, plumas, etc., para la totalidad de los grupos.

Con el material de apoyo en la determinación de los especímenes se utilizaron las siguientes guías de campo y literatura disponible, Sttebins (1985) y Conant y Collins (1997) para reptiles; Sibley (2001), rusel y Monson (1998), Pyle (1997) y National Geographic (1987) para aves; Caire (1978), Burt y Grossenheiderr (1980) y May (1981), para mamíferos. Como equipo de observación se utilizaron binoculares de 7 x 21 con zoom a 40 X.

Adicionalmente y de manera complementaria se aplicó una encuesta a los habitantes del sitio del proyecto, y con ayuda de guías de campo se identificaron especies no presentes durante los muestreos. En los siguientes listados aparecen las especies que fueron registradas en el área del proyecto, así como revisión de bibliografía.

Cuadro 21. Aves registradas en el Sistema Ambiental

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No se encuentra en la Norma
	<i>Cirrus cyaneus</i>	Gavilán rastrero	No se encuentra en la Norma
	<i>Cathartes aura</i>	Aura	No se encuentra en la Norma
	<i>Elanus leucurus</i>	Milano	No se encuentra en la Norma
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato mexicano	No se encuentra en la Norma
	<i>Anas strepera</i>	Pato pinto	No se encuentra en la Norma
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	No se encuentra en la Norma
	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	No se encuentra en la Norma
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	No se encuentra en la Norma
	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo	No se encuentra en la Norma
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No se encuentra en la Norma
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildio	No se encuentra en la Norma
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Torcasita	No se encuentra en la Norma
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	No se encuentra en la Norma
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	No se encuentra en la Norma
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	No se encuentra en la Norma
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	No se encuentra en la Norma
Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	No se encuentra en la Norma
	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	No se encuentra en la Norma
	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	No se encuentra en la Norma
	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	No se encuentra en la Norma
Falconidae	<i>Caracará cheriway</i>	Cara cara	No se encuentra en la Norma
	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	No se encuentra en la Norma
Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Chirula	No se encuentra en la Norma
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate	No se encuentra en la Norma
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Chencho cabezón	No se encuentra en la Norma
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Chencho	No se encuentra en la Norma
Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa	No se encuentra en la Norma
	<i>Cyrtotrix montezumae</i>	Codorniz de moctezuma	Protección especial (Pr)
Parulidae	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo	No se encuentra en la Norma
Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote silvestre	No se encuentra en la Norma
Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Huito	No se encuentra en la Norma
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	No se encuentra en la Norma
Ptilogonatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero negro	No se encuentra en la Norma
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta	No se encuentra en la Norma
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	No se encuentra en la Norma
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Playero pata amarilla	No se encuentra en la Norma
Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Chupaflor	No se encuentra en la Norma
Trichodryasidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Picucha	No se encuentra en la Norma
Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	No se encuentra en la Norma
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	No se encuentra en la Norma
	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	No se encuentra en la Norma
	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	No se encuentra en la Norma
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	No se encuentra en la Norma

Cuadro 22. Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	No se encuentra en la Norma
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No se encuentra en la Norma
Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	No se encuentra en la Norma
Sciuridae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	No se encuentra en la Norma
	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de monte	No se encuentra en la Norma
	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	No se encuentra en la Norma
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí	No se encuentra en la Norma
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	No se encuentra en la Norma
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	No se encuentra en la Norma
	<i>Puma concolor</i>	Puma	No se encuentra en la Norma
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No se encuentra en la Norma

Cuadro 23. Anfibios y Reptiles registrados en el Sistema Ambiental

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Riesgo
Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	Sapo	No se encuentra en la Norma
	<i>Bufo cognatus</i>	Sapo	No se encuentra en la Norma
	<i>Bufo compactalis</i>	Sapo	No se encuentra en la Norma
Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija común	No se encuentra en la Norma
Kinosternidae	<i>Kinosternon flavescens</i>	Tortuga de lodo	No se encuentra en la Norma
	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga de casquito	Pr, (Protección especial)
Culebridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirrionero	A, (Amenazada)

Con base en la revisión de los listados de fauna de las especies animales detectadas por el recorrido de campo, además de la fauna que se reporta para la región, se concluye que en el área de estudio se encuentran especies de fauna bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece el listado de especies y subespecies de la flora silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción (P), sujetas a protección especial (Pr) y amenazadas (A).

En el **Anexo 11** se presenta el **Programa de Rescate de Fauna** para las especies susceptibles de afectación por las actividades que involucra la extracción de materiales pétreos.

IV.4. Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto, la descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el Paisaje Total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (plantas, animales y hombre) del medio.

Otro considera el Paisaje Visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

El paisaje puede ser analizado y clasificado a través de términos cualitativos basados principalmente en observaciones subjetivas, donde la percepción es un fenómeno activo y, tanto las experiencias previas, como el medio cultural ayudan a elaborar una imagen individual de este. Pero también poder ser objeto de estudio cuantificado, por medio de la sistematización de la información disponible y recabada, organizando tablas y matrices que permitan una valoración ponderada de la información (Solari y Cazorla, 2009), y así, posibilitar la asignación de categorías que contribuyan a evaluar los posibles efectos significativos sobre el valor paisajístico de la zona del proyecto, en cualquiera de sus fases.

Para el análisis de los elementos visuales del paisaje se empleó una combinación de métodos automáticos, directos e indirectos, independientes de los usuarios del paisaje. Se considera de "subjetividad aceptada o controlada", ya que se mantiene un criterio uniforme mediante la evaluación por medio de la contemplación del paisaje, en forma directa o por medios visuales, así como una evaluación cualitativa y cuantitativa analizando y describiendo sus componentes o a través de categorías estéticas. El paisaje se valora subjetivamente, con calificativos, escalas de rango o de orden, asignándoles un valor parcial, el que luego es "sumado" a los demás valores parciales obteniéndose un valor final.

En una primera fase, para el análisis del elemento de visibilidad o cuenca visual, se hizo uso del complemento *Viewshed* del Sistema de Información Geográfica (SIG) Quantum GIS 2.18.3, considerando como insumos un mosaico Raster de 15 m de resolución de la extensión del territorio del SA, creado a partir del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) (datos elaborados en 2013 y distribuidos por el INEGI), el punto vectorial de la vista de observación, el cual corresponde a la ubicación del observador respecto al frente del sitio del proyecto e información vectorial de rasgos geográficos del área e estudio.

En la segunda fase, se aplicaron modelos generales de Calidad Visual y Fragilidad Visual del Paisaje (Aguiló, 1981; Aramburu *et al.*, 1994), donde se consideran variables que definen la calidad y fragilidad de la porción del territorio visible.

IV.4.1. La Visibilidad

El método automático que se empleó para el análisis de la cuenca visual es considerado el procedimiento más ajustado para determinar con mayor precisión la visibilidad desde un determinado punto de observación. El estudio de la cuenca visual y los índices que de ellas derivan constituyen una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis de los elementos del paisaje visual. La *cuenca visual* es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es decir, es el entorno visual del punto.

En la Figura 14 y el Cuadro 24 se presentan la relación de las porciones del territorio visibles desde el punto del observador, los elementos del paisaje corresponden a formaciones terrestres del tipo cerros y lomas. En dirección suroeste respecto al punto de observación se visualizan porciones de elevaciones que trascienden en la visibilidad del paisaje desde dicho punto.



Figura 14. Imagen satelital de las formaciones terrestres visibles

Cuadro 24. Formaciones visibles de la cuenca visual respecto al punto de observación

TIPO	NOMBRE
Loma	Los Metates
Cerro	La Vaca
Cerro	Sombreretillo

IV.4.2. La calidad visual del paisaje

Es conocer el entorno del sistema ambiental, identificando las interrelaciones que la sociedad establece en él y desarrollar nuestra capacidad de proponer soluciones a los problemas ambientales. La calidad del paisaje incluye tres elementos de percepción:

- ❖ Características intrínsecas del punto (morfología, vegetación, presencia de agua)

- ❖ Calidad visual del entorno inmediato (500-700 m), (litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua)
- ❖ Calidad del fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología)

La calidad puede estimarse de forma directa sobre la globalidad del paisaje, (estimación subjetiva), influyendo en la misma alguna de sus características o componentes del paisaje.

Topografía: Distinta a la del entorno, diversidad morfológica, vistas panorámicas.

Vegetación: Diversidad de tipos de vegetación, de colores y de texturas; contrastes.

Aqua: Formas del agua superficial, su disposición, su quietud.

Naturalidad: Espacios en los que no se ha producido actuación humana.

Espacios de los que ha habido actuaciones humanas. Sin modificación del paisaje, espacios tradicionales, con cambios específicos, con modificaciones físicas y dominados por obras civiles industriales o turísticas, espacios naturalizados y zonas verdes, espacios artificiales.

Las actuaciones pueden ser: espaciales (agrícolas), puntuales (edificios, puentes y presas), lineales (carreteras, ferrocarriles, gasoductos, canales, líneas de transporte de energía), superficiales (complejos industriales, centros urbanos y turísticos, embalses).

Singularidad: rocas singulares, lagos cascadas, flora ejemplar.

IV.4.2.1. Calidad fisiográfica

La calidad fisiográfica de la cuenca visual se valora en función de dos aspectos: el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad a porciones del paisaje con formas más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las porciones que presentan valles abiertos dominados por formas llanas.

a) Desnivel

El criterio de desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada porción visible del paisaje, se considera que a mayor desnivel corresponde mayor calidad. Para determinar el valor se han agrupado en tres clases con diferentes intervalos de desnivel:

Cuadro 25. Valores a desnivel con respecto a la calidad fisiográfica

Clase	Valor nominal	Desnivel (m)	Valor numérico
1	Baja	< 100	1
2	Moderada	100 - 300	2
3	Alta	> 300	3

La superficie visible desde el punto de observación presenta mayor frecuencia de desnivel mayor a 300 metros, correspondiente a la **Clase 3** (Cuadro 25). La diferencia promedio entre las cotas de las porciones visibles de la cuenca visual es de 316 metros.

Cuadro 26. Frecuencia de clase de desnivel en la cuenca visual

Clase	Frecuencia
1	
2	
3	

b) Complejidad topográfica

La calidad será mayor en aquellas porciones visibles con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las porciones visibles del paisaje se ha realizado una clasificación de estas, asignado mayor valor a aquellas que presentan mayor superficie con formas complejas:

Cuadro 27. Valores de Complejidad topográfica respecto a la Calidad Fisiográfica

Clase	Valor nominal	Forma estructural	Valor numérico
1	Baja	Simple	1
2	Moderada	Variada	2
3	Alta	Compleja	3

Con base a la caracterización fisiográfica del sistema ambiental se definió la complejidad topográfica de las zonas visibles, presentando mayor predominancia la **Clase 2**, debido a su forma estructural conformada por mesetas con cañadas, principalmente, en un porcentaje de ocupación mayor al resto de las formas presentes en la cuenca visual (Cuadro 27).

Cuadro 28. Superficie de Formas estructurales en la Cuenca Visual

Clase	Topoforma	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	SIERRA ALTA CON MESETAS	110.1681	8.77
2	MESETA CON CAÑADAS	1,146.3856	91.23
Superficie total de la Cuenca Visual		1,256.5537	100.00

IV.4.2.2. Calidad de la cubierta vegetal

Los usos del suelo y la vegetación son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones vegetales, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

a) Diversidad de formaciones

Se asigna mayor calidad a superficies visibles con mezclas equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que aquellas zonas predominantes por una sola formación vegetal o uso del suelo:

Cuadro 29. Valores de Diversidad de formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta vegetal

Clase	Valor nominal	Criterio	Valor numérico
1	Baja	Predominio de un tipo de formación vegetal o uso del suelo	1
2	Moderada	Predominio de un tipo de formación vegetal o uso del suelo mezclado con una o más formaciones y usos	2
3	Alta	Equilibrio entre predominio de tres o más formaciones vegetales o usos del suelo	3

De acuerdo a la clasificación del Uso del Suelo y Vegetación del INEGI (Serie V), se han identificado las formaciones presentes en las zonas visibles de la cuenca visual. Según la superficie ocupada por tipo de uso del suelo y vegetación, la cuenca visual presenta una diversidad de formaciones **Clase 3** (Cuadro 29), ya que presenta un equilibrio entre formaciones de Bosque de Pino (7.79%), Bosque de Pino con Vegetación Secundaria arbustiva (0.30%), Pastizal Natural con Vegetación Secundaria arbustiva (82.61 %) e Información Agrícola, Pecuaria y Forestal (9.30%).

Entre las formaciones y usos presentes en la cuenca visual, predomina el Pastizal Natural con Vegetación Secundaria arbustiva (82.61 %), entre las formaciones y usos en equilibrio presentes en la zona.

Cuadro 30. Clasificación de la Diversidad de formaciones en la Cuenca Visual

Clase	Vegetación y uso del suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje
3	BOSQUE DE PINO	97.85	7.79
	BOSQUE DE PINO CON VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA	3.71	0.30
	PASTIZAL NATURAL CON VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA	1038.09	82.61
	AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL	116.90	9.30
Superficie total de la Cuenca Visual		1,256.55	100.00

b) Calidad visual de las formaciones

Se valora con mayor calidad la vegetación nativa, las formaciones con elementos arbóreos y los cultivos tradicionales. Dentro de los últimos, se valoran mejor los de floración apreciable. En función de este criterio se han establecido tres clases:

Cuadro 31. Valores de Calidad Visual de las formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta Vegetal

Clase	Valor nominal	Criterio	Valor numérico
1	Baja	Formaciones con perturbaciones o sujetas a distintos tipos de manejo por parte del hombre	1
2	Moderada	Formaciones con elementos en desarrollo de vegetación secundaria en fase arbustiva	2
3	Alta	Formaciones con elementos arbóreos en desarrollo de vegetación primaria	3

Considerando la diversidad de formaciones, se ha clasificado la calidad visual de estas con base en el desarrollo y fase de la vegetación. En este sentido, la **Clase 2** presenta mayor predominancia entre las demás formaciones del entorno visual (Cuadro 31). Se ha considerado la vegetación de pastizal natural dentro de la Clase 2, debido a que son comunidades vegetales donde predominan los pastos con arbustos muy dispersos.

Cuadro 32. Clasificación de la calidad visual de las formaciones en la Cuenca Visual

Clase	Vegetación y uso del suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL	116.90	9.30
2	PASTIZAL NATURAL CON VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA	1038.09	82.61
3	BOSQUE DE PINO	97.85	8.09
	BOSQUE DE PINO CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA	3.71	
Superficie total de la Cuenca Visual		1,256.55	100.00

IV.4.2.3. Presencia de elementos hidrográficos

La presencia de cuerpos de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de las porciones visibles, no aquella que aunque este no es un elemento dominante en las mismas. En este sentido, se propone una valoración en función de la ausencia-presencia de este elemento:

Cuadro 33. Valores de la Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual

Clase	Valor nominal	Visibilidad del elemento	Valor numérico
1	Baja	Ausencia	0
2	Alta	Presencia	2

Dentro de las porciones visibles de la cuenca visual, se identifica la presencia de un elemento hidrográfico de forma de agua superficial en la zona con visibilidad desde el punto de observación. Este corresponde al Arroyo San Rafael, que recorre la porción del valle y su trayecto bordea la cuenca por la parte oriente, su corriente se integra a la del río Frio (Figura siguiente). Por lo tanto, el valor para la presente variable es el correspondiente al de la **Clase 2**.

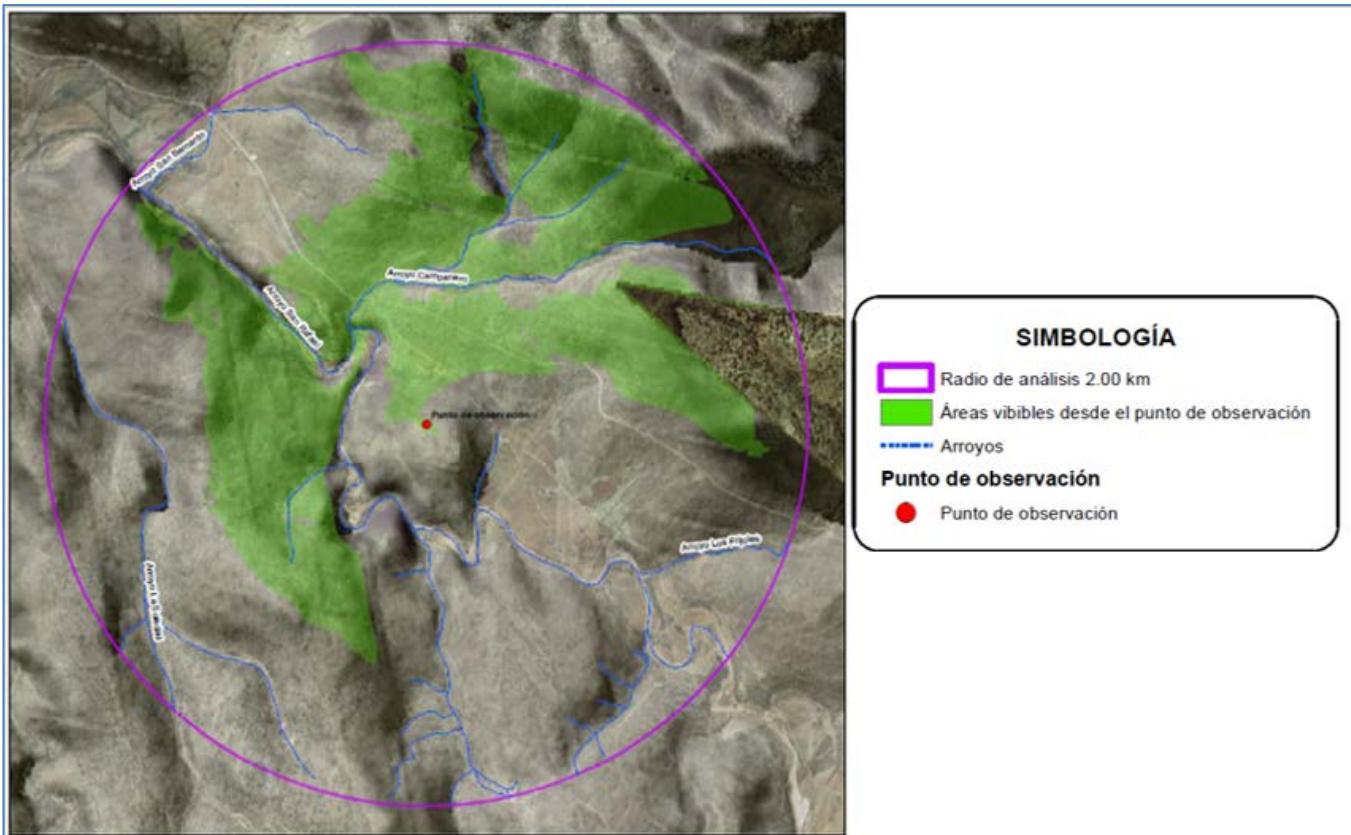


Figura 15. Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual

IV.4.2.4. Grado de humanización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población. No hay criterios análogos para evaluar el paisaje urbano, pues la presencia humana es inherente a ellos, aunque habría una valoración estética diferencial a favor de unidades poblacionales de menor densidad, en relación a aquellas que se ven altamente congestionadas.

a) Densidad de carretera

Para determinar la densidad de carreteras de la calidad paisajística se ha realizado una conversión del territorio visible en cuadriculas de 100 x 100 metros. Así, se ha restado más calidad a las porciones con mayor número de cuadriculas ocupadas por carreteras, preferentemente la red carretera principal (Federales y Estatales pavimentadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más notables que los caminos del tipo terracería, estos últimos más fácilmente disimulables. El cálculo realizado ha sido el siguiente: 5 x núm. de cuadriculas con carreteras de 1^{er} orden (Federales) + núm. de cuadriculas con carreteras de 2^o orden (Estatales), los valores obtenidos se han agrupado en tres intervalos:

Cuadro 34. Valores de Densidad de Carreteras respecto al Grado de humanización

Clase	Valor nominal	Cuadriculas ocupadas	Valor numérico
1	Baja	> 450	1
2	Moderada	100 - 450	2
3	Alta	< 100	3

Empleando la sobreposición de la cuenca visual en cuadriculas (100×100 m.) con la red carretera principal, se obtuvieron los siguientes resultados: Carreteras de 1^{er} orden igual a 0 cuadriculas, Carreteras de 2^o orden igual a 0; por lo tanto, $5(0) + 0 = 0$. El resultado del cálculo se encuentra dentro del intervalo de la **Clase 3**, ya que solo se observaron 53 cuadriculas con brechas o caminos de terracería.

b) Densidad de población

Se ha restado calidad a aquellas porciones visibles con más cuadriculas ocupadas por localidades rurales y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El procedimiento para la estimación del número de ocupación de cuadriculas ha sido análogo al de densidad de carreteras:

Cuadro 35. Valores de Densidad de población respecto al Grado de humanización

Clase	Valor nominal	Cuadriculas ocupadas	Valor numérico
1	Baja	> 300	1
2	Moderada	50 - 300	2
3	Alta	< 50	3

Los resultados de la sobreposición de las localidades rurales y núcleos urbanos son los siguientes: Núcleos urbanos igual a 0 cuadriculas, Localidades rurales igual a 0 cuadriculas; por lo tanto, $5(0) + 0 = 0$. De acuerdo al resultado del cálculo realizado, el valor de densidad de población corresponde al de la **Clase 3**.

IV.4.3. Fragilidad visual

La fragilidad visual se puede definir como "la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones" (Cifuentes, 1979). Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Un concepto similar es el de vulnerabilidad visual, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde una menor capacidad de absorción visual.

Los elementos que se evalúan para determinar la *fragilidad visual*, pueden considerar en 3 grupos, según muestra el modelo aplicado (Figura siguiente).

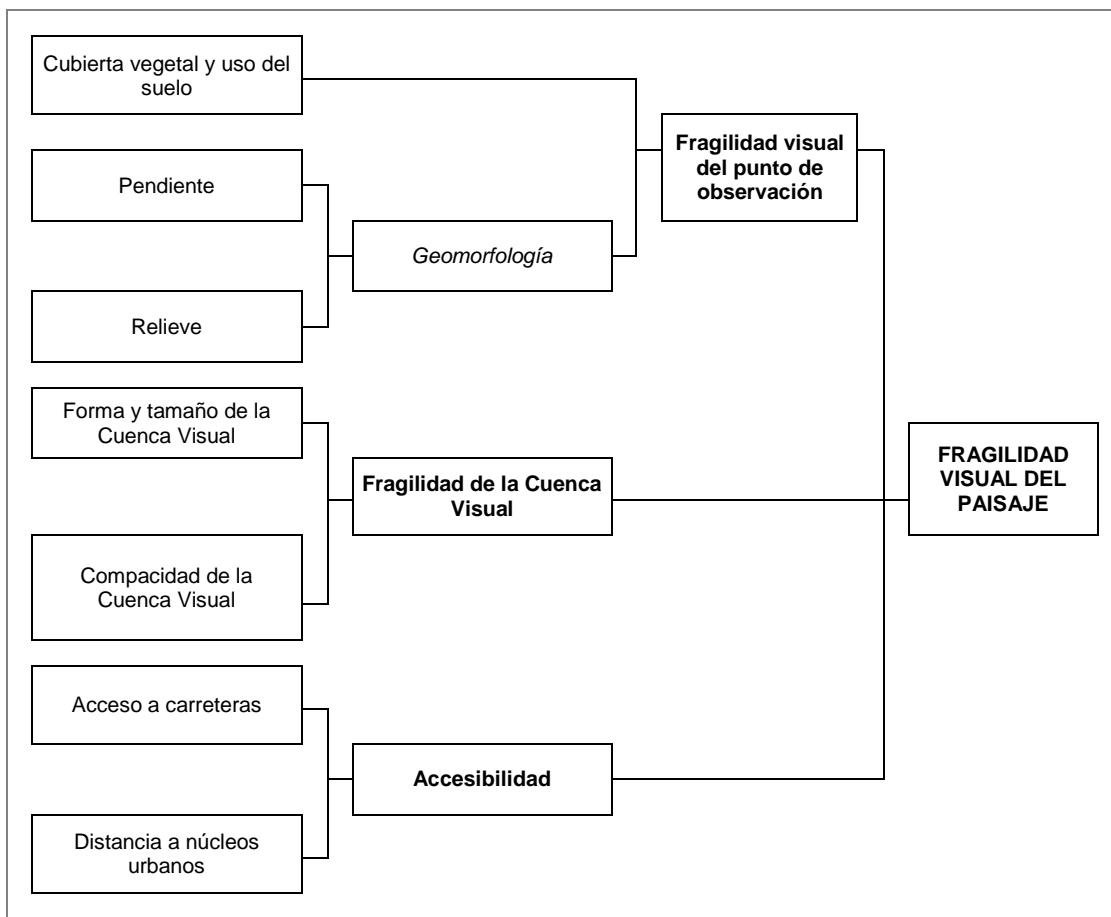


Figura 16. Modelo de Fragilidad Visual del Paisaje

IV.4.3.1. Fragilidad visual del punto de observación

a) Cubierta vegetal y uso del suelo

La fragilidad de la vegetación se define como el inverso de la capacidad de esta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los tipos de vegetación y usos del suelo en tres tipos:

Cuadro 36. Valores de Cubierta Vegetal y uso del suelo respecto a la Fragilidad visual del punto de observación

Clase	Valor nominal	Criterio	Valor numérico
1	Baja	Formación arbórea densa y alta	1
2	Moderada	Formación arbórea dispersa y baja	2
3	Alta	Pastizales y cultivos	3

Con base en la contemplación directa del paisaje, la zona visible del punto de observación presenta una fragilidad del tipo **Clase 2**. Se presentan formaciones arbóreas de huizache y mezquite en mosaicos dispersos y densos, con una estratificación vertical predominante del estrato medio (copas bajas). Asimismo, en la zona se presentan usos del suelo tipo agrícola, atenuando la fragilidad del paisaje (Figura siguiente).



a) Vista del paisaje en dirección norte respecto al b) Vista del paisaje en dirección poniente respecto al punto de observación (sitio del proyecto).

b) Vista del paisaje en dirección poniente respecto al punto de observación.

c) Vista del paisaje en dirección sur respecto al punto d) Vista del paisaje en dirección oriente respecto al de observación.

d) Vista del paisaje en dirección oriente respecto al punto de observación.

Figura 17. Apreciación directa de la Cubierta vegetal y uso del suelo con respecto al punto de observación

b) Pendiente

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente del territorio de la porción visible respecto al punto de observación y se han establecido tres categorías:

Cuadro 37. Valores de pendiente respecto a la Fragilidad visual del punto de observación

Clase	Valor nominal	Pendiente	Valor numérico
1	Baja	< 5%	1
2	Moderada	5% - 15%	2
3	Alta	> 15%	3

Por medio del análisis del relieve del mosaico Raster (elaborado a partir del CEM 3.0 del INEGI), en la zona del punto de observación la pendiente promedio es de 17.5%, valor que corresponde al intervalo de la **Clase 3**.

c) Relieve

Para determinar los valores de la forma del relieve correspondientes al punto de observación, se ha tomado en cuenta la caracterización fisiográfica del S.A., considerando el tipo de topoforma de la cuenca visual. Así se proponen tres categorías; de mayor fragilidad las llanuras o zonas amplias de topografía plana y de menor fragilidad aquellas zonas montañosas o con formas abruptas:

Cuadro 38. Valores del relieve respecto a la Fragilidad visual del punto de observación

Clase	Valor nominal	Topoforma	Valor numérico
1	Baja	Sierra alta	1
2	Moderada	Meseta con cañadas y malpaís	2
3	Alta	Llanura aluvial	3

El punto de observación se encuentra dentro del sistema de topoforma del tipo Meseta con cañadas, el cual forma parte de la subprovincia Sierras y Llanuras de Durango. De esta manera, el valor de la variable Relieve corresponde al de la **Clase 2** de las categorías propuestas.

IV.4.3.2. Fragilidad de la cuenca visual

a) Forma y tamaño de la Cuenca Visual

Se han evaluado de forma conjunta estos dos parámetros, se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una porción extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. En cuanto a la forma, su incidencia se ha evaluado en función del tamaño, para amplias zonas visibles se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si la forma es redondeada. La influencia de la forma cuando se trate de zonas visibles pequeñas será inversa, es decir, las formas elípticas serán de menor fragilidad que formas circulares. En función de estos criterios se han diferenciado cuatro clases de fragilidad de acuerdo a la forma y tamaño de la cuenca visual:

Cuadro 39. Valores de forma y tamaño respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual

Clase	Valor nominal	Tamaño y forma	Valor numérico
1	Baja	Zona pequeña y elíptica	1
2	Moderada	Zona pequeña y circular	2
3	Alta	Zona extensa y circular	3
4	Muy alta	Zona extensa y elíptica	4

Considerando el conjunto de porciones visibles desde el punto de observación, se ha contemplado la cuenca visual en una unidad (Figura siguiente). La unidad presenta una forma circular con una longitud de 2 km aproximadamente. Por lo tanto, se ha clasificado el tamaño y la forma de la cuenca visual conforme al criterio de la **Clase 2**.

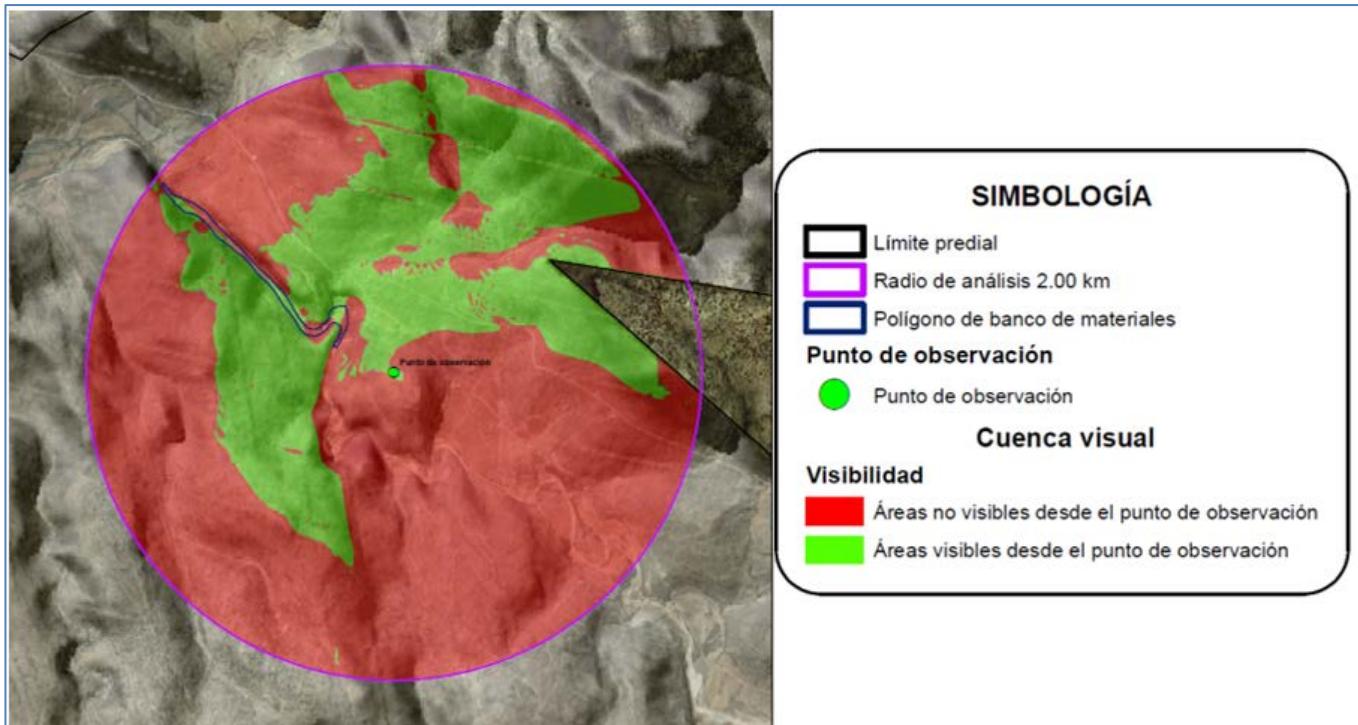


Figura 18. Forma y tamaño de la unidad definida de la Cuenca Visual

b) Compacidad de la Cuenca Visual

Se refiere a la complejidad morfológica de la cuenca visual y se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas con menor complejidad geomorfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se diferenciaron dos clases de compacidad en función de la variedad de formas que se aprecian en cada unidad de la cuenca visual definida:

Cuadro 40. Valores de Compacidad respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual

Clase	Valor nominal	Compacidad	Valor numérico
1	Baja	Muchos huecos	1
2	Alta	Pocos huecos	2

Tomando en cuenta la distribución de las porciones visibles, la unidad de la cuenca visual presenta una compacidad del tipo **Clase 1**, al contener porciones dispersas y con superficies heterogéneas.

IV.4.3.3. Accesibilidad

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles. Para evaluar la incidencia de este parámetro se ha clasificado el territorio en función de la distancia y accesos a carreteras y caminos principales, así como a núcleos urbanos. Las clases se han clasificado de la siguiente forma:

Cuadro 41. Valores de accesibilidad a carreteras

Clase	Valor nominal	Accesibilidad	Valor numérico
1	Baja	Sin accesos	0
2	Moderada	Caminos vecinales o de terracería	1
3	Alta	Carreteras Federales o Estatales pavimentadas	2

La particularidad del sitio del proyecto, así como del punto de observación, radica en que se localiza al costado de un camino de terracería. Por lo tanto, la valoración para la variable de acceso a vías terrestres de comunicación corresponde al de la **Clase 2**.

Cuadro 42. Valores de distancia a núcleos urbanos

Clase	Valor nominal	Distancia (m)	Valor numérico
1	Baja	> 5,000	1
2	Moderada	250 a 5,000	2
3	Alta	< 250	3

Por otro lado, tanto el sitio del proyecto como el punto de observación se encuentra la localidad La Ochoa que es la más próxima al sitio y el punto, con una distancia de 2.5 km; de esta manera, el valor correspondiente para la variable es del tipo **Clase 2**.

IV.4.4. Conclusiones de la valoración del paisaje

El resultado de la aplicación de los modelos de Calidad y Fragilidad Visual (Aguiló, 1981; Aramburu *et al.*, 1994) permite valorar el entorno visual en función de la naturaleza de estas áreas. En este sentido, la clasificación del territorio en términos de calidad y fragilidad visual permite tener un conocimiento completo de la zona de estudio. Asimismo, la cuenca visual es un parámetro clave para el estudio de las condiciones visuales del territorio, y cumple adecuadamente su papel de descriptor del paisaje al considerar elementos influyentes y determinantes, como son la fisiografía, la vegetación y usos del suelo, entre otros.

La integración de la valoración de los elementos del paisaje se puede determinar en base a la categorización de tres clases (Cuadro siguiente), estas conformadas por la posible suma total de los valores numéricos correspondientes a cada clase de las variables analizadas.

Cuadro 43. Clasificación genérica de la valoración final de os elementos del paisaje

Clase	Valor nominal	Valor numérico
1	Baja	< 8
2	Moderada	9 - 15
3	Alta	16 - 20

En los cuadros siguientes se presentan los valores obtenidos para cada variable de los elementos considerados como parte de la cuenca visual. Así, con base en la recopilación de información para el análisis de los elementos del paisaje se concluye la existencia de una **calidad Alta y fragilidad moderada del paisaje**.

Cuadro 44. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Calidad de paisaje

Elementos	Variable	Clase	Valor nominal	Valor numérico
Calidad fisiográfica	Desnivel	3	Alta	3
	Complejidad topográfica	2	Moderado	2
Calidad de la cubierta vegetal	Diversidad de formas	3	Alta	3
	Calidad visual de las formaciones	2	Moderada	2
Presencia de elementos hidrográficos	Ausencia/Presencia	2	Alta	2
Grado de humanización	Carreteras	3	Alta	3
	Núcleos urbanos	3	Alta	3
Valor total de la Calidad del paisaje				18

Cuadro 45. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Fragilidad del paisaje

Elementos	Variable	Clase	Valor nominal	Valor numérico
Fragilidad visual del punto de observación	Cubierta vegetal y uso del suelo	2	Moderada	2
	Pendiente	3	Moderada	3
	Relieve	2	Moderada	2
Fragilidad de la Cuenca Visual	Forma y tamaño de la cuenca visual	2	Moderada	2
	Compacidad de la cuenca visual	1	Baja	1
Accesibilidad	Acceso a carreteras	2	Moderada	1
	Distancia a núcleos urbanos	2	Moderada	2
Valor total de la Fragilidad del paisaje				13

Tanto la calidad como la fragilidad visual del paisaje incorporan la posibilidad de la presencia de las actividades mineras y condicionan ámbitos selectivos sometidos a restricciones. Es por ello que estas variables del paisaje son aspectos a considerar en la planificación de usos y actividades a ejecutar en una zona determinada. En el caso del proyecto, **el beneficio de materiales pétreos a cielo abierto y sin la disminución de cobertura vegetal, por lo que no tendrá impactos visuales significativos.**

IV.5. Medio socioeconómico (INEGI 2010)

Grupos Étnicos. En el municipio no se encuentran grupos étnicos, pero se cuenta con la presencia de indígenas huicholes en su mayoría emigran de sus lugares de origen.

Evolución Demográfica. De acuerdo a los datos del INEGI en su Censo de Población y Vivienda 2010, en el municipio de Poanas habitan 24,918 personas, de las cuales 682 habitantes pertenecen a la localidad de La Ochoa.

Educación. La localidad de La Ochoa cuenta con la infraestructura para impartir educación preescolar y primaria, y para los niveles de educación restantes, los estudiantes tienen que trasladarse a la cabecera municipal y estatal.

Salud. El sector salud se encuentra integrado en el municipio, por varios centros de salud del Seguro Social y Seguro Popular, existiendo además otras instituciones como el D.I.F. (Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia) que prestan servicios de salud a la población. El sector privado cuenta con algunos establecimientos que por sus instalaciones y equipos revisten cierta importancia.

Abasto. El municipio de Poanas cuenta con vías de comunicación para el transporte de mercancías como lo es la autopista Durango-Torreón, así como de varias carreteras del régimen municipal, para realizar el abasto de tiendas departamentales, centros de suministro comercial y misceláneas en la cabecera municipal.

El municipio de Poanas es productor de maíz, frijol, carne y leche. El maíz, en virtud de la superficie de riego que se establece con este cultivo se obtiene una producción promedio de 50,000 toneladas anuales, volumen que prácticamente cubre las necesidades de consumo interno, aunque por no existir en el municipio plantas productoras de harina de maíz, el grano producido en la zona se comercializa en los molinos establecidos en la comarca Lagunera, Coahuila y Monterrey, Nuevo León, regresando al municipio ya en forma industrializada por la elaboración de tortilla.

En lo que se refiere al abasto de carne de bovino, el consumo interno es cubierto con la producción municipal. La práctica común es dedicar al mercado interno las reses de deshecho, exportándose a otras regiones del país.

El abasto de pollo, huevo, y leche proviene en su mayoría de las agroindustrias ubicadas en la región Lagunera, ya que en la localidad está actividad no ha sido desarrollada.

Vivienda. La concentración urbana se da en la cabecera municipal y en algunas otras localidades, desarrollándose algunos programas de fomento a la vivienda con apoyo oficial. La tenencia de la vivienda reviste el carácter de privado contando en su totalidad con los servicios públicos básicos. El tipo de construcción es a base de adobe y ladrillo predominando en la zona centro de la cabecera municipal, el estilo colonial.

De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda en el 2010, en el municipio habitan un total de 2,623 viviendas habitadas.

Agricultura. En la actividad agrícola destacan los cultivos de maíz, frijol, trigo, hortalizas y algunas variedades forrajeras como alfalfa, sorgo y avena. Siendo ésta una de las actividades productivas más importantes del municipio y de la localidad de La Ochoa.

Industria. La industria en los últimos años se ha incrementado, contribuyendo a la capacitación de mano de obra que emigra a la ciudad; el principal ramo de la industria es la construcción, y a menor escala la manufacturera comercial y de servicios.

Comercio. El municipio cuenta con una gran cantidad y variedad de establecimientos comerciales que atienden las necesidades de la población, localizándose hoteles, reparación de vehículos, reparación de aparatos eléctricos, asistencia profesional, esparcimiento, etc.

Población Económicamente Activa por Sector. La población económicamente activa (PEA-2010) del municipio de Poanas y en específico en la localidad de La Ochoa, es de 214 individuos, cifra que representa el 0.85% de la población total del municipio; destacan las siguientes actividades: agricultura, ganadería, minería e industria. La implementación del proyecto sería un detonante en la economía de la población de La Ochoa con la creación de empleos y la obtención de ingresos por la venta de materiales pétreos de interés comercial para la construcción.

IV.6. Diagnóstico ambiental

a). - Integración e interpretación del inventario

Para tener un concepto integral del ecosistema, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que estos están relacionados unos a otros, solamente así se tendrá una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el medio ambiente.

Este proceso de análisis de los componentes del ecosistema, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante estas acciones. El resultado a lo antes expuesto es un diagnóstico ambiental en relación a la ejecución del proyecto.

Para la descripción del comportamiento del sistema, se optó por implementar el método de Calidad Ambiental Integrada, basado en el método de Evaluación Ambiental de Batelle (Dee *et al*, 1972; Dee *et al*, 1973). Primeramente se definen las **variables ambientales relevantes** (vaj) del proyecto a analizar, en segundo término se determina la **importancia relativa (Pj)** de cada vaj, entre 0 y 1, de modo que la suma de los Pj, sea igual a 1. Para la determinación de los Pj, se puede utilizar metodologías del tipo "Juicio de Expertos", como la Técnica Delphi o del conocimiento de la Percepción Ambiental de la comunidad involucrada, en este caso, se implementó la primera técnica mencionada. El valor global del sitio fue de 0 a 1 **Unidades Ambientales (UA)**, las cuales se repartieron en 14 criterios ambientales. El valor para cada criterio ambiental está dado por la importancia de cada uno de ellos en referencia al ecosistema donde se implementará el proyecto, así como el valor potencial, vulnerabilidad y presión al ecosistema; a cada uno de ellos se le asignó un valor de acuerdo al nivel de perturbación ocasionado por las diferentes actividades del hombre, siendo el nivel 1 la mayor calificación de óptima calidad ambiental, usando los siguientes valores para cada variable ambiental:

Cuadro 46. Variables ambientales

Variables ambientales	Criterio	Valor
Valor de importancia de la vegetación	Ecosistema que alberga a un conjunto de individuos de diversas especies que funcionan actualmente como hábitat para la flora y fauna existente en la zona, los cuales se comportan como meta poblaciones.	1
Valor de importancia del suelo	Conjunto de condiciones que albergan individuos de diversas especies que conforman relictos de vegetación, que representan un reservorio de biodiversidad que potencialmente pueden integrarse como una unidad funcional intercambiando materia, energía o información, tanto entre sus componentes, como entre el ecosistema y el exterior.	0.8
Valor de importancia del hábitat	Ecosistemas abundantes que albergan especies de flora y fauna con una amplia y común distribución potencial	0.6
Valor de importancia de la calidad estética	Ecosistemas con una baja biodiversidad y dominancia de especies	0.4
	Zonas urbanas, pastizal inducido, zonas agrícolas	0.2
Valor potencial forestal	Política de uso de suelo y uso actual por porcentaje de superficie del proyecto	% de superficie
Valor potencial pecuario		
Valor potencial agrícola		
Vulnerabilidad de la vegetación	Igual a valor de importancia de la vegetación	1
Vulnerabilidad a la erosión	Igual al valor de importancia del suelo	0.6
Fragilidad del paisaje	Igual al valor de la importancia del hábitat	0.4
Presión forestal	1- Valor potencial forestal	1
Presión pecuaria	1-Valor potencial pecuario	0.8
Condición del hábitat	Igual al valor de importancia del hábitat	0.6
Contaminación por uso agrícola	1-Valor potencial agrícola	0.4
		0.2

Para la columna de C J del cuadro siguiente del estudio de impacto ambiental, se consideran los valores de la calidad ambiental actual del área del proyecto y en el caso de C' J representa los valores de la calidad ambiental con la ejecución del proyecto para las variables ambientales relevantes a analizar. Cabe señalar que en algunos casos el valor de una variable ambiental obtendrá el valor 0 (cero) ya que por la naturaleza del proyecto no se presentaría esa condición o interacción con el proyecto.

En el siguiente cuadro se observa que los valores obtenidos para la columna PJ se refieren a la calidad óptima de cada variable ambiental y como se mencionó en el párrafo anterior Cj valora la calidad ambiental actual o sin la intervención del proyecto y C'j valora la interacción del proyecto en el área. Los resultados de cada valor parcial (color verde) se obtienen de la siguiente manera:

Para la columna Cj cada valor parcial resulta de la siguiente formula: $\sum (Pj * Cj)$

Para la columna C'j cada valor parcial se obtiene de la siguiente formula: $\sum (Pj * C'j)$

Al final de las columnas C_j y C'j se expresa el promedio de los valores parciales expresados en porcentaje.

Cuadro 47. Variables ambientales relevantes del proyecto

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO A ANALIZAR (VAJ).	P _j	C _j	C'j
Valor de importancia de la vegetación	0.4	0.3	0.2
Valor de importancia del suelo	0.3	0.3	0.2
Valor de importancia del hábitat	0.2	0.6	0.4
Valor de importancia de la calidad estética	0.1	0.4	0.2
Valor parcial	1	0.37	0.24
Valor potencial forestal	0.2	0.1	0.1
Valor potencial pecuario	0.5	0.8	0.8
Valor potencial agrícola	0.3	0.1	0.1
Valor parcial	1	0.45	0.45
Vulnerabilidad de la vegetación	0.4	0.2	0.2
Vulnerabilidad a la erosión	0.3	0.5	0.6
Fragilidad del paisaje	0.3	0.5	0.6
Valor parcial	1	0.38	0.44
Presión forestal	0.4	0.2	0.2
Presión pecuaria	0.2	0.6	0.6
Condición del hábitat	0.2	0.6	0.7
Contaminación por uso agrícola	0.2	0.1	0.1
Valor parcial	1	0.34	0.36
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO
CALIDAD AMBIENTAL	100%	39%	37%

Para la columna de C_j del cuadro anterior, se consideran los valores de la calidad ambiental actual del área del proyecto y en el caso de C'j representa los valores de la calidad ambiental con la ejecución del proyecto para las variables ambientales relevantes a analizar. Este tipo de evaluaciones inicialmente son útiles para la valoración de recursos estéticos o visuales. Tales métodos están basados típicamente en el desarrollo de información derivada de una serie de indicadores o variables ambientales y la subsiguiente adición de dicha información sobre una puntuación global o índice para el escenario ambiental. Esta información puede ser usada como representativa de las condiciones de partida.

El potencial impacto estético o visual de un proyecto propuesto puede entonces ser estimado otra vez sobre los registros base, por ejemplo la comparación son y sin proyecto. Los criterios para determinar el valor de las variables ambientales, se basan en la relación que existe entre cada una de ellas; Por la naturaleza del proyecto no representa una perturbación considerable a las variables ya mencionadas.

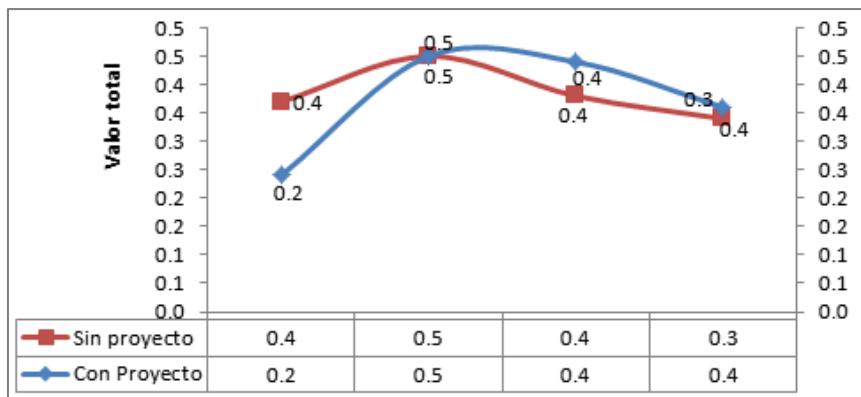


Figura 19. Comportamiento del ecosistema con o sin proyecto

Los criterios para determinar el valor de las variables ambientales, se basan en la relación que existe entre cada una de ellas, como se muestra en la Figura anterior, el efecto que tendría la aplicación del proyecto se diferencia moderadamente de la condición actual del área, determinando que por la naturaleza del proyecto no se representa una perturbación considerable a las variables ya mencionadas. Mencionando además, que las áreas intervenidas se restaurarían al final de la vida útil del proyecto para propiciar la continuidad en el ciclo natural del cauce del Arroyo San Rafael.

Este tipo de evaluaciones inicialmente son útiles para la valoración de recursos estéticos o visuales. Tales métodos están basados típicamente en el desarrollo de información derivada de una serie de indicadores o variables ambientales y la subsiguiente adición de dicha información sobre una puntuación global o índice para el escenario ambiental. Esta información puede ser usada como representativa de las condiciones de partida. El potencial impacto estético o visual de un proyecto propuesto puede entonces ser estimado otra vez sobre los registros base.

1) Sin proyecto

El pronóstico ambiental del área, sin la realización del proyecto es que el área continúe con el uso actual del suelo, el cual por encontrarse en zona federal de competencia de la Comisión Nacional del Agua por ser un cauce o cuerpo de agua. El área presenta baja diversidad florística, y está sujeta a un deterioro paulatino de su condición en virtud de la actividad minera que se realiza tanto aguas abajo como arriba por concesiones otorgadas por la instancia federal antes mencionada, por ubicarse en las inmediaciones de asentamientos humanos. Debido a la demanda de materiales para la construcción rural y en virtud de las condiciones topográficas y de uso en los cauces, estos se encuentran en riesgo de verse afectados a futuro por actividades antropogénicas desmedidas.

2) Con proyecto

Con la ejecución del proyecto, no se vería afectada la diversidad florística, ya que el cauce del arroyo está escasamente provisto de vegetación, dadas las condiciones de las temporadas de lluvias donde las fuertes avenidas azolian los bancos donde se encuentra el material acumulado y afectan la vegetación pionera existente dentro del cauce, formando un ciclo natural de ese ecosistema.

La importancia relativa de la calidad ambiental tenderá a modificarse en un nivel muy bajo, debido a que los impactos ambientales que ocasionará serán minimizados a través de la prevención y mitigación; la calidad ambiental no cambiará significativamente con la implementación del proyecto

como se puede apreciar su comportamiento en la Figura anterior la tendencia de las variables ambientales en su estado actual y con la interacción del proyecto.

El escenario ambiental se visualiza muy compatible con el uso del suelo actual del área del proyecto puesto que a través del tiempo los cauces de los arroyos volverán azolvarse volviendo a sus características actuales. Las medidas de mitigación o correctivas planteadas son suficientes para compensar la interacción del proyecto con el ecosistema. Las acciones consideradas para el manejo de la fauna y la flora del sitio, permiten su continuidad y evolución natural.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Para identificar el impacto al ambiente de los proyectos de desarrollo, se sigue un proceso de análisis que permite detectar en sus diversas etapas de desarrollo del proyecto, los posibles impactos en el entorno. Con esta información se pueden diseñar medidas de mitigación, o incluir alternativas al proyecto para manejar algunos de sus componentes. Al conjunto de estas actividades de análisis se le denomina Evaluación de Impacto Ambiental.

Un impacto es una repercusión o cambio perceptible en una o más de las variables ambientales, como resultado de las actividades que se realizan en áreas naturales, y es capaz de alterar el bienestar de algún sector social actual o en las generaciones futuras. Los procesos o actividades de la producción son mecanismos cuyo desencadenamiento finaliza en un determinado impacto ecológico positivo o negativo sobre los recursos naturales que integran los ecosistemas.

En una evaluación de los impactos ambientales es necesario realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas etapas del proyecto, las cuales son susceptibles de provocar impactos.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o por actividad está condicionada en tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el estudio de impacto ambiental.

El impacto puede ocurrir en cualquier componente del ecosistema, ya sea en los elementos bióticos (flora y fauna) o en los abióticos (suelo, agua, paisaje, otros), o inclusive afectar de manera determinante en los componentes que no se pueden apreciar con facilidad como las cadenas tróficas y los ciclos de varios elementos del ecosistema, los cuales son la base para el desarrollo idóneo del medio ambiente. Es por ello la importancia de definir de manera objetiva todos aquellos elementos del medio ambiente que se verán afectados al ponerse en marcha cualquier proyecto, el cual, durante su ejecución irremediablemente impactará el ecosistema donde este se desarrolle.

V.1.1. Indicadores de impacto

El impacto surge de la interacción entre las actividades humanas y su entorno. Siempre que hay una actividad humana se producen impactos, pero muchos de ellos, frecuentemente la mayor parte de ellos, son despreciables; para que este impacto sea digno de atención debe ser significativo, es decir los impactos que sean capaces de producir repercusiones apreciables en los factores ambientales o mejor dicho aquellos que determinan la sostenibilidad de una actividad.

Suelo. Este recurso registra un nivel de perturbación importante, pues ha sido y sigue siendo un elemento importante del desarrollo o subsistencia de los pobladores de la región. No se tendrán impactos considerados en este componente ya que no se realizarán acarreos de suelo, solo de arenas y gravas, producto del azolvamiento del cauce de los arroyos.

Clima. Dadas las características que presenta en la actualidad el sitio, el clima es un elemento que no presentará alteraciones significativas y una vez que se realice el proyecto este componente no recibirá una alteración significativa.

Aire. Solo durante la etapa de operación, este indicador ambiental se verá afectado de manera poco significativa, originado por la emisión de humo, ruido, vibraciones y partículas en suspensión producto del paso de vehículos por terracerías, de los caminos aledaños en el proyecto, así como de las actividades del movimiento de gravas y arenas.

Agua. Antes del inicio del proyecto se verificará que las áreas del cauce contengan la menor cantidad de agua posible, por lo que se recomienda que las actividades se inicien pasada la temporada de lluvias, preferentemente entre los meses de septiembre a diciembre, para aprovechar el acumulamiento de materiales pétreos y evitar el contacto con corrientes de agua que puedan trasladar partículas a través del cauce.

Flora. Debido a que para la ejecución del proyecto se tienen contempladas áreas con ausencia o en su defecto poca presencia de herbáceas y al mismo tiempo, aunado a las acciones de compensación y mitigación ambiental este indicador será poco relevante.

Fauna. Por las características ecológicas actuales que presentan las áreas propuestas para el presente proyecto dentro del cauce del arroyo, la fauna no se verá impactada de manera significativa por la ejecución del proyecto, de igual manera en el área se encuentra una regular diversidad de aves por lo cual el personal que se encuentre laborando en el proyecto deberá estar informado y concientizado de la importancia de no capturar o dañar algún ejemplar.

Paisaje. En cualquier caso de impacto al medio ambiente por parte de actividades humanas, este indicador es el más notorio de todos. En base con las características de la flora, uso del suelo y la fisiográfica del área, el presente indicador será poco afectado.

Socioeconómico. Este indicador no traerá consigo impactos negativos para la población del área del proyecto, en cambio traerá beneficios a los pobladores de la región, como la generación de empleos temporales, proporcionando así una perspectiva de mejora en la calidad de vida.

V.1.2. Lista de indicadores de impacto

A continuación se presenta una lista con los indicadores de impacto por componente ambiental.

Suelos

1. Aumento de la intensidad de erosión
2. Compactación de los suelos a niveles de consideración en áreas de tráfico automotor
3. Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos
4. Perdida en las propiedades físicas y químicas del suelo

Clima

5. Cambio en el microclima por efecto de polvo y emisiones de automotores

Aire

6. Aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire, por la circulación de vehículos y maquinaria
7. Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna
8. Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por vehículos y maquinaria

Aqua

9. Cambios en la dinámica de las corrientes escorrentías
10. Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento
11. Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua
12. Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales
13. Posible incorporación accidental a volúmenes de mineral, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias
14. Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua

Flora

15. Remoción de macollos de especies pioneras

Fauna

16. Estimulación de la migración de especies
17. Introducción de fauna oportunista
18. Atropellamiento de fauna
19. Cacería furtiva

Paisaje

20. Interrupción del paisaje

Medio socioeconómico

21. Aumento en el riesgo de enfermedades, molestias y accidentes originados por el polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, tráfico de vehículos entre otros
22. Ganancias económicas para los pobladores, por el aprovechamiento de los bancos de materiales pétreos

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Para la elaboración de este proyecto e identificación de impactos se eligió la utilización de la matriz elaborada por Leopold, que a diferencia del sistema Batelle-Columbus, este cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones; lo que propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectadas, justificando de esta manera su utilización.

Una vez construida la matriz de identificación de impactos, se hace preciso una previsión y valoración de los mismos. En este estado del estudio, se medirá el impacto sobre la base del grado de manifestación cualitativa del efecto, que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del efecto.

La importancia del impacto mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función tanto del grado de incidencia de la alteración producida sobre el sistema ambiental, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos tipo cualitativo, y que fueron: Carácter, intensidad, temporalidad (o persistencia), extensión y reversibilidad. Cada impacto identificado se caracterizó en función de los atributos antes mencionados, cada uno con su propia escala ordinal, como a continuación se expone:

IMPORTANCIA

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (Intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto.

- ❖ Irrelevante
- ❖ Moderado
- ❖ Severo
- ❖ Crítico

EXTENSION (EX)

Representa el área de caracterización física esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

- ❖ Puntual 1
- ❖ Parcial 2
- ❖ Extenso 4
- ❖ Total 8

MOMENTO (MO)

Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que está produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el medio plazo entre uno y cinco años, y el largo plazo a más de cinco años.

- ❖ Largo plazo 1
- ❖ Mediano plazo 2
- ❖ Inmediato 4

PERSISTENCIA (PR)

Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es fugaz si permanece menos de un año, el temporal si lo hace entre uno y diez años, y es permanente si supera los diez años.

- ❖ Fugaz 1
- ❖ Temporal 2
- ❖ Permanente 4

REVERSIBILIDAD (RV)

Se refiere a la posibilidad de construir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el Corto plazo; entre uno y diez años se considera el Mediano plazo, y si se superan los diez años se considera Irreversible.

- ❖ Corto plazo 1
- ❖ Mediano plazo 2
- ❖ Irreversible 4

SINERGISMO (SI)

Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado. Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.

- ❖ Sin sinergismo 1
- ❖ Sinérgico 2
- ❖ Muy sinérgico 4

ACUMULACION (AC)

Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo.

- ❖ Simple 1
- ❖ Acumulativo 4

RELACION CAUSA-EFECTO (EF)

La relación causa-efecto puede ser directa e indirecta: es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

- ❖ Indirecto (secundario) 1
- ❖ Directo (primario) 4

PERIODICIDAD (PE)

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo o regular.

- ❖ Discontinuo 1
- ❖ Periódico 2
- ❖ Continuo 4

RECUPERABILIDAD (RC)

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana.

- ❖ De manera inmediata 1
- ❖ A medio plazo 2
- ❖ Mitigable 4
- ❖ Irrecuperable 8

$$I=3(I) + 2(EX)+MO+PR+RV+SI+AC+EF+PE+RC$$

Cuadro 48. Clasificación de los impactos

CLAVE	CLASIFICACIÓN	VALOR
CO	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual a 25
M	MODERADO	Si el valor es mayor que 25 y menor o igual a 50
S	SEVERO	Si el valor es mayor que 50 y menor o igual a 75
C	CRÍTICO	Si el valor es mayor que 75

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Identificación de impactos

Para la identificación y evaluación de impactos, se hace necesario estudiar previamente las particularidades del medio ambiente, donde se desarrollará el proyecto y de cada uno de sus componentes; así como identificar las acciones derivadas del proyecto, capaces de producir impactos en dichos componentes del medio. Las acciones identificadas responden a los criterios siguientes: que sean significativas (o sea que produzcan algún efecto), que sean independientes y que sean medibles.

De entre las muchas acciones susceptibles a producir impactos, se establecerá una relación definitiva, de acciones susceptibles a producir impactos durante las diferentes fases del proyecto. Existen diversos medios para la identificación de las acciones.

El número de acciones podrá verse aumentado o reducido en aquellos proyectos específicos en los que la lista de acciones resulte demasiado escueta o excesivamente detallada, respectivamente.

El medio ambiente donde se desarrollará el proyecto está constituido por elementos y procesos interrelacionados, que pertenecen a los siguientes subsistemas: abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

En esta fase llevaremos a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones

del proyecto en sus sucesivas fases (investigación, construcción, operación y abandono, según corresponda), suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Los componentes ambientales naturales y socioeconómicos impactados por las acciones previstas en el proyecto son:

- ❖ Suelo
- ❖ Clima
- ❖ Aire
- ❖ Agua
- ❖ Flora silvestre
- ❖ Fauna silvestre
- ❖ Paisaje
- ❖ Socioeconómico

Los impactos de proyectos de obra o actividad son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus valores naturales.

Como el medio receptor previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta sección se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto, susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio (factores ambientales), así como, la tecnología a emplear en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones técnicas para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del medio ambiente se identifican los impactos que generará el proyecto sobre cada uno de los componentes del medio ambiente (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales se procede a elaborar la matriz de valoración de impactos. En esta matriz se relacionan todos los factores ambientales afectados, con las acciones del proyecto con los impactos inducidos, identificando por cada acción todos los impactos provocados en cada uno de los factores ambientales.

Valoración de impactos ambientales

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades incommensurables a valores commensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia (matriz de valoración de impactos) nos permitirá obtener una valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, entre otros.

Una vez evaluados los impactos ambientales se determina la importancia del efecto (IM) y seguidamente se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto, elaborándose la Matriz de valoración de impactos (se adjunta la Matriz de Valoración de Impactos en el **Anexo 9** del presente estudio).

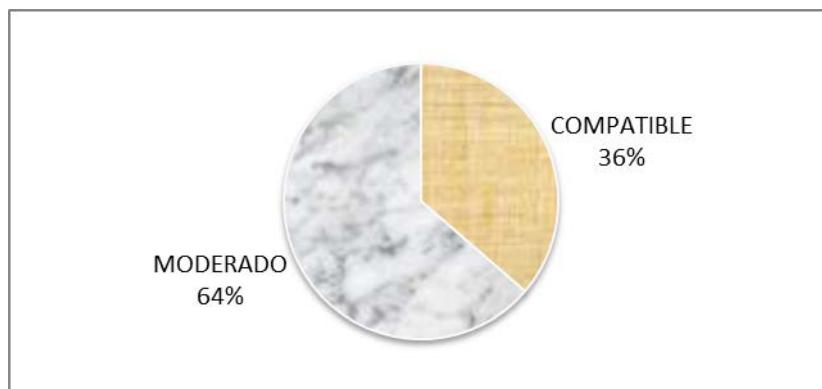


Figura 20. Clasificación de impactos del proyecto

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se dan a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos que el proyecto generará en el ecosistema.

Las medidas que en el presente capítulo se establecen y están basadas en los resultados del análisis ambiental realizado en capítulos anteriores y en las disposiciones en la Normatividad Ambiental Mexicana para cada uno de los factores ambientales. De esta forma, cada medida descrita en este apartado tiene como fin prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales agrupadas en diferentes subsistemas. Adicionalmente, se consideró la disposición que en materia de impacto ambiental establecen las distintas dependencias gubernamentales.

Es recomendable que la identificación de medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción.

Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, etc.

A pesar de que en la gran mayoría de las superficies impactadas no se logra recuperar lo que antes existía, es aún posible inducir el desarrollo de una vegetación protectora que permita conservar e incrementar la fertilidad del suelo y parte de la diversidad de plantas y animales, mediante especies nativas que se puedan desarrollar satisfactoriamente en estas zonas de escaso rendimiento, así como una menor perdida de suelo fértil. La recuperación del área se puede observar desde varios puntos, como puede ser el definir los niveles y los tipos de degradación del suelo y como intervienen las acciones de mitigación que se aplicarán en el Proyecto.

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

Con el objetivo de definir el propósito y la funcionalidad de cada una de las medidas, es preciso describir a detalle cada uno de los subsistemas en que se han agrupado. La agrupación de estas obedece a factores ambientales, propósito de la medida y desarrollo cronológico de cada una de ellas con relación al periodo de ejecución del proyecto.

VI.1.1. Medidas preventivas

Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por causa de la realización o como resultado de las actividades del proyecto, en cualquiera de las etapas de que está compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en un caso extremo disminuir los impactos ambientales provocados. Todo esto bajo la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que corregirlos

cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo es el más importante por la trascendencia de la prevención.

VI.1.2. Medidas de mitigación

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

VI.1.3. Medidas de restauración

También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto, y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que se queda en el área del proyecto una vez ejecutada la obra o la etapa.

VI.1.4. Medidas de compensación

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente.

VI.1.5. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Como se mencionó en el inicio del capítulo, la elaboración de estas estrategias está sustentada en el marco jurídico que rige los aspectos ambientales nacionales tales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEPA**) y Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación se muestran las fichas clasificadas por factor ambiental impactado y para el cual será descrito la medida de mitigación aplicable. Cada una de las fichas describe de manera eficaz el componente ambiental, las etapas en las cuales es impactado por las acciones del proyecto, así como las acciones mismas, los impactos están referidos a la matriz de valoración de impactos ambientales, finalmente se describen las medidas aplicables. Se adjunta en el **Anexo 10** el Programa de restauración ecológica y el Plano de ubicación de obras de mitigación.

Cuadro 49. Propuesta de medidas de mitigación de impactos

OBRA O PRÁCTICA	META	UBICACIÓN (UTM)
Reforestación <i>Opuntia</i>	1 ha	X= 613317 Y= 2655775
Ahuyentamiento de fauna	3 recorridos	Toda el área del proyecto
Construcción de refugios artificiales	5 piezas	Aleatoria
Presas filtrantes	5 m ³	X=613386 Y=2655392

VI.1.5.1. Reforestación

Para llevar a cabo esta práctica se ha seleccionado un área con las condiciones aptas como lo es la profundidad del suelo, se pretende establecer la reforestación con especies nativas del género *Opuntia*, mediante un sistema de Tresbolillo, colocando las plantas en una cepa común utilizando un pico o pala como herramienta y empleando una densidad de *625 plantas por ha*, quedando a una distancia de *4 m* entre plantas a lo largo de la línea y *4 m* entre hileras o líneas. Se recomienda utilizar herramientas manuales como lo es el azadón o un pico (Talacho).

Para llevar a cabo la reforestación se ocupará personal de la región y se capacitará para llevar a cabo con éxito las actividades anteriormente descritas.

La reforestación tiene como finalidad:

- ❖ Fomentar una cobertura vegetal que disminuya la erosión del suelo fértil
- ❖ Conservar el suelo para evitar que sea trasladado cuesta abajo, principalmente por el agua
- ❖ Disminuir el azolve de los cuerpos de agua
- ❖ Acumulación de materia orgánica que mejore la fertilidad del suelo.
- ❖ Mejorar la calidad de los cuerpos de agua y propiciar la infiltración para la recarga de los mismos.
- ❖ Soporte de valores escénicos y paisajísticos.
- ❖ Captura de carbono.
- ❖ Protección a la fauna.

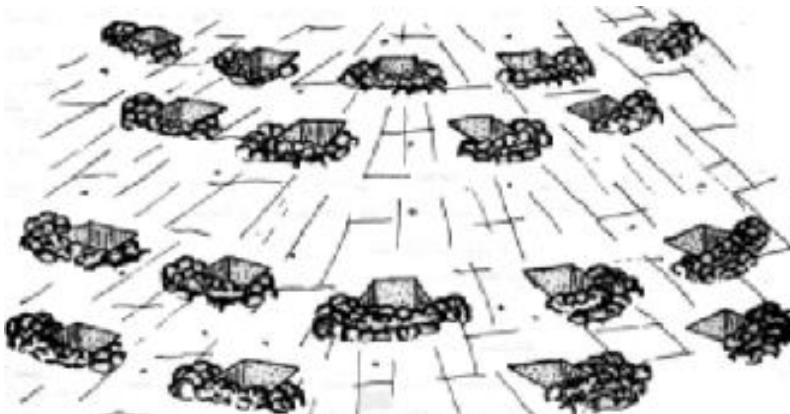


Figura 21. Arreglo topológico de cepas a tresbolillo

VI.1.5.2. Presas filtrantes de piedra acomodada

Es una estructura construida con piedras acomodadas, que se coloca transversalmente a la dirección del flujo de la corriente y se utiliza para el control de la erosión en cárcavas. El requerimiento de esta obra para el proyecto de referencia es de 5 m^3 .

Los beneficios que aportara esta obra son:

- ❖ La retención del suelo
- ❖ Estabilización de lechos de cárcava
- ❖ Permite el flujo normal de escurrimientos superficiales
- ❖ Incrementa la calidad del agua

Propuesta técnica:

- 1) Se identificaron sitios donde se ubicarán las presas y se consideró la disponibilidad de piedra
- 2) Se midió la pendiente para determinar la profundidad y cantidad de escurrimientos superficiales
- 3) La obra tendrá dimensiones de 1 a 1.3 m de altura y su ancho será de preferencia no mayor de 1 m

Para la construcción se seguirán los siguientes pasos

Cimentación y empotramiento:

Se excavará una zanja al fondo y partes laterales de la cárcava para obtener un empotramiento o cimentación a manera que quede nivelado a fin de evitar deslizamientos del material.

Formación de la estructura:

La construcción de la cortina consiste en el acomodo de piedras para formar una barrera o trinchera que servirá para controlar la erosión de las cárcavas.

Primer paso: Para formar la estructura es la construcción del muro de 0.75 a 1 m de ancho en promedio.

Segundo paso: Durante la construcción del muro base se debe formar el vertedor, el cual es una sección rectangular o cóncava sin piedras que sería para encausar el paso de los volúmenes de agua.

Tercer paso: La formación del talud, con el fin de dar mayor resistencia a la estructura ante la fuerza de las corrientes que impactan en las paredes de la presa.

Cuarto paso: Para proteger el fondo de la cárcava de la erosión hídrica provocada por la caída del agua que pasa por el vertedor se construye un delantal con piedra acomodada aguas abajo.

Espaciamiento de las cárcavas:

Este se calculará de acuerdo con la altura efectiva de la presa y la pendiente de la cárcava, siguiendo la metodología de la separación pie-cabeza nos da una separación entre presas de 10 metros, cuya fórmula es la siguiente:

$$E = \frac{H}{P} * 100 = \frac{1}{10\%} * 100\% = 10 \text{ m}$$

Dónde:

E= espaciamiento entre presas (m)

H= altura efectiva de la presa (m)

P= pendiente de la cárcava (%)

Además se consideraron las características topográficas del terreno, se deberá iniciar por la parte alta de las cárcavas, donde inicia la erosión, que tenga una pendiente máxima de 35%, y que la altura no exceda 2.5 m de altura total, que la extracción de la piedra se efectué de bancos donde aflore la piedra y no de lugares que presenten erosión.



Figura 22. Propuesta para la construcción de Presas filtrantes de piedra acomodada

VI.1.6. Factores Ambientales:

VI.1.6.1. Factor Ambiental: Geomorfología

Cuadro 50. Medida de aplicación al Factor Geomorfología

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación ❖ Aumento en la ocurrencia de procesos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparación del sitio ❖ Operación y/o extracción 	Recolección del material pétreo
Descripción de las medidas aplicables		
Mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Para reducir los efectos de la erosión, deslizamiento, derrumbes y otros, el promovente deberá hacer las acciones de mitigación como presas filtrantes y/o revegetación en una superficie similar o superior en dimensiones a la afectada por el proyecto, esto dentro del área de influencia del mismo proyecto 		

VI.1.6.2. Factor Ambiental: SUELO

Cuadro 51. Medida de aplicación al Factor Suelo

Impacto identificado	Etapa del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aumento de la intensidad de erosión ❖ Compactación de los suelos a niveles de consideración en áreas de tráfico automotor ❖ Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos en el área del proyecto ❖ Perdida en las propiedades físicas y químicas del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparación del sitio ❖ Operación 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Recolección del material pétreo ❖ Tránsito de vehículos y personas

Descripción de las medidas aplicables

Preventivas

- ❖ Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo en caso de que se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el área del proyecto, de esta manera se evitará modificar la calidad del suelo cumpliendo con la NOM-052-SEMARNAT-2005
- ❖ Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el promovente, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición
- ❖ El promovente deberá establecer contenedores con tapadera, con la finalidad de recolectar aceites, grasas, y estopas impregnadas, para posteriormente dar su confinamiento por empresas autorizadas por SEMARNAT
- ❖ Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel, cementos, entre otros) al terreno y se establece que deberán ser manejados de acuerdo con la normatividad aplicable
- ❖ Se deberán realizar obras de restauración de suelos, como presas filtrantes para compensar la ejecución del proyecto, minimizando la erosión en el área de estudio
- ❖ Los residuos sólidos de tipo domésticos se deben de depositar en contenedores provistos de tapa, los cuales se deben ubicar en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición en los sitios que señale la autoridad competente
- ❖ Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, madera, vidrios, metales en general y plásticos se deberán separar para posteriormente depositarse donde la autoridad competente lo autorice
- ❖ Se deben promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos y en su caso la reutilización de los mismos
- ❖ El ejecutor deberá recolectar y almacenar diariamente los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del proyecto. Los recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser de un material adecuado a las características del residuo e identificados

VI.1.6.3. Factor Ambiental: CLIMA

Cuadro 52. Medidas de aplicación al Factor Clima

Impacto identificado	Etapa del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cambio en el microclima por efecto de polvo y emisiones de automotores 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparación ❖ Operación 	Emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la operación de maquinaria y el tránsito vehicular
Descripción de las medidas aplicables		
Prevención y mitigación		
<ul style="list-style-type: none"> ❖ El equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera ❖ El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas y humedecido para evitar dicho fenómeno ❖ Para evitar un exceso de emisiones a la atmosfera por partículas producidas por motores de combustión interna se verificará el parque vehicular de acuerdo a la bitácora de mantenimiento de los vehículos que lo conforma 		

VI.1.6.4. Factor Ambiental: AIRE

Cuadro 53. Medidas de aplicación al Factor Aire

Impacto identificado	Etapa del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aumento en los niveles de polvo sedimentable en el aire ❖ Aumento en los niveles de gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna ❖ Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparación ❖ Operación 	Emisiones de gases, partículas y ruido a la atmósfera por la operación y movimiento de equipo, maquinaria con motores de combustión interna, durante la recolección y traslado del material
Descripción de las medidas aplicables		
Preventivas		
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera ❖ Para evitar emisiones excesivas de partículas a la atmósfera por motores de combustión interna se verificará el parque vehicular de acuerdo a la bitácora de mantenimiento de los vehículos ❖ Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que reduzcan su velocidad, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas 		

VI.1.6.5. Factor Ambiental: AGUA

Cuadro 54. Medidas de aplicación al Factor Agua

Impacto identificado	Etapa del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua ❖ Posible incorporación accidental a volúmenes de mineral, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias ❖ Modificación de las propiedades físicas y químicas del agua 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparación ❖ Operación 	Derrames accidentales de grasas, aceites, lubricantes, etc.
Descripción de las medidas aplicables		
<p>Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Se prohíbe el vertido de residuos (aceites, lubricantes, entre otros) a los cuerpos de agua, así mismo estos deberán ser manejados de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable ❖ Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, evitando la posible contaminación a cuerpos de agua ❖ Las reparaciones y/o mantenimiento de la maquinaria, deberá realizarse en áreas determinadas para estas actividades y que cumplan con los requisitos para ejecutar este tipo de labores ❖ Para movilizar los materiales combustibles y aceites utilizados durante la operación del proyecto, se propone utilizar un vehículo nodriza ❖ Para evitar la contaminación del agua superficial por residuos líquidos, se deberán utilizar letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomienda que sea una letrina por cada 25 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas especializadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que se generen 		

VI.1.6.6. Factor Ambiental: FLORA

Cuadro 55. Medidas aplicables al Factor Flora

Impacto identificado	Etapa del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aumento de la fragmentación del hábitat ❖ Modificación de la estructura vegetal 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparación ❖ Operación 	Afectación a la vegetación aledaña al proyecto
Descripción de las medidas aplicables		
Prevención, mitigación y restauración		
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Todo personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, colectar o dañar ningún ejemplar de flora silvestre. El Promovente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora silvestre, especialmente sobre aquellas bajo categoría de riesgo, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ❖ Los residuos que sean generados se clasifican de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente al proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente ❖ No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en esta Manifestación, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales. Para compensar y mitigar el área por la fragmentación, se contemplan obras de restauración de suelos, además de realizar reforestaciones con especies nativas ❖ Se recomienda no utilizar fuego en el área del proyecto para evitar incendios forestales 		

VI.1.6.7. Factor Ambiental: FAUNA SILVESTRE

Cuadro 56. Medidas de aplicación al Factor Fauna silvestre

Impacto identificado	Etapa del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Estimulación de la migración de especies ❖ Introducción de fauna oportunista ❖ Atropellamiento de fauna ❖ Cacería furtiva 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparación ❖ Operación 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ahuyentamiento de la fauna silvestre por emisión de ruidos ❖ Velocidades altas de los vehículos dentro del proyecto ❖ Falta de concientización del personal
Descripción de las medidas aplicables		
Prevención, mitigación y compensación		
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, pescar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre. El promovente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal ❖ Los vehículos automotores, deberán circular a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite dentro del área en donde se realizará el proyecto ❖ El promovente deberá ejecutar acciones de ahuyentamiento de fauna mediante la generación de ruido, esto se llevará a cabo antes de la etapa de operación ❖ En caso de localizar nidos de aves al margen de los arroyos, se realizará el rescate de las especies terrestres que se pudieran localizar dentro del proyecto y susceptibles de daños ❖ El promovente deberá aplicar un programa de rescate de fauna antes de la etapa de preparación de sitio para salvaguardar la especies que pudieran encontrarse dentro de la zona del proyecto 		

VI.1.6.8. Factor Ambiental: PAISAJE

Cuadro 57. Medidas de aplicación al Factor Paisaje

Impacto identificado	Etapa del proyecto	Actividad que lo propicia
Interrupción del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparación ❖ Operación 	Recolección y traslado del material pétreo
Descripción de las medidas aplicables		
Mitigación y restauración		

Las alteraciones que se registrarán en el paisaje, están asociadas a la ejecución del proyecto. El impacto que se producirá sobre los valores estéticos serán inevitables, sin embargo se llevará a cabo la reforestación como se mencionó anteriormente, en áreas que compensen la ejecución del proyecto, así la vegetación se desarrollará cubriendo la superficie compensada, por lo cual la calidad paisajística, la fragilidad visual y calidad visual se atenuará

VI.1.6.9. Factor Ambiental:

Cuadro 58. Medidas aplicables al Factor Socioeconómico

Impacto identificado	Etapa del proyecto	Actividad que lo propicia
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aumento en el riesgo de enfermedades, molestias y accidentes originados por el polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, tráfico de vehículos entre otros) ❖ Ganancias económicas para los pobladores, por demanda de mano de obra ❖ Beneficio económico por la venta del material pétreo 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparación ❖ Operación 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Circulación de vehículos y maquinaria ❖ Recolección, embarque y traslado de material pétreo ❖ Venta del material pétreo
Descripción de las medidas aplicables		
Prevención, mitigación y compensación		

❖ El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la Norma de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social: NOM-017-STPS-2008 (referente al equipo de protección para los trabajadores en los centros de trabajo) y la NOM-019-STPS-2004 relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo

❖ Todo el equipo fijo con motores de combustión interna que será utilizado para alguna actividad en particular, que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 Y NOM-042-SEMARNAT-2006

❖ Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido y partículas de polvo

❖ Contar con un botiquín de primeros auxilios además de tener localizado un hospital de emergencia cuando se presente algún accidente

❖ Creación de fuentes de empleos temporales y reactivación de la economía local por diferentes alternativas

- ❖ Proveer de equipo de protección personal para los trabajadores (cascos, guantes, botas, etc.)
- ❖ El Promovente deberá capacitar a los trabajadores antes del inicio de actividades acerca de la importancia de la preservación ambiental en el área de trabajo, con el objetivo de minimizar los impactos que se pudieran causar
- ❖ Se deberá instalar un adecuado sistema de señalización que garantice la seguridad de los trabajadores, principalmente sobre el cuidado del medio ambiente

VI.2. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Al término de la evaluación de los impactos que se generarán por el proyecto, se procedió a valorar la calidad de las medidas de mitigación y prevención para compensar los efectos negativos ocasionados al medio ambiente por la puesta en marcha del presente proyecto.

Considerando los diferentes elementos involucrados en este proceso, se concluyó que si bien el impacto a los componentes ambientales fauna y suelo presentan el mayor impacto, no es de gran consideración, en base a las condiciones presentes en el área del proyecto. A los impactos de mayor consideración en orden de importancia, se tendrá que dar especial atención a la efectividad de las acciones a implementar para mitigar en el mejor de los casos, los impactos negativos a los componentes ya mencionados. Estas acciones pueden consistir en acciones y medidas de mitigación dentro del área de influencia del proyecto a través de la manifestación de impacto ambiental.

Una vez aplicadas las acciones de prevención, mitigación, compensación y/o restauración propuestas en el presente estudio, los impactos negativos al ecosistema aseguran ser en gran medida atenuados. En la medida de lo posible se deberá evitar ocasionar daños innecesarios para minimizar los impactos negativos al ecosistema; es decir, con adecuadas y efectivas acciones, el presente proyecto no implica de manera sustancial, un factor que ponga en riesgo el equilibrio, la armonía y los procesos evolutivos que presenta el ecosistema donde se pretende efectuar este proyecto.

De igual manera se asegura que el presente proyecto no sobrepasa la capacidad de carga del ecosistema, ya que no producirá impactos que afecten su calidad, estructura o función; de igual manera la integridad funcional no se alterará ni modificará de manera significativa al entorno natural, ya que se entiende que es el conjunto de mecanismos que permiten el mantenimiento del equilibrio ecológico y la permanencia del ecosistema, entendiendo como mecanismos los sucesos intermedios entre causa y efecto.

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

VII.1. Pronóstico del escenario

En el presente capítulo, se busca dar una descripción objetiva del posible escenario en el área en donde se realizará el proyecto, una vez que se hayan aplicado las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación de impactos negativos que provoque el proyecto en los componentes ambientales del ecosistema donde se implementará. La predicción se basó en la dinámica que presentan los componentes ambientales y sus posibles interacciones entre ellos, tal como se estima en el numeral IV.6.

Se proporciona un pronóstico del escenario ambiental producto de la ejecución del proyecto, se toma en cuenta la dinámica local, la fragilidad del ecosistema de acuerdo al diagnóstico ambiental.

Los elementos ambientales con mayor afectación por el inicio de actividades del proyecto son la *fauna* y el *suelo*, ya que el desarrollo del proyecto requiere de maquinaria pesada para realizar las actividades involucradas a la extracción de materiales pétreos dentro del cauce del arroyo; la relación de estos dos componentes, se basa en que la fauna depende del suelo, por el hecho de que le proporciona refugio, agua y alimento, formando un ciclo natural. Considerando el área del proyecto, así como las condiciones actuales de impactos originados por actividades antropogénicas con anterioridad, los impactos serán debidamente atenuados con la práctica de acciones de mitigación, prevención, restauración y/o compensación, haciendo de esta manera al proyecto viable ecológicamente.

Las medidas preventivas, de mitigación, restauración y compensación señaladas para el subsistema biótico y abiótico propuestas a través del presente estudio, realizadas bajo especificaciones objetivas, aseguran minimizar los impactos negativos al medio ambiente. Mientras que los efectos residuales hacia estos factores se pueden considerar mínimos y abatibles, ya que no representan elementos ambientales que intensifiquen o consoliden los procesos de cambio y degradación.

Finalmente, otros efectos positivos son la generación de empleos temporales para los habitantes de la región, contribuyendo así al desarrollo de la misma, así como la obtención de ganancias económicas para mejorar la calidad de vida de las personas, así como su desarrollo en general.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El programa que a continuación se presenta, detalla la observancia de las medidas propuestas para atenuar las afectaciones que la puesta en marcha del proyecto ocasionará. Se orienta a la atención de los potenciales impactos ambientales que se identificaron durante el proceso de formulación del presente documento, considerando las actividades propias que se desarrollarán durante y después de la ejecución del proyecto, de tal forma que se controle o minimice su probabilidad de ocurrencia.

Cabe mencionar que algunas medidas son redundantes, sin embargo, se especifica el componente que se pretende prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar de los impactos que se generen.

En base al estado histórico que guarda el área del proyecto, en relación al nivel de impacto ocasionado por el hombre y a los impactos que ocasionará el proyecto, se puede ultimar que la puesta en marcha del proyecto no es un factor crítico que altere de manera considerable la naturaleza imperante del estado cero del área; por lo que las medidas de mitigación propuestas se presentan a continuación en los siguientes cuadros, así como también los cronogramas de actividad y etapas del proyecto.

VII.2.1. Programa de vigilancia ambiental calendarizado

Cuadro 59. Componente ambiental de la medida A1

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A1	Queda estrictamente prohibido realizar actividades de reparación o mantenimiento a la maquinaria y vehículos en áreas propensas a ser contaminadas por hidrocarburos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible en el área del proyecto
Indicador	Suelo libre de rastros de grasas, aceites y lubricantes
Umbral de alerta	Reparación o mantenimiento en áreas que no sean destinadas para estas actividades
Umbral inadmisible	Suelo contaminado
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Recolección de tierra contaminada para trasladarla a lugares autorizados para su disposición final

Cuadro 60. Componente ambiental de la medida A2

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A2	Manejo de residuos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Manejar adecuadamente los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto
Indicador	Área del proyecto libre de residuos
Umbral de alerta	Presencia de residuos y mal manejo
Umbral inadmisible	Contaminación del área de influencia del proyecto
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos generados

Cuadro 61. Componente ambiental de la medida A3

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A3	Reforestación
Tipo de medida	Compensación
Objetivo	Coadyuvar en evitar la degradación de los suelos adyacentes al proyecto.
Indicador	Áreas con revegetación
Umbral de alerta	Calculo de pérdida del suelo
Umbral inadmisible	Caso omiso a esta medida
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas contempladas en la cartografía
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Reforestación

Cuadro 62. Componente ambiental de la medida A4

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A4	Estrictamente se prohíbe el vertido al suelo de cualquier hidrocarburo
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo por agentes derivados del petróleo
Indicador	suelo del proyecto libre de contaminantes
Umbral de alerta	Manejo inapropiado de combustibles y lubricantes
Umbral inadmisible	Presencia de suelo contaminado
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y saneamiento de suelos contaminados

Cuadro 63. Componente ambiental de la medida A5

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A5	Restauración de suelo
Tipo de medida	mitigación, restauración y compensación
Objetivo	Mitigar, restaurar y compensar la degradación del suelo por la puesta en marcha del proyecto con acciones de conservación
Indicador	Áreas sin problemas de erosión
Umbral de alerta	Erosión en cárcavas, laminar, deslizamientos, etc.
Umbral inadmisible	Procesos degradantes en el suelo
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas degradadas en la zona de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Operación del proyecto
Medidas de urgencia	Acciones de revegetación en áreas degradadas

Cuadro 64. Componente ambiental de la medida B1

Componente ambiental	
Clima (B)	Descripción
Medida B1	Control de emisiones de contaminantes a través de las NOM's 041 y 045
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Regular la emisión de contaminantes
Indicador	Niveles de emisiones por arriba de lo estipulado en las NOM's
Umbral de alerta	Niveles de emisiones que excedan los límites permisibles
Umbral inadmisible	Afectación del microclima
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006

Cuadro 65. Componente ambiental de la medida B2

Componente ambiental	
Clima (B)	Descripción
Medida B2	Regulación de la temperatura con presencia de cobertura vegetal
Tipo de medida	Mitigación, restauración, compensación
Objetivo	Realizar reforestaciones para mitigar cambios de condiciones atmosféricas
Indicador	Cobertura arbórea
Umbral de alerta	Aumento en la evapotranspiración
Umbral inadmisible	Áreas con ausencia de árboles
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Operación del proyecto
Medidas de urgencia	Reforestaciones de carácter urgente

Cuadro 66. Componente ambiental de la medida C1

Componente ambiental	
Aire (C)	Descripción
Medida C1	Protección de los trabajadores ante el ruido generado
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar riesgos a la salud de los trabajadores
Indicador	Trabajadores con tapones para oídos
Umbral de alerta	Niveles de ruido por arriba de lo establecida en las NOM ^s
Umbral inadmisible	Ausencia de tapones para oídos
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas con ruido considerable
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Dotar de equipo a los trabajadores

Cuadro 67. Componente ambiental de la medida D1

Componente ambiental	
Agua (D)	Descripción
Medida D1	Prohibir estrictamente el vertido a los cuerpos de agua de residuos contaminantes
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar la contaminación del agua por hidrocarburos principalmente
Indicador	Cuerpos de agua libres de contaminantes
Umbral de alerta	Manejo inadecuado de agentes contaminantes
Umbral inadmisible	Presencia de agua contaminada o indicios
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Acciones de saneamiento de agua contaminada

Cuadro 68. Componente ambiental de la medida E1

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción
Medida E1	Indicaciones de conservación de la flora silvestre a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre
Indicador	Disminución de la flora silvestre aledaña al proyecto
Umbral de alerta	Impacto sinérgico por actividades
Umbral inadmisible	Daño o alteración de cualquier tipo a la flora silvestre
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación

Cuadro 69. Componente ambiental de la medida E2

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción
Medida E2	Manejo adecuado de residuos peligrosos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre
Indicador	Afectación por contaminantes hacia la flora silvestre
Umbral de alerta	Manejo inadecuado de residuos peligrosos
Umbral inadmisible	Ejemplares de flora silvestre afectados por contaminantes
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Implementación de un programa emergente de limpieza

Cuadro 70. Componente ambiental de la medida E3

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción
Medida E3	Reforestación con vegetación acorde a las cercanías del proyecto
Tipo de medida	Compensación
Objetivo	Mejorar la cubierta vegetal en áreas limítrofes al proyecto
Indicador	Presencia de áreas reforestadas
Umbral de alerta	Áreas degradadas sin seguimiento adecuado
Umbral inadmisible	Degradación del área
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Operación del proyecto
Medidas de urgencia	Ejecución emergente de reforestación

Cuadro 71. Componente ambiental de la medida F1

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F1	Indicaciones de conservación de la fauna silvestre a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el atropellamiento a la fauna silvestre
Indicador	Ejemplares de fauna silvestre afectados por la maquinaria y vehículos
Umbral de alerta	Deceso de ejemplares de fauna
Umbral inadmisible	Daño a la fauna silvestre de cualquier índole
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Programa de rescate de fauna silvestre

Cuadro 72. Componente ambiental de la medida F2

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F2	Instalación de señalamientos alusivos a la protección de la fauna en el área de influencia del proyecto
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Promover a los trabajadores y pobladores la protección de la fauna
Indicador	Presencia de señalamientos
Umbral de alerta	Vehículos a velocidades altas y atropellamiento de ejemplares
Umbral inadmisible	Ausencia de señalamientos
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación del proyecto
Medidas de urgencia	Acciones de ayuda a la conservación de especies presentes en el proyecto

Cuadro 73.Componente ambiental de la medida F3

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F3	Construcción de refugios artificiales
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la fragmentación del hábitat
Indicador	Presencia de fauna en el área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Disminución de ejemplares y especies comunes en las cercanías al proyecto
Umbral inadmisible	Ausencia de fauna local
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapa de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación y restauración

Cuadro 74.Componente ambiental de la medida F4

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F4	Evitar atropellar la fauna
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar dañar la fauna a causa de la circulación de vehículos
Indicador	Fauna atropellada
Umbral de alerta	Vehículos circulando a altas velocidades
Umbral inadmisible	Presencia de indicios de fauna atropellada
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Etapa de Operación
Medidas de urgencia	Acciones de ayuda a la conservación de especies presentes en el proyecto

Cuadro 75. Componente ambiental de la medida G1

Componente ambiental	
Paisaje (G)	Descripción
Medida G1	Compensación del área del proyecto a través de actividades de reforestación y conservación de suelo
Tipo de medida	Mitigación, compensación
Objetivo	Inclusión del proyecto en el entorno a través de la compensación de las áreas impactadas
Indicador	Áreas con cobertura y sin erosión del suelo
Umbral de alerta	Perdida de suelo y cobertura vegetal aledaña
Umbral inadmisible	Degradación del paisaje
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área del proyecto
Etapa del proyecto	Operación del proyecto
Medidas de urgencia	Ejecutar las medidas de compensación y mitigación como se menciona

Cuadro 76. Componente ambiental de la medida H1

Componente ambiental	
Socioeconómico (H)	Descripción
Medida H1	Dotar de equipo de protección a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar accidentes a los trabajadores
Indicador	Accidentes durante la extracción del material pétreo
Umbral de alerta	Falta de equipo en los trabajadores
Umbral inadmisible	Lesiones o daños en algún trabajador
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Personal que labore en el proyecto
Etapa del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Dotar de equipo al personal en base a la NOM-017-STPS-2008

Cuadro 77. Componente de la medida H2

Componente ambiental	
Socioeconómico (H)	Descripción
Medida H2	Contratar personal de la región donde se ejecuta el presente proyecto
Tipo de medida	Compensación
Objetivo	Dar preferencia a trabajadores de la región donde se desarrolla el proyecto
Indicador	Número de trabajadores no calificados de la región
Umbral de alerta	Desconocimiento en la región de trabajo temporal
Umbral inadmisible	Ausencia de trabajadores no calificados de la región
Tipo de verificación	Reporte de relación de trabajadores
Áreas de verificación	Gabinete
Etapa del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Contratación de personal no calificado de la región

VII.2.2. Cronograma actividades en tiempo

Cuadro 78. Cronograma de actividades

Componente ambiental	Actividad	Cantidad	Meses																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Suelo (A)																				
Medida A1	Supervisión	18 meses																		
Medida A2	Supervisión	18 meses																		
Medida A3	Reforestación	1 ha*																		
Medida A4	Supervisión	1/mes																		
Medida A5	Reforestación	1 ha*																		
Clima (B)																				
Medida B1	Supervisión	18 meses																		
Medida B2	Reforestación	1 ha*																		
Aire (C)																				
Medida C1	Supervisión	18 meses																		
Agua (D)																				
Medida D1	Supervisión	18 meses																		
Flora (E)																				
Medida E1	Supervisión	18 meses																		
Medida E2	Supervisión	18 meses																		
Medida E3	Reforestación	1 ha*																		
Fauna (F)																				
Medida F1	Supervisión	18 meses																		
Medida F2	Letreros alusivos a la protección de la fauna	2 pza.																		
Medida F3	Colocación de nidos artificiales	3 meses																		
Medida F4	supervisión	18 meses																		
Paisaje (G)																				
Medida G1	Presas filtrantes	5 m ³																		
Socioeconómico (H)																				
Medida H1	Supervisión	4 meses																		
Medida H2	Supervisión	4 meses																		

*La superficie propuesta para reforestar no es acumulativa por cada componente.

Las fechas en calendario serán a partir de la emisión del oficio de autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En el **Anexo 10** se adjunta plano de las obras propuestas de restauración y conservación.

VII.2.3. Cronograma por etapas del proyecto

Cuadro 79. Cronograma por etapas del proyecto

MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	
	PREPARACIÓN	OPERACIÓN DEL PROYECTO
A.- Suelo		
A1		
A2		
A3		
A4		
A5		
B.- Clima		
B1		
B2		
C.- Aire		
C1		
D.- Agua		
D1		
E.- Flora		
E1		
E2		
E3		
F.- Fauna silvestre		
F1		
F2		
F3		
F4		
G.- Paisaje		
G1		
H.- Socio-económico		
H1		
H2		

VII.3. Conclusiones

Una vez analizados todos los elementos, con referencia y perspectiva al entorno ecológico y social, tanto de ejecución como de las consecuencias ambientales, una vez terminado el proyecto y puesto en operación, y teniéndolo visualizado y evaluado de forma cualitativa y cuantitativamente se puede concluir que, el proyecto, traerá beneficios para la región donde se desarrollará, además de traer más oportunidades de desarrollo para esta zona del estado.

En base al diagnóstico y los pronósticos de escenarios futuros en el Sistema Ambiental y con las medidas correspondientes, este proyecto no representa un agente importante que pueda impactar de forma determinante y/o trascendente los procesos biológicos, evolutivos, físico-químico u otros que presenta actualmente el nicho ecológico que lo acoge, principalmente por el nivel de perturbación que presenta el sitio, esto ocasionado por las actividades de origen antropogénico presentes en la región.

Es de suma importancia dar un manejo adecuado a las medidas destinadas a la reducción de los efectos adversos producidos en los diferentes componentes ambientales, como lo es la revegetación y las obras de conservación de suelo, las cuales tienen el objetivo primordial de contribuir a la conservación del equilibrio ecológico y evitar indirectamente la perdida de la riqueza del ecosistema que se afectará.

Por otra parte, debido a que el área del proyecto se ubica en las cercanías de la localidad La Ochoa, se encuentra moderadamente perturbada, la integridad funcional del sistema ambiental ha sido afectada gradualmente, sin embargo el proyecto no aumentará significativamente el nivel de fragmentación, la perdida ambiental consiste en principalmente en la emisión de ruido, emisiones de partículas contaminantes y polvos sedimentables, sin embargo, se proponen medidas como reforestación, humectación de caminos de acceso, rescate de ejemplares de fauna, para garantizar la sobrevivencia de especies nativas y aumentar la sobrevivencia de la vida silvestre dentro del Sistema Ambiental.

Una vez analizados todos los elementos, con perspectiva en el entorno ecológico y social, tanto de ejecución como en la implementación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, y una vez instalado del proyecto y puesto en operación, teniéndolo visualizado y evaluado de forma cualitativa y cuantitativamente, se puede concluir que el proyecto es ambientalmente **VIABLE**.

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

VIII.1. Formatos de presentación

La presente Manifestación de impacto Ambiental se presenta de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente.

VIII.1.1. Planos definitivos

Se presenta en el **Anexo 4**.

VIII.1.2. Fotografías

Se presenta un álbum Fotográfico en el **Anexo 12**.

VIII.1.3. Videos

No se filmó.

VIII.1.4. Lista de flora y fauna

Integradas en el Numeral IV.3.

VIII.1.5. Bibliografía

Beattie, A. y Oliver, I. 1994. Designing a cost-effective invertebrate survey: a test of methods for rapids assessment of biodiversity ecological applications. USA.

Brown, D. E. 1982. Biotic Communities of the American Southwest, United States and Mexico Desert Plants, Vol. 4 (1-4). 315 p.

Caire, W. 1978. The Distribution and Zoogeography of the Mammals of Sonora, Mexico. Vols. I, II, III, IV. 613 p.

Cartas de Uso de Suelo y Vegetación, Climas, Topografía, Cuencas, Suelos y Geología en formato digital INEGI (Escala 1:250,000).

Comisión Nacional Forestal. Protección, restauración y conservación de suelos forestales, Manual de obras y prácticas.2007. Tercera Edición. 298 p.

Conesa Fernandez-Vitora, V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.

Crump, M. L. y N. J. Scout. 1994. Visual Encounter Surveys In: Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Eds. Heyer, W., M. A., Donnelley, R. A., McDiarmid, L. C., Hayee & M. C., Foster. Smithsonian Institution Press. Washigton DC. USA.

Dee, N., J. Baker, N. Drobny, K. Duke, y D. Fahringer. 1972. Sistema de evaluación ambiental para la planificación de los recursos de agua (a Bureau of Reclamation del Departamento de Interior de los EE.UU.). Battelle laboratory Columbus, Columbus, Ohio. 188 p.

- Dee, N., J. Baker, N. Drobny, K. Duke, I. Whitman, y D. Fahringer. 1973. Un sistema de evaluación ambiental para la planificación de los recursos hídricos. Water Resources Research, vol. 9, No. 3, junio, Pp. 523-535.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. México.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. CONABIO, UNAM. México. 439 p.
- Gallardo, D., González Bernáldez, F., Ruiz, J. P. y Abelló, R. P. 1989. Paysages Préférés: Divergences des jeunes en Espagne. L'Espace Géographique, I. Francia. Pp. 27-37.
- Gomez-Limon, J. y de Lucio Fernández, J. V. 1999. Changes in use and landscape preferences on the Agricultural-Livestock landscapes of the central Iberian Peninsula (Madrid, Spain). España. Pp. 165-175.
- González, Bernáldez F. 1973. Estudio Ecológico de la Subregión de Madrid. COPLACO. Madrid, España.
- Hall, Raymond E. 1981. The Mammals of North America. Jhon Wiley & Sons Inc, New York, United States of America. Pp. 1177.
- Heyer, W. R. 1994. Recording Frog Calls. In: Heyer, W. R., Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Pp. 285-287.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley General de Vida Silvestre.
- MacArthur, R. H. y MacArthur, J. W. 1961. On bird species diversity. American Naturalist. USA.
- Martínez, M. 1987. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. Pp. 1247.
- Moreno, C. E. 2001, Métodos para medir la biodiversidad, CYTED, Manuales y Tesis SEA1.
- Montoya, R., Vía, M., Serrano, G. y García, J. C. 2002. SIG, paisaje y visibilidad en la Comarca Noreste de Segovia. X Congreso de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección. Valladolid, España.
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons, Nueva York. USA. 547 p.
- National Geographic. 1987. Field Guie to the Birds of North America. National Geographic Society. Washington, D. C. Pp. 480.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México Guía de Campo de Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador. Editorial Diana. México. 473 p.
- Pyle, P. 1997. Identification Guide to North American Birds, Part 1. Slate Creek Press. Bolinas, California. USA.

Programa de Ordenamiento Ecologico del Territorio del Estado de Durango

Ramamoorty T.R. 1993 Biological Diversity of Mexico, Origins and distribution. Oxford University Press. New York. USA. 812 p.

Rochefort, R. 1974. La Perception des Paysages. L "Espace Geographique. Francia. Pp. 205-209.

Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp. 112-113.

Rzedowski, J. y T. Reyna-Trujillo. 1990. Divisiones Florísticas en: Tópicos Fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas). Atlas Nacional de México, Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Editorial Limusa. México. 432 p.

Rzedowski, J. y M. Equihua. 1987. Atlas Cultural de México (flora). Secretaría de Educación Pública. Grupo editorial Planeta. México. 222 p.

Sibley, D. A. 2000. The Sibley Guide To Birds. National Audubon Society. Nueva York USA.

Stebbins, R. C. 1985. A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians. The Peterson Field Guide Series.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos (SARH). (1992). 'Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación'. Escala 1:1000000. Subsecretaría Forestal y de la Fauna Silvestre, SARH, México.

Linstone, H. y M. Turoff. 1975. The Delphi Method: Techniques and Applications. Editors Addison-Wesley. Publishing Co. Inc.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos (SARH). (1992). 'Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación'. Escala 1:1,000,000. Subsecretaría Forestal y de la Fauna Silvestre, SARH, México.

www.conabio.gob.mx

www.sedesol.gob.mx

www.mexico.pueblosamerica.com/i/poanas

www.inegi.org.mx

www.conagua.gob.mx