

Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 1, 12-13.

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular: Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica."

Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:

ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69, en la sesión celebrada el 15 de julio de 2022.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/
ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf)



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P), para el proyecto denominado “Banco de materiales pé- treos La Tigrera”

Arroyo La Tigrera, paralelo a la carretera federal 200 Tepic – Puerto Vallarta, entre las
localidades de Las Piedras y Las Varas, municipio de Compostela, estado de Nayarit

Promovido por el [REDACTED].



Marzo de 2022

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Índice de contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	11
I.1. Datos generales del proyecto.....	11
I.1.1. Nombre del proyecto	11
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto	11
I.1.3. Ubicación (dirección) del proyecto	11
I.1.4. Duración del proyecto.....	12
I.2. Datos generales del promovente	12
I.2.1. Nombre o razón social.....	12
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	12
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	12
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	12
I.3. Datos generales del consultor que elaboró el estudio	12
II. Descripción del proyecto	15
II.1. Información general del proyecto	15
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	15
II.1.2. Justificación	16
II.1.3. Selección del sitio	17
II.1.4. Ubicación física	17
II.1.4.1. Levantamiento topográfico actualizado.....	17
II.1.4.2. Ubicación física del proyecto.....	17
II.1.4.3. Dimensiones del proyecto.	18
II.1.4.3.1. Superficie total del predio (en m ²).	18
II.1.4.3.2. Superficie por afectar (en m ²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.	18
II.1.4.3.3. Superficie (en m ²) para obras permanentes.	19
II.1.5. Inversión requerida.....	19
II.1.5.1. Importe del capital total requerido (inversión+ gasto de operación).	19
II.1.5.2. Periodo de recuperación del capital.	19
II.1.5.3. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.	20
II.2. Características particulares del proyecto	20
II.2.1. Programa de trabajo.....	20
II.2.2. Representación gráfica local	21
II.2.3. Representación gráfica regional.....	24
II.2.4. Preparación del tramo	27
II.2.4.1. Ocupación del cauce	27

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

II.2.4.2. Limpieza general 27

II.2.4.3. Instalación de equipo de apoyo..... 27

II.2.4.4. Trazo del proyecto en campo 28

II.2.5. Utilización de explosivos 28

II.2.6. Operación y mantenimiento 28

II.2.6.1. Excavación y extracción de materiales pétreos. 29

II.2.6.2. Acarreos de materiales pétreos. 29

II.2.6.3. Aspectos adicionales. 29

II.2.6.4. Actividades asociadas al proyecto. 30

II.2.6.4.1. Beneficio de materiales pétreos. 30

II.2.6.4.2. Mantenimiento preventivo. 30

II.2.7. Desmantelamiento y abandono del tramo..... 30

II.2.7.1. Restauración y acondicionamiento fluvial. 31

II.2.7.1.1. Recuperación de las comunidades biológicas. 32

II.2.7.1.2. Reintroducción de la secuencia de rápidos y remansos. 33

II.2.7.1.3. Revegetación de las riberas. 33

II.2.7.1.4. Remodelación de las secciones transversales. 36

II.2.7.1.5. Recuperación del trazado del arroyo 37

II.2.7.1.6. Buenas prácticas adicionales de restauración fluvial..... 38

II.2.7.2. Desmantelamiento de equipo de apoyo. 39

II.2.7.3. Limpieza general. 39

II.2.8. Residuos..... 39

II.2.8.1. Definiciones. 39

II.2.8.1.1. Residuos sólidos urbanos (RSU). 39

II.2.8.1.2. Residuos de manejo especial (RME). 40

II.2.8.1.3. Residuos peligrosos (RP)..... 40

II.2.8.1.4. Aguas residuales. 40

II.2.8.1.5. Emisiones a la atmósfera. 40

II.2.8.3. Estimación de la generación de residuos, su manejo y disposición final 41

II.2.8.4.1. Etapa de preparación del tramo. 41

II.2.8.4.2. Etapa de operación y mantenimiento..... 42

II.2.8.4.3. Etapa de desmantelamiento y abandono del tramo..... 44

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables 47

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET) 47

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 47

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas 54



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	54
III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit	54
III.4 Normas Oficiales Mexicanas	55
III.5 Otros instrumentos a considerar	60
III.5.1. Leyes	60
III.5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	60
III.5.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	62
III.5.1.3. Ley de Aguas Nacionales.....	64
III.5.1.4. Ley General de Bienes Nacionales.	65
III.5.1.5. Ley General de Vida Silvestre.....	66
III.5.1.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	67
III.5.1.7. Ley General de Cambio Climático.....	69
III.5.2. Reglamentos	70
III.5.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	70
III.5.2.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	72
III.5.2.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ..	74
III.5.2.4. Reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones.	75
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	77
IV.1. Delimitación de las áreas de estudio	77
IV.1.1. Delimitación del área de influencia	77
IV.1.2. Delimitación del sistema ambiental.....	79
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	81
IV.2.1. Medio abiótico	81
IV.2.1.2. Clima.	81
IV.2.1.2.1. Tipo de clima.....	81
IV.2.1.2.2. Normales climatológicas.	82
IV.2.1.2.3. Fenómenos hidrometeorológicos.....	87
IV.2.1.3. Geología y geomorfología.....	88
IV.2.1.3.1. Características geológicas.....	88
IV.2.1.3.2. Características del relieve.....	89
IV.2.1.3.3. Fenómenos geológicos.	92
IV.2.1.4. Tierra – Suelo.....	93
IV.2.1.4.1. Introducción.....	93
IV.2.1.4.2. Unidades estratigráficas	93
IV.2.1.5. Hidrología.....	95

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

IV.2.1.5.1. Introducción..... 95

IV.2.1.5.2. Hidrología superficial. 96

IV.2.1.5.3. Hidrología subterránea. 98

IV.2.1.1. Fisiografía. 99

IV.2.2. Medio biótico 101

IV.2.2.1. Uso de suelo y vegetación..... 101

IV.2.2.2. Fauna 105

IV.2.2.3. Zonas de protección de flora y fauna..... 114

IV.2.2.3.1. Regiones terrestres prioritarias de México 114

IV.2.3. Medio perceptual..... 116

IV.2.4. Población y actividades..... 119

IV.2.4.1. Población. 119

IV.2.4.2. Economía. 121

IV.2.5. Diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto..... 122

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales 129

V.1. Introducción..... 129

V.2. Evaluación del impacto ambiental 130

V.2.1. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos..... 130

V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos 131

V.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto 133

V.2.4. Caracterización de los impactos ambientales del proyecto..... 133

V.2.5. Determinación de la importancia de los impactos ambientales 134

V.2.6. Determinación de la importancia global del impacto ambiental 134

V.2.7. Descripción de los impactos ambientales generados por el proyecto..... 135

V.2.8. Discusión de resultados 150

V.2.8.1. Por factores ambientales del entorno. 150

V.2.8.2. Por actividades del proyecto..... 152

V.2.8.3. Jerarquización de impactos ambientales..... 154

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 155

VI.1. Introducción..... 155

VI.2. Descripción de la serie de medidas preventivas y de mitigación propuestas 155

VI.3. Programa de vigilancia ambiental..... 173

VI.3.1. Introducción..... 173

VI.3.2. Objetivos 173

VI.3.3. Aspectos de vigilancia..... 173

VI.3.4. Responsabilidad del seguimiento 174



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

VI.3.5. Emisión de informes técnicos del programa	174
VI.4. Impactos residuales	175
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.....	177
VII.1. Pronósticos ambientales	177
VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	177
VII.1.2. Escenario del Sistema Ambiental con el proyecto, sin medidas de mitigación	179
VII.1.3. Escenario del Sistema Ambiental con el proyecto, con medidas de mitigación.....	182
VII.1.4. Pronóstico ambiental.....	183
VII.2. Evaluación de alternativas	184
VII.3. Conclusiones.....	184
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental	187
VIII.1. Formatos de presentación	187
VIII.1.1. Planos definitivos	187
VIII.1.2. Cartografía	187
VIII.1.2.1. Delimitación y caracterización de las áreas de estudio.	187
VIII.1.2.2. Realización del diagnóstico ambiental.....	188
VIII.1.2.3. Cartografía generada.	188
VIII.1.3. Fotografía	189
VIII.1.4. Videos	189
VIII.1.5. Listas de flora y fauna	189
VIII.2. Otros anexos	189
VIII.3. Glosario de términos	189
VIII.4. Referencias	192

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Índice de figuras

Figura 1. Planta para extracción de material pétreo La Tigrera, cadenamiento del 0+000 al 1+800. 22

Figura 2. Planta para extracción de material pétreo La Tigrera, cadenamiento del 0+800 al 2+800. 22

Figura 3. Planta para extracción de material pétreo La Tigrera, cadenamiento del 2+300 al 3+700. 23

Figura 4. Planta para extracción de material pétreo La Tigrera, cadenamiento del 3+700 al 5+000. 23

Figura 5. Microlocalización del sitio del proyecto y su área de influencia. 25

Figura 6. Microlocalización del sitio del proyecto y su área de influencia. 25

Figura 7. Macrolocalización del sistema ambiente, el sitio del proyecto y su área de influencia. 26

Figura 8. Macrolocalización del sistema ambiente, el sitio del proyecto y su área de influencia. 26

Figura 9. Localización de las áreas de estudio respecto al OE General del Territorio..... 48

Figura 10. Localización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con el plano E-2 “Zonificación Secundaria” del PMDU de Compostela, Nayarit..... 55

Figura 11. Tipo de clima de las áreas de estudio del proyecto. 82

Figura 12. Unidades estratigráficas expuestas en las áreas de estudio del proyecto..... 89

Figura 13. Mapa de altitudes. 90

Figura 14. Relieve de las áreas de estudio del proyecto. 91

Figura 15. Unidades edafológicas expuestas en las áreas de estudio del proyecto..... 94

Figura 16. Red hidrográfica de las áreas de estudio del proyecto. 96

Figura 17. Unidad geohidrológica de las áreas de estudio. 99

Figura 18. Unidades fisiográficas a la que pertenecen las áreas de estudio del proyecto..... 100

Figura 19. Uso de suelo y vegetación de las áreas de estudio..... 102

Figura 20. Ejemplares de garza blanca (Ardea alba) e Ibis blanco (Endocimus albus), especie de gran presencia en la zona..... 113

Figura 21. Localización de las áreas de estudio respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias de México. 115

Figura 22. Superposición de los índices de impacto antropogénico y degradación ecológica del SA. 127

Índice de gráficos

Gráfico 1. Subsistemas componentes del sistema-cuenca hidrográfica (fuente Vázquez, 1997)..... 80

Gráfico 2. Resumen del clima..... 83

Gráfico 3. Temperatura máxima y mínima promedio..... 83

Gráfico 4. Probabilidad de precipitación. 84

Gráfico 5. Precipitación de lluvia mensual promedio. 84

Gráfico 6. Niveles de comodidad de la humedad. 85

Gráfico 7. Velocidad promedio del viento. 86

Gráfico 8. Dirección del viento..... 86

Gráfico 9. Diagrama de flujo del proceso metodológico. 130

Gráfico 10. Porcentaje de interacciones por subsistema ambiental. 150

Gráfico 11. Porcentaje de interacciones por medio. 150

Gráfico 12. Significatividad del impacto por subfactor ambiental: importancia relativa..... 152

Gráfico 13. Significatividad del impacto por actividad: importancia relativa..... 153

Índice de tablas

Tabla 1. Datos de la empresa de consultoría ambiental. 13

Tabla 2. Participantes en la elaboración del estudio. 13

Tabla 3. Coordenadas UTM del aprovechamiento..... 18

Tabla 4. Coordenadas geográficas del sitio del proyecto..... 18

Tabla 5. Importe del capital total requerido. 19

Tabla 6. Importe del capital necesario para aplicar las medidas de prevención y mitigación. 20

Tabla 7. Programa calendarizado de trabajo por año de explotación. 20

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Tabla 8. Cuadro de coordenadas del área propuesta para aprovechamiento del proyecto. 21

Tabla 9. Ficha técnica de la UAB 47, denominada Sierras Neovolcánicas Nayaritas. 47

Tabla 10. Vinculación del proyecto con respecto a las políticas ambientales asignadas a la UAB 47. 49

Tabla 11. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 47. 49

Tabla 12. Vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas del sector ambiental. 56

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 60

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 62

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales. 64

Tabla 16. Vinculación del proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales. 66

Tabla 17. Vinculación del proyecto con Ley General de Vida Silvestre. 66

Tabla 18. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 68

Tabla 19. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático. 69

Tabla 20. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 71

Tabla 21. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 72

Tabla 22. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 74

Tabla 23. Vinculación del proyecto con la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 75

Tabla 24. Unidades estratigráficas expuestas en las áreas de estudio del proyecto. 88

Tabla 25. Unidades edafológicas expuestas en las áreas de estudio del proyecto. 93

Tabla 26. Disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Zacualpan-Las Varas (1806). 98

Tabla 27. Análisis de ocupación de los tipos de usos de suelo y vegetación del SA. 101

Tabla 28. Listado taxonómico de especies registradas en el sistema ambiental, se consideran categorías de riesgo. 106

Tabla 29. Valores para la conservación de la Región Terrestre Prioritaria 62. 114

Tabla 30. Valores antropogénicos para la conservación de la Región Terrestre Prioritaria 62. 116

Tabla 31. Valores para la conservación de la Región Prioritaria Terrestre 62. 116

Tabla 32. Localidades de las áreas de estudio y su población. 120

Tabla 33. Localidades del sistema ambiental con población indígena. 120

Tabla 34. Localidades de las áreas de estudio y su población ocupada. 121

Tabla 35. Actividades del proyecto divididas por etapas. 131

Tabla 36. Factores ambientales que integran el sistema ambiental. 131

Tabla 37. Tipología de los impactos ambientales. 133

Tabla 38. Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del proyecto. 135

Tabla 39. Descripción de los principales impactos ambientales generados por el proyecto. 135

Tabla 40. Significatividad del impacto por subfactor ambiental: importancia relativa. 151

Tabla 41. Interrelaciones entre actividades del proyecto y los subsistemas del sistema ambiental. 152

Tabla 42. Significatividad del impacto por actividad: importancia relativa. 153

Tabla 43. Dictamen de impactos ambientales del proyecto. 154

Tabla 46. Conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto. 155

Tabla 45. Impactos residuales perjudiciales ocasionados por el proyecto. 175

Tabla 46. Listado de impactos ambientales del proyecto. 179



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Banco de materiales pétreos “La Tigrera”.

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2018, el proyecto formará parte de las unidades económicas del sector primario dedicadas principalmente a la extracción de materiales pétreos (arena y grava) para la construcción en yacimientos de aluvión formados por el arrastre de sedimentos por el arroyo La Tigrera (INEGI, 2021).

21 Minería.

212 Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas.

2123 Minería de minerales no metálicos.

21232 Minería de arena, grava, tezontle, tepetate, arcillas y de otros minerales refractarios.

212321 Minería de arena y grava para la construcción.

I.1.3. Ubicación (dirección) del proyecto

La localización del aprovechamiento será sobre un tramo de cinco kilómetros del lecho de la corriente de agua perenne denominada arroyo La Tigrera, paralelo a la carretera federal 200, Tepic – Puerto Vallarta; el cadenamamiento KM 0+000.00 se ubicará a 293 metros aguas abajo del puente Las Piedras, en la localidad rural Las Piedras y el cadenamamiento KM 5+000.00 a 475 metros noreste de localidad urbana Las Varas, ambos asentamientos humanos pertenecientes al municipio de Compostela, estado de Nayarit.

Las coordenadas geográficas y UTM de los vértices que definen el tramo del proyecto dentro de la región en que se encuentra se muestran en el [apartado II.1.4.](#), además de especificar las superficies de afectación ambiental del proyecto.

El proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos se presenta gráficamente en el [apartado II.2.2.](#) La escala local favorece la observación del conjunto del proyecto que por sus efectos ambientales requieren mayor detalle.

La representación gráfica de la ubicación geográfica del proyecto en el contexto de la región para su visualización se muestra en el [apartado II.2.3.](#)

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

1.1.4. Duración del proyecto

Se considera una duración del proyecto de (4) cuatro años; la vida del proyecto estará en función de la existencia de los materiales pétreos a extraer, así como del título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua al promovente, por lo que el presente proyecto podrá ampliar su vida útil (2) dos años adicionales a los cuatro años considerados.

1.2. Datos generales del promovente

1.2.1. Nombre o razón social

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información Pública Gubernamental. Motivación: Protección de datos personales.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información Pública Gubernamental. Motivación: Protección de datos personales.

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

El promovente no contempla otorgar facultades legales a terceros para que comparezcan a su nombre al presente acto de administración.

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

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información Pública Gubernamental. Motivación: Protección de datos personales.

1.3. Datos generales del consultor que elaboró el estudio

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información Pública Gubernamental. Motivación: Protección de datos personales.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Tabla 1. Datos de la empresa de consultoría ambiental.

Nombre	[REDACTED]
RFC	[REDACTED]
Representante legal	[REDACTED]
Domicilio	[REDACTED]
Correo electrónico	[REDACTED]
Teléfono	[REDACTED]

Tabla 2. Participantes en la elaboración del estudio.

Participantes en la elaboración del estudio		Cedula profesional
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

En el apartado de anexo documental de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, se incluye la declaración, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

II. Descripción del proyecto

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2018, el proyecto formará parte de las unidades económicas del sector primario dedicadas principalmente a la extracción de materiales pétreos para la construcción en yacimientos de aluvión formados por el arrastre de sedimentos por el arroyo La Tigrera (INEGI, 2021).

El objetivo del proyecto será cubrir la demanda de materiales pétreos por el sector de la construcción en la región Las Varas, municipio de Compostela, Nayarit. Las características y calidad de los materiales existentes en el cauce del arroyo La Tigrera, y en especial en el tramo de cinco kilómetros en estudio, son los mejores para su uso en obras civiles.

El proyecto de explotación minera considera la extracción de 171,928.68 m³ de materiales pétreos poco cohesionados por equipos mecánicos en una superficie de 179,206.401 m² para su aprovechamiento durante un periodo de tiempo aproximado de cuatro años, previa obtención del título de concesión correspondiente otorgado por la Comisión Nacional del Agua.

El método clásico de minería a cielo abierto será el de graveras secas, el cual consistirá en la excavación tridimensional hasta alcanzar el fondo previsto del depósito de materiales pétreos. Esta explotación se localizará en la terraza alta del depósito fluvial y se trabajará por encima del nivel del arroyo; según la profundidad, el avance se realizará con un frente único.

Se cuidará el funcionamiento y estructura del sistema fluvial durante, integrando acciones de acondicionamiento topográfico y buenas prácticas ambientales, mismas que influirán en la integridad ecológica del arroyo la Tigrera. Adicional, resulta importante destacar la alta capacidad que tendrá el arroyo para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos aguas arriba y tenga capacidad para movilizarlos (caudal hídrico); declaración respaldada hasta la fecha, dado que el tramo del proyecto presenta un historial minero de hace más de 30 años.

Los elementos ambientales que serán aprovechados durante las actividades del proyecto serán única y exclusivamente los materiales pétreos extraídos del lecho del arroyo, por lo que queda descartado cualquier otro tipo de aprovechamiento en el sitio.

Para el desarrollo del proyecto se requiere la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como lo indica el artículo 28 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su fracción X, y el reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el capítulo II, artículo 5°, en el inciso R, fracción II.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

II.1.2. Justificación

El proyecto se justifica desde los puntos de vista siguientes:

1. Como una fuente de materia prima e insumos para la construcción.
2. Como una obra de protección contra avenidas del arroyo La Tigrera.
3. Como un eje económico.

A continuación, se analizan estos tres puntos:

Fuente de materia prima e insumos para la construcción. El proyecto se encuentra justificado toda vez que los materiales a explotar serán utilizados en diversas obras de la región como lo serán: caminos, viviendas, centros comerciales, escuelas, hospitales, etc. Lo anterior motivado por el crecimiento económico de la región costa sur del estado de Nayarit.

Obra de protección contra avenidas del arroyo La Tigrera. En la actualidad, es innegable, que la acción del hombre modifica en ocasiones la dinámica de los cursos fluviales, ya sea acelerándolos en forma incontrolada o retardándolos, mediante trabajos y obras que tengan lugar en los cauces propiamente dichos o en las curvas de las corrientes de agua o en las cuencas.

Se hace evidente que es imperativo ayudar a mantener el cauce actual, dentro de los límites que en los últimos años ha permanecido, a fin de no causar daños a las localidades, como lo son: Las Varas, Las Piedras, La Cuata y Paso de las Palmas.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, el proyecto al formar una trinchera paralela al actual cauce coadyuvará a mantener sus límites actuales. Se sabe que: la acción erosiva disminuye a media que se incrementa la profundidad, y se detiene cuando se cumple el principio de continuidad del líquido y del sedimento entre secciones estrechas y las que no lo son (CONAGUA, 1996).

Eje económico. La transformación de material pétreo en arenas y gravas para su posterior comercialización conlleva la riqueza económica del particular, la población y el Estado. En donde se involucra una serie de inversiones y costos que son restados al valor *in situ* de los materiales que serán comercializados en los puntos de venta. Lo anterior genera un financiamiento del Estado durante el proceso de obtención de permisos, además de una gran cantidad de empleo y remuneraciones económicas per cápita en las localidades aledañas, razón por la cual resulta ser de vital importancia para la economía de la microrregión Las Varas del municipio de Compostela, estado de Nayarit. Puesto que se favorece la inversión de capital, por uso de recursos naturales; y se generan regalías con lo que se aumentan los ingresos del municipio y se mejora la prestación de servicios.

El proyecto se encuentra plenamente justificado, dado todos los considerandos anteriormente citados, y enfatizando que el mismo servirá para mantener el cauce dentro de los límites actuales permitiendo un desazolve moderado, que permitirá garantizar que transite la avenida promedio que se ha presentado en los últimos años, sin riesgo para las localidades aledañas al mismo.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

II.1.3. Selección del sitio

Los principales criterios para la selección del sitio del proyecto fueron los siguientes:

- 1) Criterios ambientales.
 - Las condiciones del tramo, ya que la superficie de extracción de materiales pétreos carece de cubierta vegetal y, por ende, presencia de especies vegetales y animales protegidas y/o singulares, y por tal razón, los impactos ambientales a generarse serán irrelevantes o nulos.
- 2) Criterios técnicos.
 - La disponibilidad y calidad de los materiales encontrados en los bancos de acumulación de sedimentos aluviales hacen de la zona de influencia un sitio estratégico para las actividades de extracción de minerales.
 - Los materiales de aluvión existentes en el sitio del proyecto cumplen con los requisitos para la construcción de diversos tipos de obras civiles.
- 3) Criterios socioeconómicos.
 - La extracción de materiales del sitio dará ocupación directa y generará ingresos a los habitantes de las localidades cercanas, aunado al hecho de que se mejorarán los costos del material en la zona, beneficiando con ello a los diferentes adquirientes.
 - El fácil acceso al sitio del proyecto y su cercanía a la localidad de Las Varas promueve la generación de empleo y la factibilidad de obtención de insumos para la mano de obra y maquinaria.

II.1.4. Ubicación física

II.1.4.1. Levantamiento topográfico actualizado.

Para tener certeza de la viabilidad del proyecto se realizó un levantamiento topográfico en un tramo de cinco kilómetros del arroyo La Tigrera, a fin de posicionar el área propuesta para aprovechamiento de materiales pétreos, determinando su forma, desniveles y ubicación geográfica, así como la poligonal, dimensiones y superficie de este a fin de conocer el grado de aportación de sedimentos que deja cada temporada de lluvias el arroyo; para la proyección de extracción de materiales de pétreos, se elaboró su perfil longitudinal y se propuso un levantamiento de secciones cada 20 metros y un cálculo de volúmenes de extracción.

La representación gráfica local se muestra en el [apartado II.2.2.](#)

II.1.4.2. Ubicación física del proyecto.

La localización del aprovechamiento será sobre un tramo de cinco kilómetros del lecho de la corriente de agua perenne denominada arroyo La Tigrera, paralelo a la carretera federal 200, Tepic – Puerto Vallarta; el cadenamiento KM 0+000.00 se ubicará a 293 metros aguas

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

abajo del puente Las Piedras, en la localidad rural Las Piedras y el cadenamamiento KM 5+000.00 a 475 metros noreste de localidad urbana Las Varas, ambos asentamientos humanos pertenecientes al municipio de Compostela, estado de Nayarit.

La representación gráfica regional se muestra en el [apartado II.2.2](#).

El punto para acceder a la extracción se ubicará sobre la calle Adolfo López Mateos, colindante al panteón de la localidad rural Las Piedras; específicamente en las coordenadas UTM 489242.50 m E y 2343813.57 m N, zona 13 Q.

Para la geolocalización del aprovechamiento se muestra en las siguientes tablas las coordenadas UTM y geográficas del inicio y final del tramo (KM 0+000.00 al KM 5+000.00):

Tabla 3. Coordenadas UTM del aprovechamiento.

Inicio del tramo (KM 0+000)		Fin del tramo (KM 5+000.00)	
Y	X	Y	X
2344716.2377	490258.3544	2343373.3855	486594.7090

Tabla 4. Coordenadas geográficas del sitio del proyecto.

Punto	Latitud N	Longitud O
KM 0+000	21°12'14.01"	105° 5'37.91"
KM 5+000	21°11'30.24"	105° 7'44.97"

II.1.4.3. Dimensiones del proyecto.

II.1.4.3.1. Superficie total del predio (en m²).

De acuerdo con el levantamiento topográfico, el área propuesta para aprovechamiento de materiales pétreos cuenta con una superficie aproximada de 179,206.401 m².

II.1.4.3.2. Superficie por afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.

No se contempla la afectación de comunidades vegetales, dado que las áreas destinadas para extracción de materiales pétreos se encuentran desprovistas de vegetación, por lo que se descarta su despeje y desbroce.

Al contrario, la protección y recuperación de la vegetación riparia será una de las medidas propuestas para la estabilización del cauce y sus márgenes, ofreciendo un hábitat y refugio a las especies fluviales de gran valor ecológico (véase [apartado II.2.7.1.3](#)).



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

II.1.4.3.3. Superficie (en m²) para obras permanentes.

No se tiene previsto tener ningún tipo de obra permanente en el tramo del proyecto.

II.1.5. Inversión requerida

II.1.5.1. Importe del capital total requerido (inversión+ gasto de operación).

La información referente a este punto se presenta en la tabla 5.

Tabla 5. Importe del capital total requerido.

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
<i>Gastos de inversión (*)</i>				
Elaboración de estudios diversos y pago de trámites oficiales.	Lote	1	\$100,000.00	\$100,000.00
Gastos de extracción de materiales de aluvión.	Lote	1	N/D	N/D
			<i>Subtotal</i>	\$100,000.00
<i>Gastos de operación (**)</i>				
Combustible para maquinaria, camiones de volteo y vehículos automotores.	Lote	1	\$6,251,520.00	\$6,251,520.00
Sueldos y salarios.	Lote	1	\$350,000.00	\$350,000.00
			<i>Subtotal</i>	\$6,601,520.00
<i>Gasto de abandono</i>				
Restauración del tramo por posibles impactos ambientales que se pudieran presentar por la explotación del banco de material; nivelación del cauce \$200,000.00 y \$50,000.00 por manejo de residuos peligrosos, en caso de llegar a generarse en el área.	Lote	1	\$250,000.00	\$250,000.00
Abandono del lugar.	Lote	1	N/D	N/D
			<i>Subtotal</i>	\$250,000.00
			Total	\$6,951,520.00

(*) (**) Costo aproximado por un periodo de doce meses.
(*) (**) Sobre un consumo promedio de 20 litros de diésel por hora de trabajo para maquinaria pesada y camiones de volteo por jornada de 8 horas; y 10 litros de gasolina por hora de trabajo para camionetas ligeras por media jornada.
N/D No determinado.

II.1.5.2. Periodo de recuperación del capital.

La recuperación dependerá directamente de la disponibilidad de materiales pétreos y la demanda de estos en la región. Así mismo, dado que se cuenta con maquinaria propia, y una plantilla laboral fija precontratada, se estima que la promovente una vez iniciada la actividad de extracción de materiales de pétreos recuperará su capital en un periodo aproximado de dos años.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

II.1.5.3. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Por el momento no es posible precisar con exactitud los costos para aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, pero la inversión que sea necesaria hacer en este rubro, sin duda será ejercida.

En la tabla 6 se aprecia los conceptos en que se aplicarían los recursos.

Tabla 6. Importe del capital necesario para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
<i>Gastos necesarios para las medidas de prevención y mitigación</i>				
Contratación de asesor y supervisor ambiental.	Lote	1	\$75,000.00	\$75,000.00
Contratación de sanitario portátil.	Lote	1	\$20,000.00	\$20,000.00
Depósitos provisionales para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos.	Lote	N/D	\$5,000.00	\$5,000.00
Programas, y cumplimiento a medidas que se establecen en el presente estudio.	ND	ND	ND	\$375,00.00
			<i>Total</i>	\$500,000.00

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa de trabajo

De acuerdo con el programa de extracción de materiales pétreos, se solicitará en concesión un volumen de 171,928.68 m³ de cantos rodados, gravas y arenas ante la Comisión Nacional del Agua, para su aprovechamiento en una superficie de 179,206.401 m² durante un periodo de tiempo aproximado de cuatro años; cabe destacar que año con año los sedimentos se seguirán acumulando sobre el lecho del arroyo La Tigrera posterior al periodo de lluvias, por lo que el volumen de material se restablecerá. Se contempla analizar anualmente la recuperación y restauración de las áreas del proyecto que ya hayan sido aprovechadas, generando información del tipo técnico, así como evidencias gráficas de la recuperación de dichas áreas en el lecho del arroyo. Aunado a lo anterior, se prevé un periodo sin explotación comprendido entre los meses de julio a octubre debido al periodo de lluvias.

El programa de trabajo por año de explotación se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Programa calendarizado de trabajo por año de explotación.

Etapa / Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Etapa de preparación del sitio</i>												
Ocupación del terreno												
Limpieza general												
Instalación de equipo de apoyo												



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Etapa / Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trazo en campo del proyecto												
Etapa de operación y mantenimiento												
Excavación y extracción de materiales pétreos												
Acarreos de materiales pétreos												
Beneficio de materiales pétreos												
Mantenimiento de maquinaria y equipo												
Etapa de desmantelamiento y abandono del tramo												
Restauración y acondicionamiento fluvial												
Desmantelamiento de equipo de apoyo												
Limpieza general												

II.2.2. Representación gráfica local

En la tabla 8 se muestra el cuadro de coordenadas del polígono que conforma el área propuesta de aprovechamiento del proyecto; para la determinación de las coordenadas se utilizó la proyección UTM (Universal Transversa de Mercator), zona 13 norte, empleando el sistema geodésico de coordenadas ITRF2008 época 2010.

Tabla 8. Cuadro de coordenadas del área propuesta para aprovechamiento del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,344,728.9753	490,259.7493
1	2	S 04°51'55.39" E	24.035	2	2,344,705.0271	490,261.7878
2	3	S 85°45'45.40" W	221.833	3	2,344,688.6509	490,040.7609
3	4	S 60°19'52.71" W	134.164	4	2,344,622.2417	489,924.1851
4	5	S 38°05'02.84" W	162.173	5	2,344,494.5940	489,824.1537
5	6	S 63°06'40.72" W	298.817	6	2,344,359.4514	489,557.6426
6	7	S 20°23'00.33" W	106.760	7	2,344,259.3767	489,520.4581
7	8	S 12°52'32.59" E	299.739	8	2,343,967.1749	489,587.2510
8	9	S 75°40'32.69" W	144.140	9	2,343,931.5133	489,447.5920
9	10	N 19°33'49.35" W	293.752	10	2,344,208.3069	489,349.2278
10	11	N 63°15'32.41" W	293.487	11	2,344,340.3637	489,087.1283
11	12	N 81°59'48.36" W	564.515	12	2,344,418.9806	488,528.1123
12	13	S 21°29'53.40" W	60.894	13	2,344,362.3032	488,505.7964
13	14	S 06°26'12.81" E	257.842	14	2,344,108.0868	488,534.7027
14	15	S 68°26'18.09" W	265.240	15	2,344,008.6105	488,288.0232
15	16	S 65°27'52.39" W	312.280	16	2,343,878.9302	488,003.9316
16	17	S 88°54'04.39" W	274.060	17	2,343,873.6747	487,729.9216
17	18	S 71°13'48.23" W	216.298	18	2,343,804.0776	487,525.1280
18	19	N 82°43'59.12" W	302.327	19	2,343,842.3194	487,225.2304
19	20	S 49°03'16.59" W	683.196	20	2,343,394.5940	486,709.1887
20	21	S 73°48'30.74" W	119.955	21	2,343,361.1449	486,593.9921
21	22	N 09°38'54.53" W	19.770	22	2,343,380.6355	486,590.6785
22	23	N 70°16'19.89" E	96.806	23	2,343,413.3127	486,681.8031
23	24	N 49°18'04.46" E	721.841	24	2,343,884.0121	487,229.0655
24	25	S 80°31'23.66" E	279.541	25	2,343,837.9863	487,504.7917
25	26	N 72°46'18.71" E	208.484	26	2,343,899.7345	487,703.9218
26	27	N 83°20'50.15" E	338.337	27	2,343,938.9313	488,039.9804
27	28	N 63°43'55.93" E	233.775	28	2,344,042.3927	488,249.6151
28	29	N 71°50'08.32" E	264.517	29	2,344,124.8542	488,500.9502
29	30	N 08°37'02.13" W	273.304	30	2,344,395.0735	488,460.0001
30	31	N 46°54'30.05" E	112.834	31	2,344,472.1579	488,542.3984
31	32	S 80°58'54.24" E	540.529	32	2,344,387.4304	489,076.2456
32	33	S 65°52'30.10" E	311.413	33	2,344,260.1469	489,360.4590
33	34	S 19°56'27.57" E	300.645	34	2,343,977.5268	489,462.9948
34	35	N 83°31'51.77" E	84.551	35	2,343,987.0527	489,547.0070
35	36	N 11°10'10.33" W	286.609	36	2,344,268.2330	489,491.4872
36	37	N 20°44'06.86" E	105.537	37	2,344,366.9340	489,528.8525
37	38	N 54°51'02.84" E	141.444	38	2,344,448.3644	489,644.5050
38	39	N 67°30'43.72" E	154.722	39	2,344,507.5437	489,787.4620
39	40	N 40°55'22.22" E	149.122	40	2,344,620.2194	489,885.1435
40	41	N 56°47'51.86" E	170.071	41	2,344,713.3497	490,027.4491
41	1	N 88°09'06.54" E	232.825	1	2,344,728.9753	490,259.7493
SUPERFICIE = 179,208.401 m2						

Fuente: Rocha, M. (2021). Planta para extracción de material pétreo La Tigra. Imperio Ingeniería, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

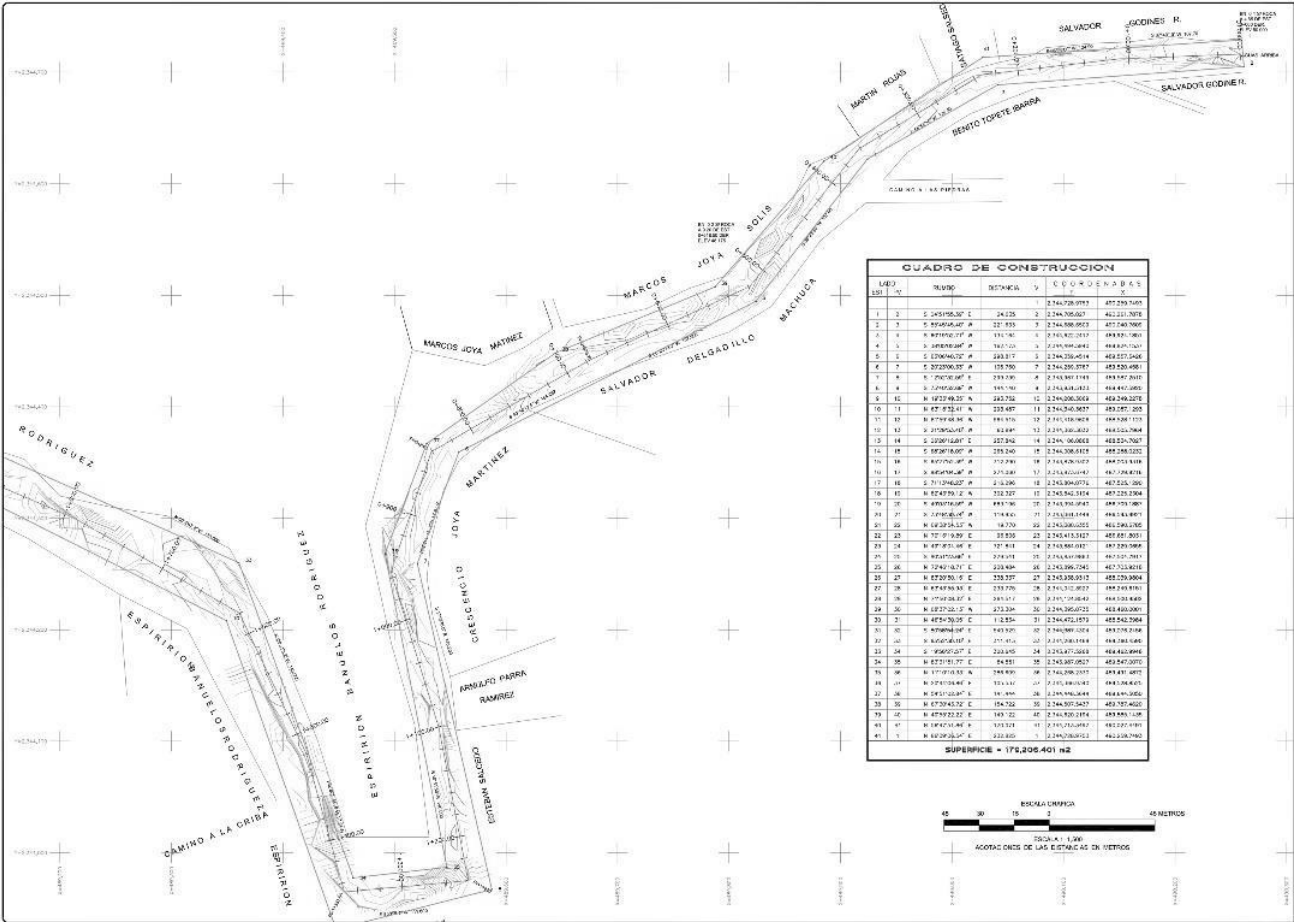
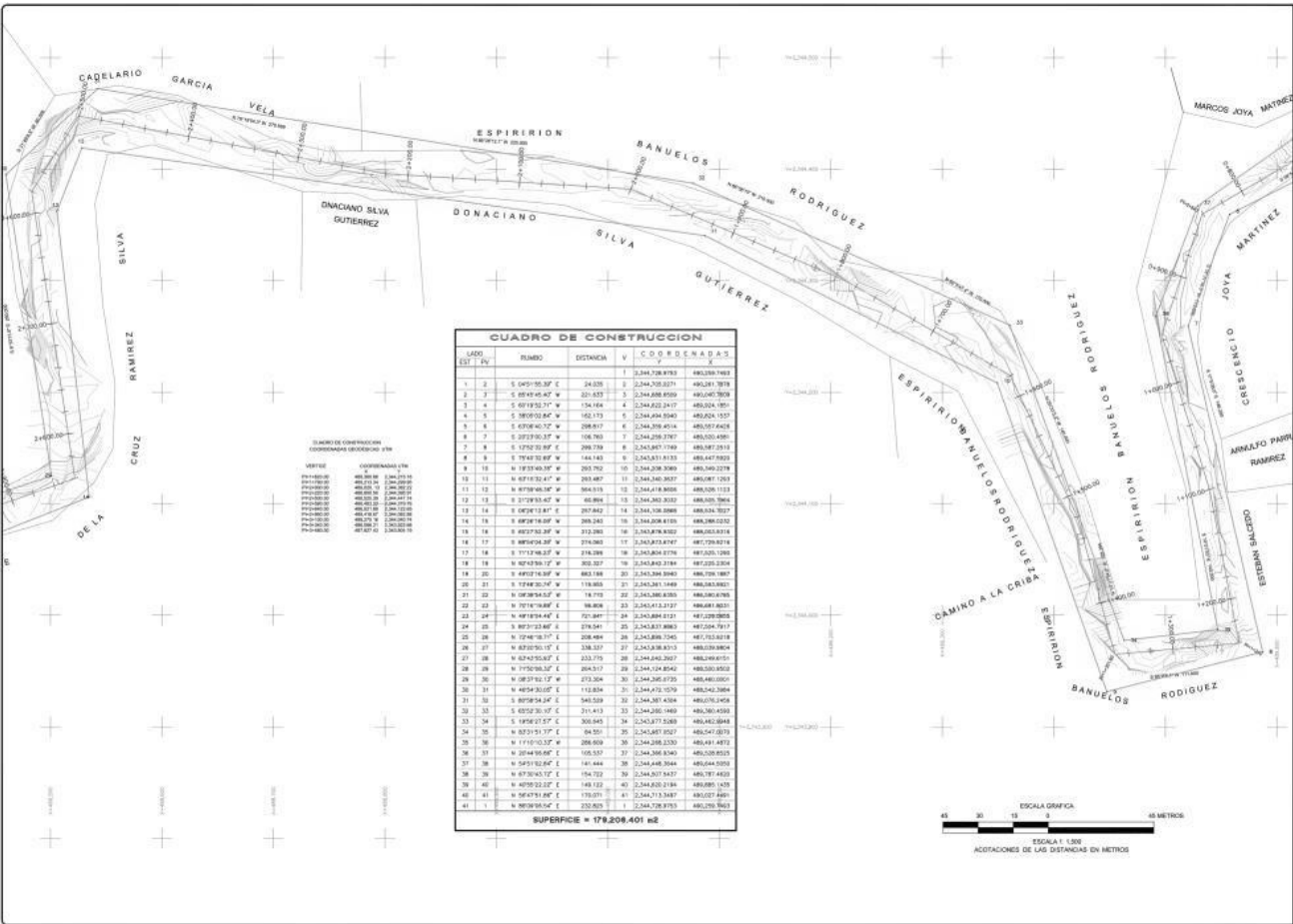


Figura 1. Planta para extracción de material pétreo La Tigra, cadenamamiento del 0+000 al 1+800.

Fuente: Rocha, M. (2021). Planta para extracción de material pétreo La Tigra. Imperio Ingeniería, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.





COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

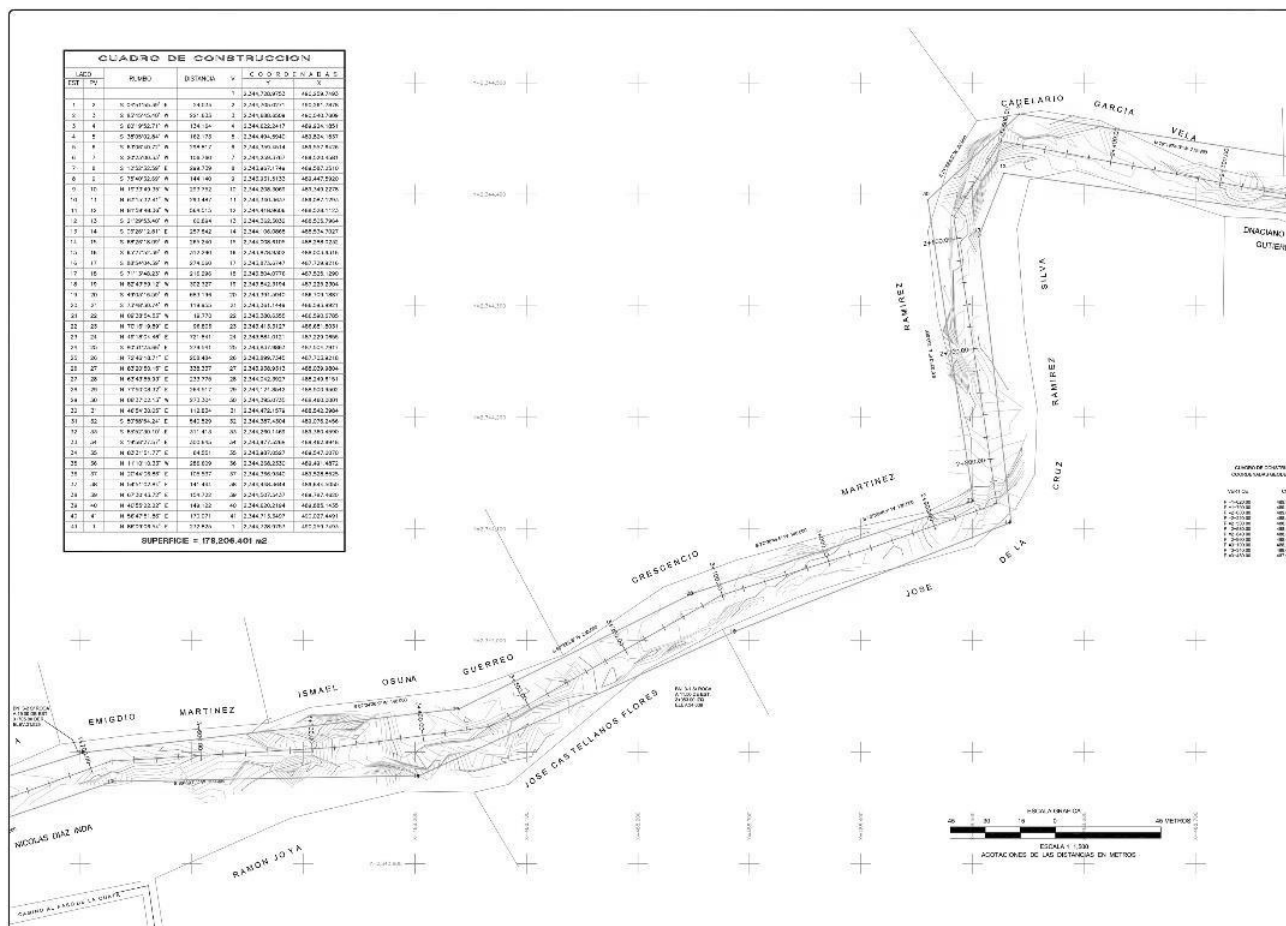


Figura 3. Planta para extracción de material pétreo La Tigra, cadenamiento del 2+300 al 3+700.

Fuente: Rocha, M. (2021). Planta para extracción de material pétreo La Tigra. Imperio Ingeniería, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

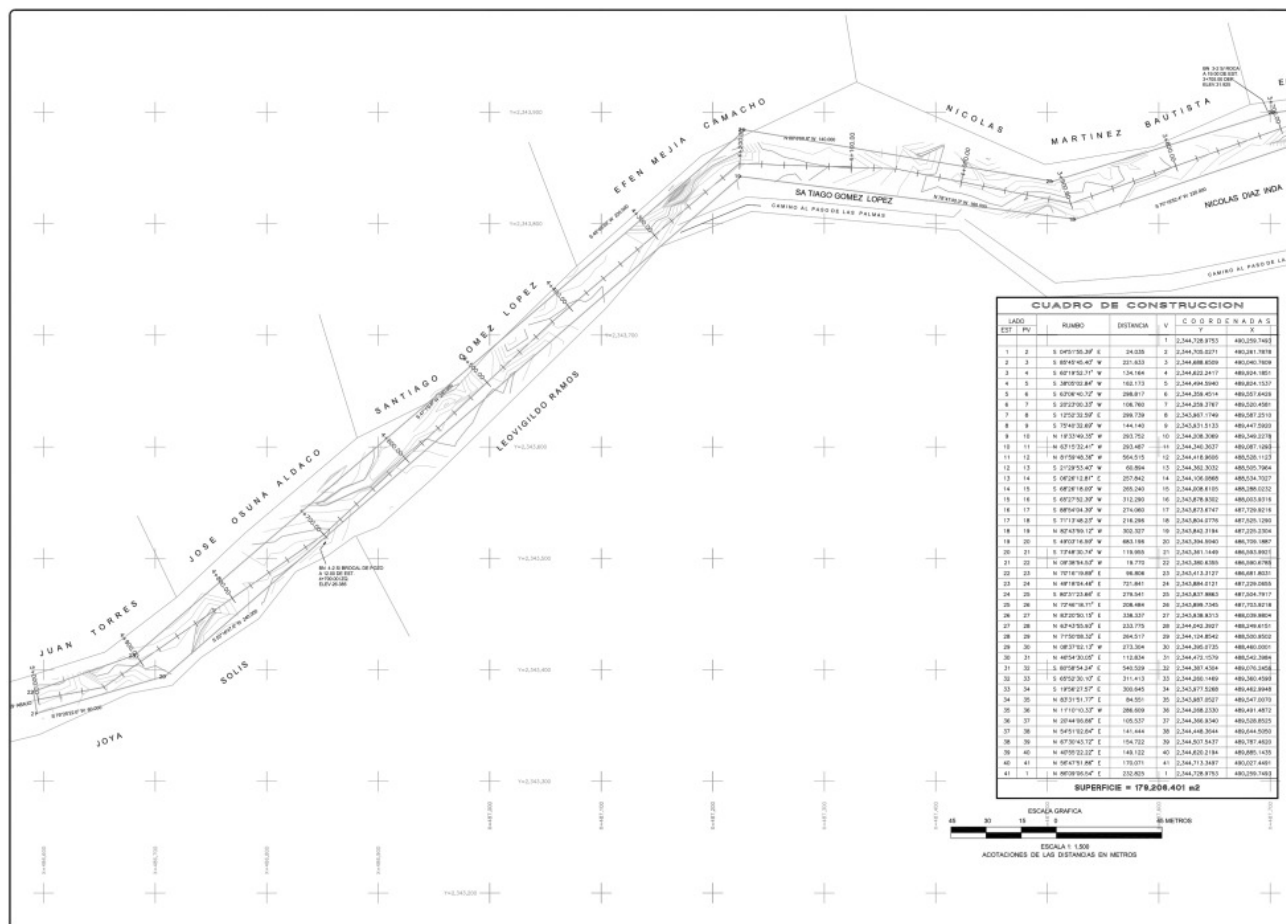


Figura 4. Planta para extracción de material pétreo La Tigra, cadenamiento del 3+700 al 5+000.

Fuente: Rocha, M. (2021). Planta para extracción de material pétreo La Tigra. Imperio Ingeniería, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

En las figuras 1 al 4 se aprecia el posicionamiento de las áreas propuestas para aprovechamiento de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros del arroyo La Tigrera. En las figuras citadas se muestra la forma del tramo y su eje longitudinal con cadenamientos cada 20 metros, sus desniveles y ubicación geográfica incluyendo colindancias.

El conjunto de planos se puede apreciar en el apartado de anexos.

II.2.3. Representación gráfica regional

En la siguiente serie de figuras se aprecia la localización del tramo del proyecto y su área de influencia, además del sistema ambiental sobre el cual se encuentran insertos, tomando como bases a la carta topográfica correspondiente de INEGI y el sistema satelital de Google Earth.

Del análisis de las microlocalizaciones del sitio del proyecto y su área de influencia (figuras 5 y 6), se destacan las elevaciones de terreno de poca altura (500 msnm) y moderadamente escarpadas, denominadas cerro Guacoyol y de los Jumates. Por otro lado, referente a la red hidrográfica, se tiene como componente principal a la corriente de agua perenne, y objeto de estudio, denominada arroyo La Tigrera, además de otras corrientes de menor orden.

La carretera federal 200 es la vía de comunicación terrestre principal de la región, funcionando como enlace entre la capital del estado de Nayarit y la ciudad turística de Puerto Vallarta. Dentro de las especificaciones técnicas de esta vía se tiene que su recubrimiento es a base de concreto asfáltico, siendo diseñada a dos carriles para circulación de dos sentidos con un ancho de calzada de siete metros.

Destaca la localidad urbana de las Varas, por ser la segunda en importancia después de la cabecera municipal de Compostela, ya que cuenta con una población de 14,419 habitantes al año 2020. Referente a las localidades rurales de influencia indirecta con el tramo del proyecto se tiene a Las Piedras (730 hab.), Paso de las Palmas (458) y La Cuata (259 hab.).

Posterior a la revisión de las marcolocalizaciones del Sistema Ambiental (SA), el Sitio del Proyecto (SP) y su Área de Influencia (AI) (figuras 7 y 8), se determina que el 79.8 % de la superficie del SA pertenece a una sierra volcánica de laderas escarpadas, alcanzando una altura superior a los 1500 msnm, en donde las condiciones abruptas del terreno han favorecido la permanencia de comunidades vegetales naturales de bosques y selvas. El 20.2 % restante corresponde a una llanura costera en el pacífico mexicano, lugar donde se agrupa el grueso de las localidades, actividades agropecuarias y pastizales. La subcuenca hidrográfica de influencia directa con el SP y su AI, es el Río Huicicila (RH13Ba), a escala del SA se definió a la microcuenca *río Viejo* como área general de estudio, siendo una cuenca exorreica vertiente formada por una corriente de agua de séptimo orden con dirección de flujo preferencial hacia el oeste hasta confluir con el océano Pacífico en la boca Chila. El río Viejo, como corriente de agua principal del SA, recibe aportaciones de agua de tres arroyos; arroyo Viejo, arroyo La Tigrera y arroyo el Caimanero. De los tres arroyos antes mencionados, sobresale el arroyo la Tigrera y su microcuenca, por su red hidrográfica más compleja y por tener la mayor superficie de captación de precipitaciones, por tanto, la que recibe mayor aportación de agua.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

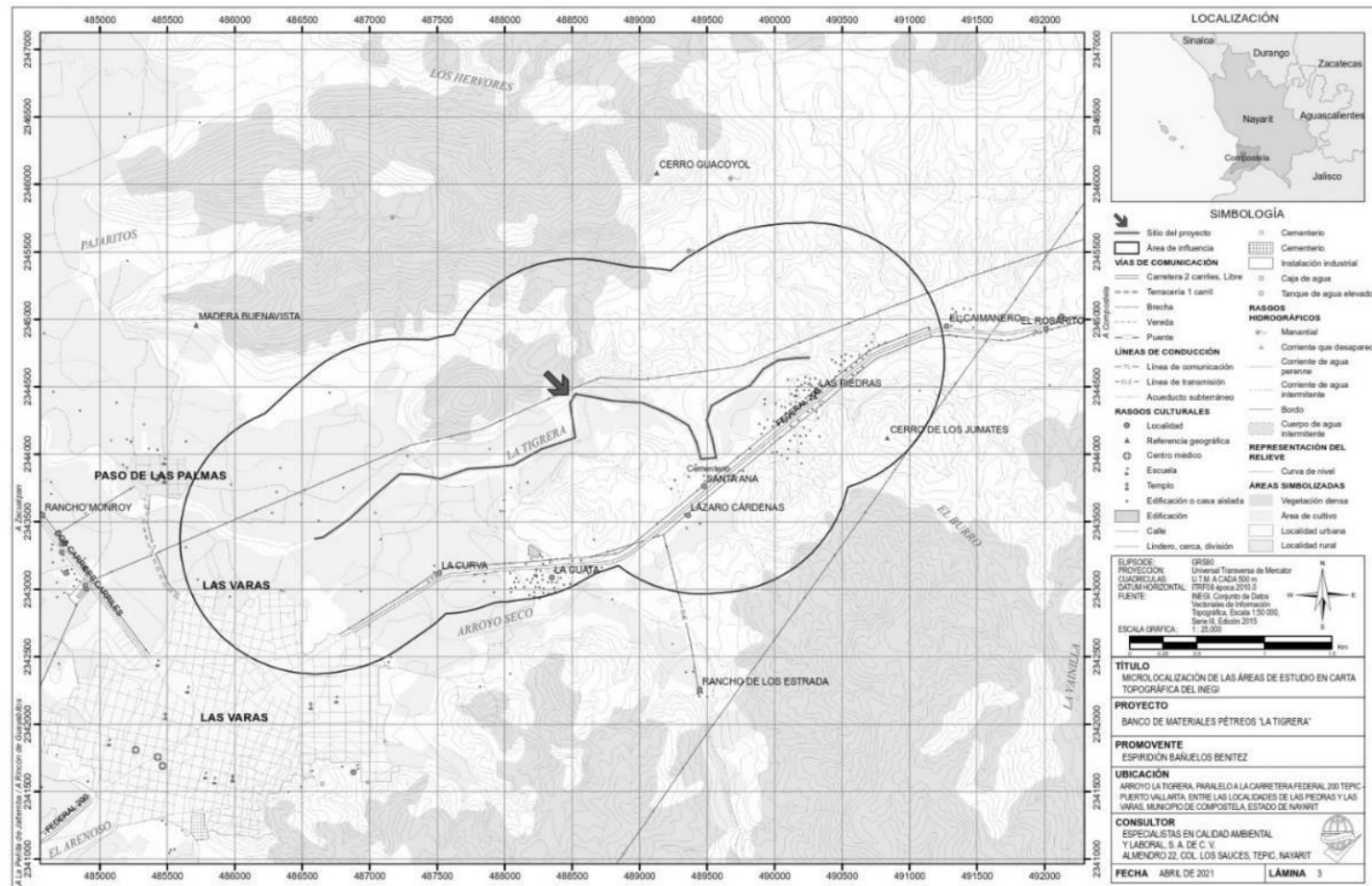


Figura 5. Microlocalización del sitio del proyecto y su área de influencia.

Fuente: INEGI. (2015). Carta topográfica F13C49: escala 1:50,000 serie III.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

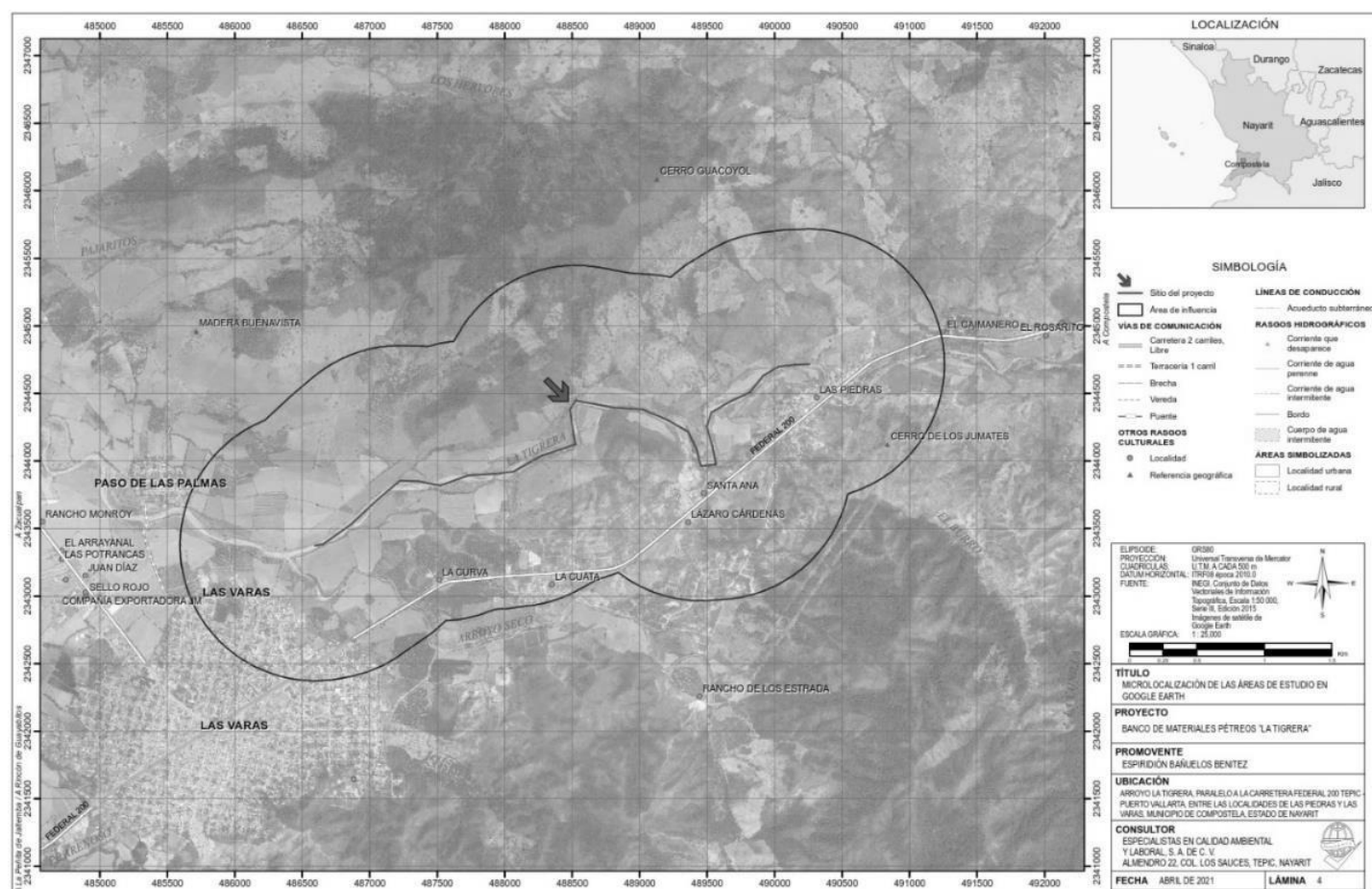


Figura 6. Microlocalización del sitio del proyecto y su área de influencia.

Fuente: Google LLC. (2018). Imágenes de satélite cortesía del sistema Google Earth.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

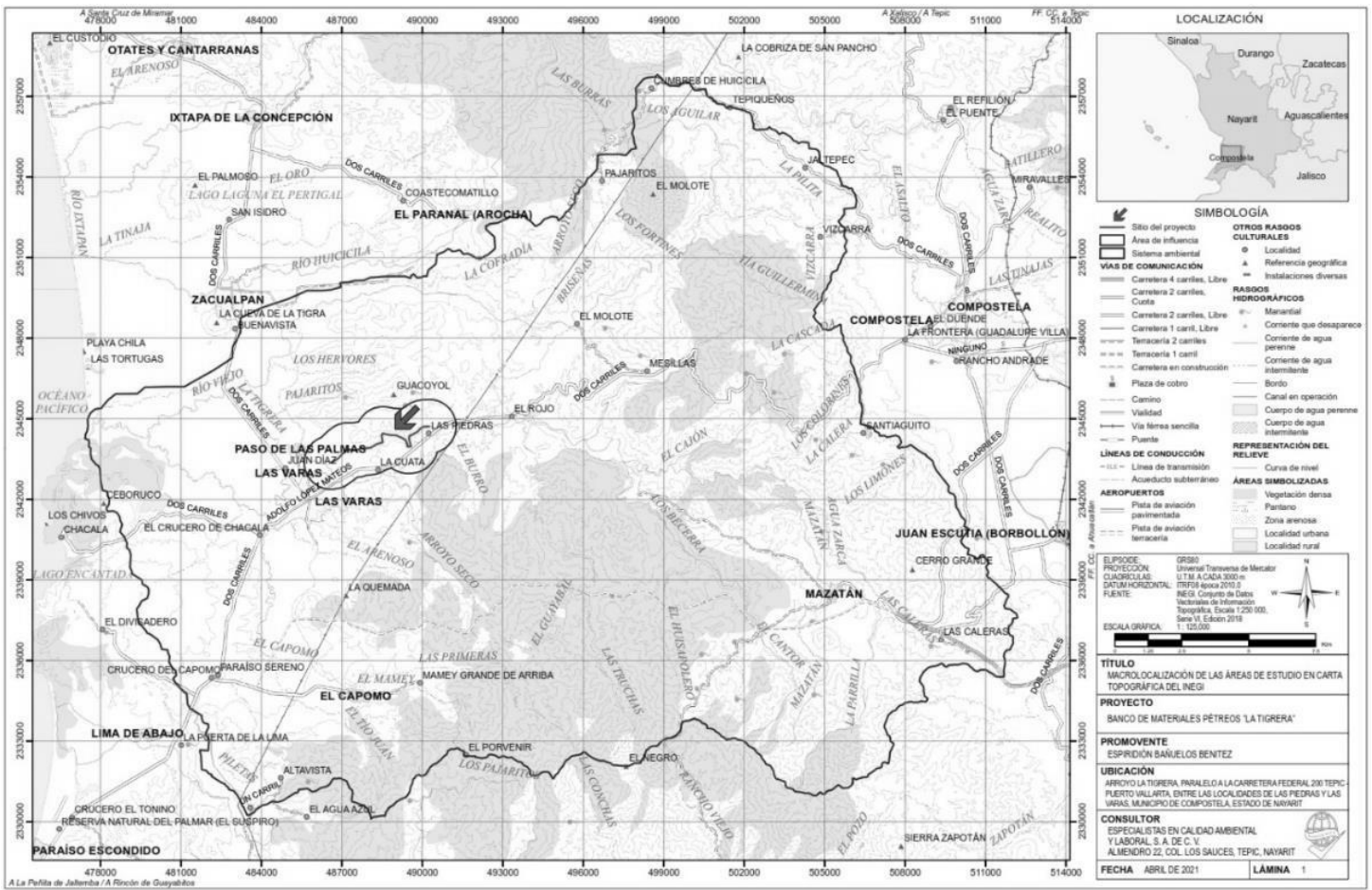


Figura 7. Macrolocalización del sistema ambiente, el sitio del proyecto y su área de influencia.

Fuente: INEGI. (2018). Carta topográfica Nayarit: escala 1:250,000 serie VI.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

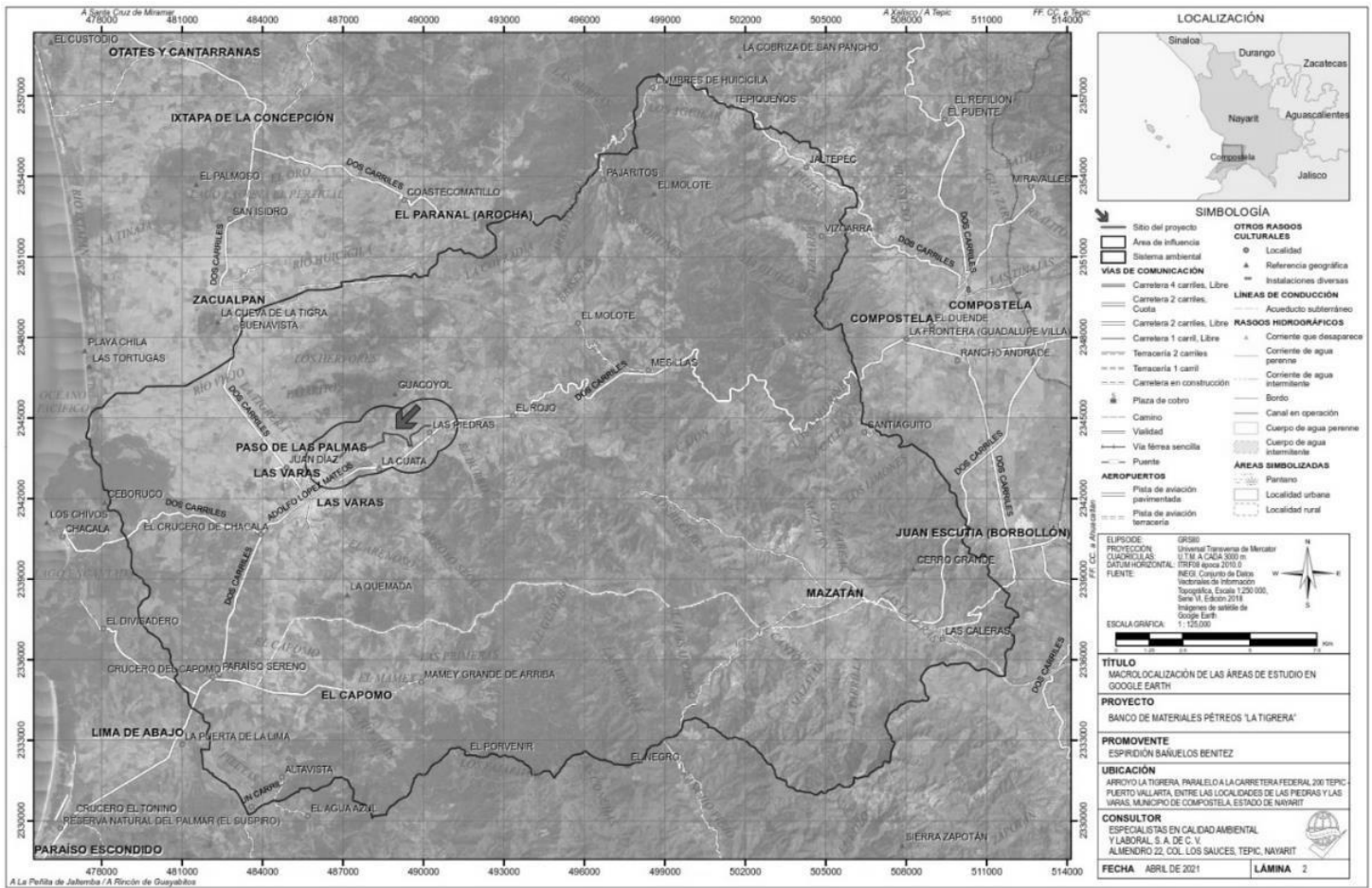


Figura 8. Macrolocalización del sistema ambiente, el sitio del proyecto y su área de influencia.

Fuente: Google LLC. (2021). Imágenes de satélite cortesía del sistema Google Earth.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

II.2.4. Preparación del tramo

A continuación, se hace una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, con la finalidad de identificar las características de diseño del proyecto que propician alteraciones significativas al ambiente.

II.2.4.1. Ocupación del cauce

Esta acción preliminar consistirá en la obtención del título de concesión que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) otorga a las personas físicas o morales para explotar los materiales (arena, grava y otros) de cauces y vasos nacionales.

De esta forma, el promovente podrá asegurar jurídicamente su derecho a la extracción de materiales pétreos ubicados en el cauce del arroyo La Tigrera, lo que ocasionaría un uso y aprovechamiento selectivo de estos bienes, con los consecuentes acuerdos entre particulares, y previendo daños a terceros por la modificación a las condiciones hidráulicas del cauce, así como daños a los ecosistemas.

II.2.4.2. Limpieza general

La primera operación por realizar será la eliminación de los obstáculos presentes en el frente de trabajo que impidan el comienzo de la actividad de extracción de materiales de pétreos.

El arroyo la Tigrera, durante las crecidas, distribuirá elementos flotantes como los restos vegetales arrastrados que también se denominan detritos leñosos o madera muerta. Todo ello es natural y síntoma de salud fluvial (Ollero, 2015). La medida propuesta será la reubicación gradual de la madera muerta a otros lugares naturales del tramo donde se conservarán los sedimentos, generalmente en el contacto del cauce con la ribera. Conservando los detritos leñosos se preservará el equilibrio del ecosistema fluvial, ya que tienen importantes funciones en él. Son fundamentales como hábitats para numerosas especies.

Otros elementos arrastrados durante el temporal de lluvias en el arroyo la Tigrera serán los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). En este caso, la medida propuesta será diferente, dada su composición física y química. El manejo y disposición final de éstos se desarrolla en el [apartado II.2.8.4.1.](#)

II.2.4.3. Instalación de equipo de apoyo

Como resultado de las inspecciones, análisis y evaluaciones contenidas en la planeación, programación y logística para el desarrollo de los trabajos solo se requerirá lo siguiente:

- Señalamiento provisional de protección:
 - Previo al inicio de cualquier actividad en la zona de los trabajos se procederá a la colocación del señalamiento provisional de protección.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

- Instalaciones sanitarias:
 - Se colocará en la zona de aprovechamiento un sanitario portátil para la atención de las necesidades fisiológicas de los trabajadores y prevenir la contaminación del suelo y agua; esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final.
- Instalaciones para almacenamiento de residuos:
 - Se colocarán en la zona de aprovechamiento depósitos suficientes para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos; dichos depósitos tendrán una capacidad de 200 litros, debiendo estar rotulados en dos categorías (orgánicos e inorgánicos) y revestidos de una bolsa plástica y con tapa.
 - Los residuos sólidos urbanos serán recolectados cada tercer día y serán transportados en vehículos propios al sitio de disposición final de la zona.

II.2.4.4. Trazo del proyecto en campo

Antes de comenzar la extracción de materiales de pétreos, con ayuda de un topógrafo se realizará el trazado del área de explotación; esta actividad consistirá en marcar sobre el terreno la superficie considerada para el proyecto, y que se encuentra en el plano de planta general.

II.2.5. Utilización de explosivos

El proyecto de explotación minera considera el método convencional de extracción de los materiales pétreos poco cohesionados por equipos mecánicos. Por tal razón, no se tiene contemplada la utilización de materiales explosivos durante la ejecución del proyecto, por lo que no se consideran daños adicionales al ambiente.

En el supuesto de optar por el método alternativo de voladura, haciendo uso de materiales explosivos, para las zonas donde el lecho rocoso se encuentre sumamente cohesionado, el promovente gestionará los permisos correspondientes ante la Secretaría de la Defensa Nacional y notificará la modificación a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

☀ *Para el desarrollo del proyecto no se consideran actividades de construcción.*

II.2.6. Operación y mantenimiento

A continuación, se hace una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, con la finalidad de identificar las características de diseño del proyecto que propician alteraciones significativas al ambiente.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

II.2.6.1. Excavación y extracción de materiales pétreos.

El método clásico de minería a cielo abierto será el de graveras secas, el cual consiste en la excavación tridimensional hasta alcanzar el fondo previsto del depósito de materiales pétreos. Esta explotación se localizará en la terraza alta del depósito fluvial y se trabajará por encima del nivel del arroyo; según la profundidad, el avance se realizará con un frente único.

Los materiales pétreos sujetos a aprovechamiento serán principalmente cantos rodados, gravas y arenas; rocas ígneas extrusivas desgastadas naturalmente producto del movimiento en los lechos de las corrientes de agua, generando sus características formas redondeadas.

La extracción de materiales pétreos será realizada acorde a lo propuesto en las 250 secciones transversales que se encuentran sobre en el eje central de extracción marcado en el plano de la planta general del proyecto. Analizando la proyección de extracción de materiales pétreos se tiene que el volumen total de aprovechamiento será de 171,928.68 m³ en una superficie de 179,206.401 m² procurando mantener una profundidad promedio de corte de 2.21 m y taludes suaves de 2:1; cabe destacar que el tramo del proyecto presenta una simetría irregular y por tal razón el material aprovechable en cada sección es variable, en promedio el volumen aprovechable por sección transversal será de 688.59 m³.

El cálculo de volúmenes de extracción se incluye en forma de anexo al presente estudio.

Según la profundidad marcada en el proyecto de extracción, el avance se realizará con un frente único de trabajo, cuidando no alterar los rápidos y remansos del arroyo, protegiendo los hábitats fluviales y la diversidad física del cauce.

La maquinaria empleada será típica de cualquier explotación a cielo abierto, siendo lo habitual las retroexcavadoras o trascabos sobre ruedas, ya que son máquinas que presentan ventaja de una mayor accesibilidad visual de los materiales que se extraen y unas mejores condiciones de trabajo de los equipos mineros.

II.2.6.2. Acarreos de materiales pétreos.

Los materiales pétreos extraídos del lecho del arroyo La Tigrera serán cargados mediante retroexcavadoras a camiones de volteo de 7 y 14 m³ de capacidad para su transporte al área de beneficio localizada a un costado del tramo del proyecto, en la propiedad privada del promotor.

El tránsito de los camiones de volteo, maquinaria pesada y vehículos automotor será a través del viario rural existente en los márgenes del arroyo, razón por la cual no se contemplan impactos adicionales por la construcción de nuevas vías de acceso a los frentes de ataque.

II.2.6.3. Aspectos adicionales.

Requerimientos de puestos de trabajo remunerados. El aprovechamiento de materiales pétreos del lecho del arroyo demandará la contratación de nueve trabajadores del sector de la

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

construcción. Tres operadores de maquinaria pesada para la excavación y extracción de materiales pétreos y seis choferes para el acarreo de materiales a la zona de beneficio.

Requerimientos de energía. La operación de la maquinaria pesada y camiones de volteo demandará un consumo promedio de 20 litros de diésel por hora de trabajo. Respecto a las camionetas ligeras de supervisión, se demandarán 10 litros de gasolina por hora de trabajo por media jornada.

II.2.6.4. Actividades asociadas al proyecto.

II.2.6.4.1. Beneficio de materiales pétreos.

El beneficio consistirá en el proceso de separación, trituración y cribado de los materiales pétreos extraídos del área de aprovechamiento haciendo uso de módulos de maquinaria pesada para su posterior utilización o transformación.

Se reitera que esta actividad se realizará fuera de la zona federal del arroyo La Tigrera, en un área destinada para tal fin hace ya más de 33 años, terreno propiedad del promovente.

II.2.6.4.2. Mantenimiento preventivo.

A la maquinaria pesada, equipos y vehículos automotores se les proporcionará mantenimiento preventivo antes de su utilización en la zona de aprovechamiento, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de maquinaria, equipo y vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión del banco, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento especializados y autorizados de la localidad de Las Varas. El mantenimiento intensivo se realizará durante el temporal de lluvias.

La carga de combustible de la maquinaria pesada, equipos y vehículos automotores se realizará fuera de la zona federal del arroyo La Tigrera. Preferentemente en la estación de servicio de la localidad de Las Piedras, o en su defecto, en la propiedad privada del promovente donde se realiza el beneficio de materiales pétreos y labores de mantenimiento preventivo.

En el supuesto caso de llegar a sufrir alguna descompostura contingente de maquinaria pesada, equipo o vehículo automotor durante el aprovechamiento de materiales pétreos en la zona federal del arroyo La Tigrera, podrían generarse residuos peligrosos, por tal razón, estos residuos se recolectarán en un depósito hermético y se enviará a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

II.2.7. Desmantelamiento y abandono del tramo

A continuación, se hace una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, con la finalidad de identificar las características de diseño del proyecto que propician alteraciones significativas al ambiente.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

II.2.7.1. Restauración y acondicionamiento fluvial.

La restauración fluvial se puede definir como el proceso encaminado a la recuperación de la integridad ecológica del río mediante el mejoramiento de su funcionamiento y estructura, influyendo indirectamente sobre sus valores y funciones ecológicas (Mas Fernando. M., Martínez Romero. R., 2011), a este concepto de restauración se le añaden otras aproximaciones como lo son la rehabilitación o el acondicionamiento de un tramo fluvial que responde a los mismos principios de la restauración, pero tomando en cuenta las limitantes provistas por la explotación de estos sitios (CIREF, 2010) encaminándose más hacia la sostenibilidad. El Consejo Ibérico de Restauración Fluvial (2010) menciona que, la restauración suele ser una actividad pasiva, es decir, que es el propio sistema natural quien se encarga de la restauración una vez que se ha dejado de ejercer presión y los impactos han sido eliminados, mientras que la rehabilitación o acondicionamiento se considera como una actividad activa, puesto que se emplean técnicas y estructuras para acelerar los procesos.

Dicho lo anterior, en este trabajo se tomará como “acondicionamiento” a toda actividad propiciada por el promovente que ayude a la conservación del cauce natural, la preservación y mejoramiento del hábitat natural de sus márgenes durante esta actividad. Por su parte, la restauración como se mencionó en el párrafo anterior será dada por el propio fluir del río durante sus crecientes como una actividad pasiva y en la que no existirá intervención humana, descartando posibles impactos ambientales adicionales.

El restablecimiento fluvial del tramo de cinco kilómetros del arroyo La Tigrera será una estrategia combinada, es decir, se buscará el acondicionamiento del tramo para que mantenga la dinámica del sistema fluvial, integrado por las corrientes de agua en su evolución natural, conduciéndolos a la geomorfología propia de sus funciones y de los condicionantes de cuenca (González del Tánago, 1995, 2007, 2008) y el establecimiento de cobertura arbórea de especies clave, de tal manera que se disminuya la erosión y se favorezca la retención de sedimentos (Meli, Martínez-Ramos, Rey Benayas y Carabias, 2013); ayudando a que mediante una restauración pasiva se logren las condiciones de un ecosistema de referencia mediante la restauración fluvial (Meli, P., *et al*, 2017).

El acondicionamiento de las áreas explotadas permitirá que el tramo del sistema fluvial funcione como tal y la dinámica hidromorfológica pueda crear terrenos en los que el agua, los sedimentos y la vegetación trabajen. La tendencia del nivel de restauración será generalmente no intervencionista, siendo aquella en que la simple eliminación de las causas de degradación (extracción de materiales pétreos) será suficiente para conseguir una rápida recuperación de las condiciones originales del medio fluvial.

Las medidas de restauración se abordarán de forma holística, considerando al arroyo y su cuenca conjuntamente, para lograr un amplio conjunto de beneficios socioambientales. En el caso particular, fue necesario estudiar la problemática general de la red de drenaje a través de su perfil longitudinal, buscando las causas de degradación no solo en el tramo objeto de proyecto sino en los adyacentes, analizando las entradas de agua y sedimentos por los afluentes.

En la restauración se abordarán los pasos y etapas propuestas por González del Tánago (2007). Las primeras tres etapas podrían dejarse efectuar por el propio arroyo, al ser conse-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

cuencias de la dinámica fluvial de éste, haciendo el mayor esfuerzo en el desarrollo de la cuarta y quinta etapa. Adicional a las cinco etapas antes mencionadas, se reforzará este criterio ambiental con buenas prácticas de restauración según Ollero (2015).

II.2.7.1.1. Recuperación de las comunidades biológicas.

La extracción de materiales pétreos en un tramo del arroyo la Tigrera ocasionará una serie de impactos ambientales al sistema fluvial, entre otras consecuencias, se reducirán las poblaciones de especies de fauna a una escala local. Las especies sufrirán estas consecuencias, destacando por su significación ecológica peces, aves y mamíferos.

El objetivo será volver a tener ciertas especies emblemáticas en el arroyo, para su aprovechamiento y disfrute, que ya difícilmente están presentes de forma natural por diferentes causas. Este objetivo se logrará a través del mejoramiento y recuperación del hábitat de las especies para que se desenvuelvan en el sistema fluvial.

La solución será la protección de espacios que favorezcan la conservación y repoblación de especies acuáticas y garantizar el tránsito de los individuos de las especies migratorias, entre especies de peces e invertebrados acuáticos, cuya presencia haya sido reportada a lo largo del cauce del arroyo La Tigrera, preferentemente aquellas con importancia en la actividad pesquera a lo largo del arroyo, desde el punto de confluencia del arroyo Seco y con el arroyo La Tigrera y hasta arriba de la confluencia de este, con el arroyo Las Truchas.

Durante los trabajos de campo se registró la presencia de camarón de río o cauque (*Macrobrachium americanum*), además que, durante las entrevistas con los pescadores artesanales de la región, se reportó la presencia de *Macrobrachium tenellum* y de al menos, dos especies de peces: *Centropomus medius* y *Centropomus pectinatus*.

Adicional se tratará de crear hábitats sin deteriorar el funcionamiento fluvial, y en la medida de lo posible aprovechando esos nuevos hábitats para mejorar la salud del arroyo. Por lo tanto, es una medida de creación, ya que se establecerán nuevas áreas, que para el arroyo se convertirán en una medida de mejora. Estos hábitats se establecerán dentro del espacio fluvial, bien en el cauce, bien en el corredor ribereño y en causes abandonados. Se empleará la madera muerta o detritos leñosos recogida del frente de trabajo, ya que es muy útil en muchos casos para esta buena práctica.

Los hábitats por recuperar serán, principalmente, morfologías fluviales en el lecho y en la ribera, elementos vegetales de refugio y nidificación y láminas de agua integradas o no con el cauce activo. Por tanto, la mayoría de las etapas de restauración y acondicionamiento que se mencionarán más adelante ya generan hábitats y pueden ser hábiles para la recuperación de las especies citadas. Sin embargo, en ocasiones será preciso ayudar al arroyo para acelerar la generación natural de los hábitats necesarios.

Para la ictiofauna los caudales suficientes y la recuperación morfológica del lecho podrán bastar para la recuperación de poblaciones. Los huecos abiertos generados por la extracción de materiales pétreos en los frentes de trabajo del arroyo podrán ser aprovechados crean-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

do áreas de freza y refugio utilizando cantos rodados, troncos y restos vegetales o propiciando la irregularización de las orillas.

Para las aves será importante la conservación de las masas diversas de vegetación de ribera y muy importante también la madera muerta acumulada en orillas y sotos. Por tanto, se verán beneficiadas por los trabajos de revegetación.

Para los mamíferos y otros muchos organismos será importante contar con las microtopografías propias del corredor ribereño, además de masas de agua, charcas y refugios vegetales o de madera muerta. El arroyo podrá construirlos, pero no siempre, por lo que en este caso podrá actuarse con elementos de sencillo manejo como la generación de acumulaciones de madera muerta o la apertura de pequeños humedales en las áreas ribereñas.

En el apartado de anexo documental del presente estudio se incorporó el “Programa de avistamiento y registro de presencia de especies acuáticas; particularmente *Macrobrachium americanum* Bate, 1868”, realizado a lo largo del cauce del arroyo La Tigrera y sus afluentes principales, aguas arriba del tramo de extracción de materiales pétreos.

II.2.7.1.2. Reintroducción de la secuencia de rápidos y remansos.

La alteración de rápidos y remansos en el arroyo de lecho de grava será uno de los factores de mayor importancia, condicionando los hábitats fluviales y la diversidad física del cauce. Las condiciones hidráulicas, en cuanto al régimen de velocidades, profundidad del agua, tensión de arrastre, pendiente del lecho, etc., así como la granulometría del substrato, acumulación de detritus orgánicos, etc., dependerán de esta alternancia de rápidos y remansos, y a su vez determinarán la formación de zonas preferentes de alimentación (microhábitats de macroinvertebrados), de refugio (pozas), de enraizamiento de especies vegetales, etc., que hacen posible la diversidad biológica.

Los rápidos y remansos surgen como consecuencia de un trazado del arroyo en planta, asociados los primeros a las zonas rectas entre curvas, y los segundos a las zonas de curvatura, donde la forma de las secciones transversales es distinta en cada caso, y viene condicionada por la estabilidad de las orillas, según vegetación riparia.

La reintroducción de la secuencia de rápidos y remansos solo podrá abordarse atendiendo a la conservación y recuperación de la vegetación de las riberas, además de la morfología del cauce, actividades que se desarrollan a continuación.

II.2.7.1.3. Revegetación de las riberas.

Revegetación.

Si bien el proyecto no contempla el despeje de vegetación para la extracción de materiales pétreos del lecho del arroyo La Tigrera, la protección y recuperación de la vegetación riparia será una de las medidas necesarias para la estabilización del cauce y sus márgenes, ofreciendo un hábitat y refugio a las especies fluviales de gran valor ecológico.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

El arroyo, en su funcionamiento dinámico, estará sembrando las riberas de forma natural y continua, a través de las sucesivas avenidas, con las especies riparias de los tramos de aguas arriba, de forma que éstas pueden germinar y desarrollarse cuando encuentren un medio estable y favorable para ello.

Cuando se pretenda acelerar el proceso de restauración fluvial, esta labor que efectúa el propio arroyo podrá verse complementada por plantaciones de árboles y arbustos correspondientes a la flora riparia natural, una vez asegurada la calidad del sustrato existente en las orillas y riberas, y la estabilidad morfológica del arroyo, indicada a continuación.

La actuación de revegetación se realizaría en los espacios en donde la ribera se ha deteriorado como consecuencia del impacto humano, independientemente de aspectos estéticos y sin preocupación de que la orilla se erosione o no. Asistiendo al sistema fluvial en el deterioro de vegetación de ribera se favorecerá la estructura del ecosistema ribereño y su diversidad biológica.

La revegetación del corredor ribereño del arroyo la Tigrera sería una técnica esencial para lograr mejorar la continuidad y conectividad de los ecosistemas. Las plantaciones sellarán impactos antrópicos en el corredor ribereño, consiguiendo un pasillo continuo y suficientemente ancho para que funcione a modo de buffer y ecotono.

En primer lugar, antes de plantar se procedería a la naturalización de la morfología y topografía del corredor, eliminando obstáculos y en algunos casos aportando sedimentos. A continuación, se prepararía adecuadamente el suelo, que podría ser enriquecido con aportes de finos y materia orgánica procedentes de otras posibles actuaciones en el propio arroyo o corredor. Por último, el proceso de plantación deberá ser manual, irregularizando el terreno y, por supuesto, plantando también de forma irregular, sin seguir patrones, aplicando protectores y tutores. Considerando que en las primeras fases podría haber abundantes marras y también es posible que haya que practicar riego.

En cuanto a las especies recomendables, en el corredor ribereño del arroyo la Tigrera la cubierta vegetal está compuesta por una comunidad riparia en que domina el ahuejote (*Astianthus viminalis*), acompañado por jara (*Senecio sp.*), granadillo (*Heimia sp.*), guamúchil (*Pithecollobium dulce*), sauz (*Salix spp.*) y ocasionalmente higueras (*Ficus spp.*) y guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) como eminencias.

Las medidas para recuperar masas de vegetación de ribera y para evitar la penetración de especies alóctonas se retoman en el “Programa de fortalecimiento de la vegetación”, incluido en el apartado de anexos del presente estudio. En dicho programa se integrarán de forma metodológica las acciones necesarias para llevar a buen término un proceso de reforestación y/o forestación conveniente para integrar de forma sustentable la actividad de aprovechamiento de materiales pétreos y la conservación de las condiciones ecológicas adecuadas en la ribera del arroyo la Tigrera.

Eliminación de especies invasoras.

El nivel de antropización del tramo del proyecto y sus áreas colindantes ha facilitado la entrada de especies exóticas e invasoras, generando problemas de salud en el ecosistema, tanto en el medio acuático como en las riberas. La eliminación de especies vegetales invasoras,

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

alineado a la revegetación del corredor ribereño, siempre y cuando se pretenda acelerar el proceso de restauración fluvial, será una buena práctica consolidada. El control de estas especies mejoraría el estado del arroyo, pero no lo restauraría.

Existe una amplia y creciente variedad de especies alóctonas que han ido invadiendo ríos de México y sus riberas. Algunas de las especies de plantas identificadas mediante muestreo de búsqueda libre en el tramo del proyecto y complementadas con la búsqueda en la plataforma GBIF, fueron las siguientes: acuya (*Piper umbellatum*), alache (*Anoda cristata*), Algodoncillo tropical (*Asclepias curassavica*), arrozillo silvestre (*Echinochloa colona*), Calavera (*Ludwigia octovalvis*), *Carminatia recondita*, Chichicaste (*Gronovia scandens*), chilillo (*Polygonum lapathifolium*), conquelite (*Smallanthus maculatus*), coquillo amarillo (*Cyperus esculentus* L.), coquillo rojo (*Cyperus rotundus* L.), helecho de agua (*Azolla filiculoides*), jacinto de agua o camalote (*Eichhornia crasipes*), lengua de vaca cimarrona (*Rumex pulcher* L.), malva cimarrona (*Anoda acerifolia*), mirasol amarillo (*Cosmos sulphureus* Cav.), pincel (*Emilia sonchifolia*), Quiebramue-las (*Acmella radicans*), Tapacola (*Waltheria indica*), y zacate de agua (*Echinochloa crus-galli*). Además de algunos ejemplares de fauna, como la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), *Mexcyclotus Bartsch*, y la rata arrocera de pantano (*Oryzomys palustris*).

En la medida de lo posible, se controlarán y erradicarán estas especies herbáceas previo al inicio del temporal de lluvias con la finalidad de favorecer el sembrando de vegetación riparia en las riberas de forma natural y continua, a través de las sucesivas avenidas. La permanencia de especies alóctonas podría ocasionar el desplazamiento o la eliminación de especies nativas, producir hibridaciones o contaminación genética, alteraciones de las redes de interacción entre especies y, en suma, alteraciones en los ecosistemas.

En las riberas del arroyo la Tigrera se evitará que la maleza gane superficie en progresión constante a la vegetación autóctona. Se eliminará la maleza de las zonas riparias alteradas, impidiendo que las especies alóctonas las vuelvan a ocupar y así favorecer la recolonización de los espacios perturbados con vegetación riparia posterior al temporal de lluvias. Se emplearán desbroces y herbicidas biodegradables, etc.

Para tal efecto, se agrega al presente estudio, en forma de anexo documental, el “Programa de fortalecimiento de la vegetación”, en el que se integrarán de forma metodológica las acciones necesarias para llevar a buen término un proceso de reforestación y/o forestación conveniente para integrar de forma sustentable la actividad de aprovechamiento de materiales pétreos y la conservación de las condiciones ecológicas adecuadas en la ribera del arroyo la Tigrera.

El mejor sistema de control serán las crecidas, capaces de arrancar o al menos mantener a raya a muchos de estos organismos invasores. Sin embargo, un periodo largo sin crecidas por causas naturales o antrópicas podrá ser suficiente para que las poblaciones se asienten definitivamente y sea imposible su erradicación por medios naturales. Es entonces cuando habrá que recurrir a otros medios, retirando las malezas hasta la repoblación con especies riparias que puedan consumir a las invasoras. Esta medida será resuelta con el análisis del informe anual (posterior al periodo de lluvias) de la recuperación y restauración de las áreas del proyecto que ya hayan sido aprovechadas.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Además de las crecidas, la restauración de hábitats siempre será efectiva para reducir o controlar las especies invasoras, ya que beneficiará a las especies autóctonas en su resiliencia, al aportar conectividad longitudinal, tramos refugio, conectividad transversal y calidad de las aguas.

II.2.7.1.4. Remodelación de las secciones transversales.

La forma de las secciones transversales varía a lo largo del trazado del cauce, en función de su sinuosidad.

En los tramos curvos, las secciones tienden a ser asimétricas y de formas triangulares, con el vértice más próximo a la margen externa de la curva, donde se forma una zona más profunda o poza, y con una zona más somera en la margen opuesta, donde domina la sedimentación. En los tramos rectos, entre curvas, las secciones tienden a ser simétricas y de formas más rectangulares, con acumulaciones de sedimentos más gruesos en el centro del lecho.

La formación y mantenimiento de estas formas de las secciones transversales responde a la acción de la corriente, desarrollando procesos continuos de erosión y sedimentación en función del régimen de caudales circundante y la pendiente longitudinal del arroyo, variables ambas que configuran el trazado.

Posterior a la excavación tridimensional y posterior extracción de materiales pétreos en el frente de trabajo, se rematará la excavación al fondo previsto del depósito de materiales para evitar modificar condiciones hidráulicas del arroyo.

El acondicionamiento de las secciones explotadas se realizará en apego a los criterios técnicos señalados por la Comisión Nacional del Agua y referenciado en el proyecto topográfico.

Referente a la estabilización de taludes, éstas serán mínimas, debido a que la profundidad de corte promedio será de 2.21 m y el ángulo natural con que se atacará será de 2:1, la conformación del talud con esta característica permitirá que el suelo se conserve en equilibrio teniendo un mínimo de deslizamientos. También es de esperarse que el volumen de materiales extraídos se compense con la acumulación de sedimentos aluviales durante los eventos cíclicos de lluvias.

Se prohibirá la extracción de materiales pétreos de los taludes y la zona federal, ni se realizarán extracciones 200 metros aguas arriba y aguas debajo de cualquier obra hidráulica.

Los materiales pétreos extraídos no se alojarán en las zonas federales del arroyo, sino que se retirarán inmediatamente, ni se dejarán obstrucciones al flujo de la corriente de agua.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

II.2.7.1.5. Recuperación del trazado del arroyo

El trazado en planta de un río, desde las formas más rectas hasta la más sinuosa, está condicionado por diferentes variables, entre las que destacan el caudal dominante, la pendiente longitudinal del cauce y la carga de sedimentos.

La extracción de sedimentos y canalización de ríos modifican el trazado natural de los ríos, en cuanto que alteran la pendiente longitudinal a corto plazo. La respuesta del río a medio o largo plazo, según su energía hidráulica, es disminuir dicha pendiente, erosionando o sedimentando el lecho, según los tramos, alterando la carga de sedimentos y con ello, el trazado impuesto.

La recuperación del trazado del río constituye una actividad fundamental en la restauración, puesto que con ella se consiguen las etapas hasta ahora descritas, dando al río la posibilidad de que reconstruya y mantenga la forma de las secciones transversales y la secuencia de rápidos y remansos, ambas ligadas a la sinuosidad.

Cuando la morfología del cauce se estabiliza y se recupera la diversidad de las condiciones hidráulicas y de substrato dentro del cauce, surge la posibilidad de que se instalen de forma permanente las comunidades biológicas asociadas a dichas condiciones, de modo natural, si todavía existen focos de reclutamiento de estas (refugios de dispersión), o de manera introducida por la restauración, con plantaciones y repoblaciones de fauna.

Libertad fluvial y actuación post-crecida sustentable.

Durante el temporal de lluvias se suspenderán las presiones antrópicas del proyecto sobre el sistema, con la finalidad de proporcionar libertad fluvial en procesos y morfologías al arroyo la Tigrera, garantizando su funcionamiento natural hidrogeomorfológico y ecológico. La libertad fluvial será el objetivo ineludible de conservación y restauración para el arroyo la Tigrera.

Esta buena práctica concreta se centrará en la propuesta necesaria de que tras las crecidas del arroyo no reciba una respuesta traumática, sino que, al contrario, las actividades de extracción de materiales pétreos se retomen gradualmente en un solo frente de trabajo, según el título de concesión emitido por la CONAGUA y los criterios de sustentabilidad establecidos en la presente MIA-P y su posterior autorización emitida por la SEMARNAT; con esta acción se mantendría la libertad fluvial del arroyo la Tigrera.

El arroyo durante las crecidas buscará sus propios ajustes de autorregulación, erosionando algunas orillas, pudiendo ensanchar y cambiar el trazado del cauce y acelerar la migración de meandros, redistribuyendo sedimentos, recrecido algunas playas de grava y distribuyendo también elementos flotantes como los restos vegetales arrastrados que también se denominan detritos leñosos o madera muerta. Todo ello es natural y síntoma de salud fluvial (Ollero, 2015).

En la medida de lo posible y en apego al título de concesión emitido por la CONAGUA, se aprovecharán gradualmente los sedimentos depositados en el tramo concesionado del arroyo la Tigrera y se conservará la madera muerta en los lugares naturales donde se hayan depositado, generalmente en el contacto del cauce con la ribera, su conservación será importante dado que forman parte del ecosistema y tienen importantes funciones en él. Son fundamentales

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

como hábitats para numerosas especies. La acumulación de estos elementos nunca es peligrosa en cauces naturales, solo presenta problemas al tropezar con elementos antrópicos.

En resumen, se promoverá la actuación post-crecida sustentable, dejando al arroyo que siga trabajando adecuada y libremente en su propia autoconstrucción y autorregulación. Si a un arroyo se le permite trabajar geomorfológicamente con libertad y después de cada crecida se le sigue permitiendo, los resultados serán excelentes, pudiendo asegurarse también el buen estado ecológico (Ollero, 2015).

Recuperación de áreas afectadas por extracciones.

Existirán áreas de afectación por extracciones de materiales pétreos en el cauce activo del arroyo la Tigrera. Sin embargo, resulta importante destacar la alta capacidad que tendrá el arroyo para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos aguas arriba y tenga capacidad para movilizarlos (caudal hídrico); declaración respaldada hasta la fecha, dado que el tramo del proyecto presenta un historial minero de hace más de 30 años. En caso contrario habrá que esperar más de un temporal de lluvias para continuar con el aprovechamiento, esto a fin de garantizar el aporte extra de sedimentos.

La recuperación y restauración de las áreas afectadas por extracciones (posterior al periodo de lluvias) estará garantizada con una medida preventiva impuesta por la SEMARNAT en la resolución en materia de impacto ambiental del proyecto. Se trata de la presentación de un informe anual que contendrá información del tipo técnico, así como evidencias gráficas, de la recuperación de dichas áreas en el lecho del arroyo la Tigrera.

Otra alternativa para los huecos generados podría ser dejarlos así y reacondicionarlos para darles mayor naturalidad y así recuperar especies emblemáticas en el arroyo. Al quedar como huecos abiertos tienen mayor capacidad reguladora de crecidas y además se les puede dar usos recreativos y educativos. En este caso, esta actividad puede calificarse solo de mejora.

II.2.7.1.6. Buenas prácticas adicionales de restauración fluvial

En concordancia con las cinco etapas de restauración fluvial propuestas por González del Tánago (2007), se refuerza este criterio ambiental con dos buenas prácticas de restauración adicionales según Ollero (2015). Estas buenas prácticas, de forma individual o combinada, contribuirán a lograr importantes experiencias de restauración fluvial, rehabilitación o mejoras puntuales en el estado del arroyo La Tigrera.

Educación ambiental.

Para que pueda ser efectiva la restauración fluvial se comenzará trabajando por un cambio de mentalidad en los trabajadores del proyecto y la población que se circunscribe al tramo del arroyo La Tigrera, y para ello será imprescindible la herramienta de educación ambiental.

Se formalizarán reuniones para hacer comprender a los trabajadores y la población interesada del funcionamiento del sistema fluvial y los beneficios que aporta. Para ello, se considerarán materiales didácticos y divulgativos, exposiciones, charlas, debates, excursiones y múl-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

tiples actividades en el arroyo: diagnóstico, limpieza, apadrinamiento de tramos, pequeñas actuaciones de rehabilitación con voluntariado, etc.

Seguimiento.

El proceso de restauración llevará un seguimiento que comenzará antes de la actuación y se prolongará a lo largo del tiempo. El seguimiento será una buena práctica de gestión adaptativa de la restauración, ya que permitirá un proceso de aprendizaje permanente conforme se actúa, así como ir variando métodos, adaptándonos en continuo para lograr al final un resultado natural, sostenible y resiliente. El seguimiento será llevado a cabo por personas formadas en estas temáticas específicas y se basará fundamentalmente en el monitoreo de indicadores para evaluar el buen estado ecológico y en la aplicación de índices de diagnóstico, para ir comprobando de forma cuantitativa y cualitativa los avances que va logrando el proceso

II.2.7.2. Desmantelamiento de equipo de apoyo.

Se desinstalará todo el equipo de apoyo colocado para la etapa de operación del proyecto, con la finalidad de dejar el tramo libre de cualquier material ajeno al arroyo La Tigrera.

II.2.7.3. Limpieza general.

La última actividad por realizar previo al abandono del sitio será la recolección de todo residuo sólido urbano y de manejo especial, que haya sido generado durante la explotación de materiales pétreos en el tramo concesionado del arroyo La Tigrera, con la finalidad de dejar libre el área de aprovechamiento de cualquier material ajeno al natural y así evitar su arrastre aguas abajo por las avenidas que año con año se dan en el arroyo.

El manejo y disposición final de éstos se desarrolla en el [apartado II.2.8.4.3.](#)

II.2.8. Residuos

II.2.8.1. Definiciones.

Los residuos se definen en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma Ley (DOF, 2021). En función de sus características y orígenes, se les clasifica en tres grandes grupos: residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligrosos (RP).

II.2.8.1.1. Residuos sólidos urbanos (RSU).

Los RSU son los que se generan en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas o los que provienen tam-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

bién de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, y los resultantes de las vías y lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (DOF, 2021).

II.2.8.1.2. Residuos de manejo especial (RME).

Los RME están definidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) como aquéllos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o peligrosos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (DOF, 2021).

La norma oficial mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011 establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial y determinar cuales están sujetos a plan de manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

II.2.8.1.3. Residuos peligrosos (RP).

La gran diversidad de sustancias químicas que existe en la actualidad, si bien es cierto que ha servido para mejorar significativamente el nivel de vida de la población, también ha ejercido una presión importante sobre el medio ambiente y la salud. Una vez finalizada la vida útil de muchos de los productos que se fabrican a partir de estas sustancias o que las contienen, se convierten en desechos que ponen en riesgo la salud de las personas o pueden causar daños al medio ambiente. Entre estos desechos se encuentran los residuos peligrosos, definidos como aquellos que poseen alguna de las características CRETIB que les confieren peligrosidad (corrosividad, C; reactividad, R; explosividad, E; toxicidad, T; inflamabilidad, I; o ser biológico-infecciosos, B), así como los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados, según lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). La Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

II.2.8.1.4. Aguas residuales.

La CONAGUA (2004) define las aguas residuales como aquellas aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

II.2.8.1.5. Emisiones a la atmósfera.

La emisión de contaminantes deteriora la calidad del aire y genera daños sobre la salud de las poblaciones y los ecosistemas (Lacasaña-Navarro *et al.*, 1999; Rosales-Castillo *et al.*, 2001; WB, 2002; PNUMA, 2003). Los principales contaminantes, llamados contaminantes criterio, que participan en el deterioro de la calidad del aire son: bióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), bióxido de nitrógeno (NO₂), partículas suspendidas, ozono (O₃) y plomo (Pb) (INE-SEMARNAT, 2007). Otros contaminantes, conocidos como GEI, que se emiten a la atmós-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

fera y que son considerados importantes por sus efectos sobre el cambio climático son: bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O; IPCC, 2007).

También como resultado de las actividades humanas se emiten las llamadas sustancias agotadoras de la capa de ozono estratosférico (SAO), como los clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC) y halones. Estas sustancias contienen átomos de cloro y bromo, los cuales destruyen el ozono estratosférico que protege a la Tierra de los rayos ultravioleta, dañinos para los seres vivos (WMO, 2007).

Algunos de los compuestos emitidos tienen múltiples efectos y participan en más de uno de los problemas de contaminación atmosférica. Por ejemplo, el bióxido de azufre generado por los procesos industriales y durante la quema de combustibles con azufre, deteriora la calidad del aire (EPA, 2004; INE-Semarnat, 2007) y es considerado también como un gas de efecto invernadero (IPCC, 2007). También los CFC (usados como refrigerantes, solventes y en la fabricación de recipientes de espumas de poliuretano), los HCFC (sustitutos de los CFC) y los halones (usados como agentes extintores de fuego) son considerados como SAO (WMO, 2007) y Gases de Efecto Invernadero (GEI) al mismo tiempo (IPCC, 2007).

En el 2002, el Parlamento Europeo definió el concepto de ruido ambiental como aquel sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, debido al desarrollo de actividades industriales, comerciales y de servicios, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, tránsito rodado, aéreo y ferroviario, que constituyen fuentes tanto fijas como móviles (CdE, 2002).

II.2.8.3. Estimación de la generación de residuos, su manejo y disposición

final

Tomando en cuenta las actividades que se desarrollarán y los recursos que se utilizarán para llevar a cabo el proyecto, se hace un análisis a efecto de identificar los residuos que se generarán en las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono del sitio ; lo cual se realiza tomando en cuenta la clasificación de los residuos como: residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, residuos peligrosos, residuos líquidos y emisiones a la atmósfera, tal y como se describe a continuación:

II.2.8.4.1. Etapa de preparación del tramo.

Las actividades que se desarrollarán en esta etapa son las concernientes a la preparación del tramo del arroyo para su posterior explotación, que propiamente serán la limpieza general del frente de trabajo y la instalación de equipo de apoyo. Por tal motivo, la generación de residuos se estima será la siguiente:

Residuos sólidos.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), acarreados por el arroyo la Tigrera durante el temporal de lluvias, serán recolectados por una brigada de limpieza integrada por cuatro personas. Los RSU serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad, rotu-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

lados y con tapa. En medida de lo posible, los RSU serán separados con el objeto de facilitar su reciclaje o reutilización. El transporte y transferencia de residuos será responsabilidad del promovente, llevándolos a los sitios autorizados de las localidades de Las Piedras y/o Las Varas, para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Compostela. En caso contrario, serán transportados por el promovente al tiradero de la región para su correcta disposición final.

Ahora bien, el presente estudio considera el factor humano, respecto a la contratación de la brigada de limpieza, la cual se estima será de cuatro personas. En ese sentido, el indicador de generación de RSU para trabajadores de la construcción de la SEMARNAT es de 0.6 kg/día. Por tal razón, se estima la generación adicional de 72 kg de RSU, resultado del consumo de alimentos y bebidas.

Residuos líquidos.

Los residuos de este tipo serán las aguas residuales y semisólidos que se generarán de las necesidades fisiológicas de la brigada de limpieza, para tal efecto se colocará en el frente de trabajo un sanitario portátil, previendo la contaminación del suelo y agua. Se estima un volumen de 168 litros de orina y 48 kilogramos de masa húmeda de las heces excretadas.

Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercera debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil.

II.2.8.4.2. Etapa de operación y mantenimiento.

Las actividades que se desarrollarán en esta etapa serán propiamente la excavación y extracción de materiales pétreos, además de su acarreo para su posterior beneficio. Por tal motivo la generación de residuos se estima es la siguiente:

Residuos sólidos.

El aprovechamiento de materiales pétreos en el arroyo la Tigrera demandará la contratación de nueve trabajadores del sector de la construcción. En ese sentido, el indicador de generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para trabajadores de la construcción de la SEMARNAT es de 0.6 kg/día. Por tal razón, se estima una generación de 1037 kilogramos de RSU por año de explotación, resultado del consumo de alimentos y bebidas.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad, rotulados y con tapa. En medida de lo posible, los RSU serán separados con el objeto de facilitar su reciclaje o reutilización. El transporte y transferencia de residuos será responsabilidad del promovente, llevándolos a los sitios autorizados de las localidades de Las Piedras y/o Las Varas, para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Compostela. En caso contrario, serán transportados por el promovente al tiradero de la región para su correcta disposición final.

En caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada o camiones de volteo durante el aprovechamiento, se potencializa la contaminación del agua y el suelo

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite. En consecuencia, se les tendría que dar un manejo y disposición final adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia. Así pues, estos residuos se recolectarían en un depósito hermético y se enviarían a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Sobre el particular, es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tiene contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria pesada y camiones de volteo de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del tramo del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo y disposición final adecuado a los residuos generados por dicha contingencia.

Residuos líquidos.

Los residuos de este tipo serán las aguas residuales y semisólidos que se generarán de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, para tal efecto se colocará en el frente de trabajo un sanitario portátil, previendo la contaminación del suelo y agua. Se estima un volumen de 2.42 m³ de orina y 691 kilogramos de masa húmeda de las heces excretadas.

Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercera debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil.

Emisiones a la atmósfera.

Durante el aprovechamiento de materiales pétreos se utilizará maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos automotores que utilizarán hidrocarburos como combustibles, ocasionando un incremento de gases de efecto invernadero, humos y partículas suspendidas.

La estimación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero generados por el proyecto se realizó con apoyo de la herramienta de SEMARNAT que se llama “Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE) versión 8.0, Actualización: abril 2021”.

Se consideró para el análisis la utilización de maquinaria pesada y camiones de volteo que utilizan diésel como combustible del subsector de la construcción, sector comercios y servicios. Además del tránsito de camionetas ligeras que utilizan gasolina como combustible en el subsector transporte terrestre del sector transporte. Se utilizarán tres maquinarias pesadas y seis camiones de volteo con un rendimiento de 20 litros por hora de trabajo; jornadas de ocho horas; y un periodo general no mayor de 192 días al año. Además, se utilizarán dos vehículos automotores con un rendimiento de 10 litros de gasolina por hora de trabajo, dentro de los mismos periodos establecidos.

Por lo tanto, la actividad maquinaria pesada y camiones de volteo que utilizan diésel como combustible, se tiene una utilización anual de 276,480 l/año. En consecuencia, las emisiones anuales de GEI serán de 846.56 tCO_{2e}. Para el caso de los vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible, se tiene una utilización anual de 7,680 l/año. En consecuencia, las emisiones anuales de GEI serán de 18.36 tCO_{2e}.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

En resumen, las emisiones anuales de GEI del proyecto serán de 864.92 tCO_{2e}. Dado que el resultado de las emisiones es menor a 25,000 tCO_{2e}, se determina que el establecimiento no estará sujeto al Registro Nacional de Emisiones (RENE) de la SEMARNAT, acorde al artículo 6º del Reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Todo vehículo automotor que circule el tramo del proyecto y sus colindancias, y que use hidrocarburos (diésel y gasolina) como combustible, deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-041-SEMARNAT-2015.

Una de las medidas preventivas para atenuar los efectos de la contaminación atmosférica por el uso de maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos automotor será la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de maquinaria, equipo y vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados.

Ruido ambiental.

Considerando el tipo de maquinaria pesada a utilizar durante las labores de excavación y extracción de materiales pétreos y flota de camiones de volteo a utilizar durante su acarreo a la zona de beneficio y la localización geográfica del tramo del proyecto, se considera que los niveles de presión sonora (ruido y vibraciones) generados podrían sobrepasar los límites máximos permisibles de la Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994 (>86 dB), siempre y cuando no se establezcan las medidas preventivas y de mitigación pertinentes.

Para tal efecto, como medida preventiva se contemplará la afinación y mantenimiento periódico de la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos automotores a emplear en el proyecto para evitar niveles elevados de ruido y vibraciones. Cabe destacar que la norma citada exceptúa las aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción.

Partículas suspendidas.

La utilización de maquinaria pesada durante la excavación y extracción de materiales pétreos, además del tránsito recurrente de camiones de volteo durante su acarreo, ocasionará un incremento en los niveles de material particulado en el ambiente (aire y vegetación circundante). Para atenuar el efecto, se realizarán riegos periódicos en el frente de trabajo y las vías de tránsito, además de cubrirse con lonas el material que sea acarreado en los camiones de volteo.

II.2.8.4.3. Etapa de desmantelamiento y abandono del tramo.

Las actividades que se desarrollarán en esta etapa serán propiamente el desmantelamiento del equipo de apoyo y el acondicionamiento fluvial. Por tal motivo la generación de residuos se estima es la siguiente:

Residuos sólidos.

El desmantelamiento del equipo de apoyo y el acondicionamiento de las áreas afectadas por extracciones demandará la contratación de una brigada de cuatro trabajadores. En ese sen-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

tido, el indicador de generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) para trabajadores de la construcción de la SEMARNAT es de 0.6 kg/ día. Por tal razón, se estima una generación de 115.2 kg de RSU por dos meses de trabajo, resultado del consumo de alimentos y bebidas.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad, rotulados y con tapa. En medida de lo posible, los RSU serán separados con el objeto de facilitar su reciclaje o reutilización. El transporte y transferencia de residuos será responsabilidad del promovente, llevándolos a los sitios autorizados de las localidades de Las Piedras y/o Las Varas, para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Compostela. En caso contrario, serán transportados por el promovente al tiradero de la región para su correcta disposición final.

En caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada durante el acondicionamiento fluvial, se potencializa la contaminación del agua y el suelo por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite. En consecuencia, se les tendría que dar un manejo y disposición final adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia. Así pues, estos residuos se recolectarían en un depósito hermético y se enviarían a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sobre el particular, es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tiene contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria pesada y camiones de volteo de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del tramo del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo y disposición final adecuado a los residuos generados por dicha contingencia.

Residuos líquidos.

Los residuos de este tipo serán las aguas residuales y semisólidos que se generarán de las necesidades fisiológicas de la brigada de limpieza, para tal efecto se colocará en el frente de trabajo un sanitario portátil, previendo la contaminación del suelo y agua. Se estima un volumen de 268.8 litros de orina y 76.8 kilogramos de masa húmeda de las heces excretadas.

Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercera debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil.

Emisiones a la atmósfera.

Durante el acondicionamiento de las áreas afectadas por extracciones se usará maquinaria pesada que utilizará diésel como combustible, ocasionando un incremento de gases de efecto invernadero, humos y partículas suspendidas.

La estimación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero generados por el proyecto se realizó en el apartado II.2.8.4.2.

Todo vehículo automotor que circule el tramo del proyecto y sus colindancias, y que use hidrocarburos (diésel y gasolina) como combustible, deberá cumplir con los límites máximos

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-041-SEMARNAT-2015.

Una de las medidas preventivas para atenuar los efectos de la contaminación atmosférica por el uso de maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos automotor será la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de maquinaria, equipo y vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados.

Ruido ambiental.

Considerando el tipo de maquinaria pesada a utilizar durante las labores de acondicionamiento de las áreas afectadas por extracción y la localización geográfica del tramo del proyecto, se considera que los niveles de presión sonora (ruido y vibraciones) generados podrían sobrepasar los límites máximos permisibles de la Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994 (>86 dB), siempre y cuando no se establezcan las medidas preventivas y de mitigación pertinentes.

Para tal efecto, como medida preventiva se contemplará la afinación y mantenimiento periódico de la maquinaria pesada, a emplear en el proyecto para evitar niveles elevados de ruido y vibraciones. Cabe destacar que la norma citada exceptúa las aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción.

Partículas suspendidas.

La utilización de maquinaria pesada durante las labores de acondicionamiento de las áreas afectadas por extracción ocasionará un incremento en los niveles de material particulado en el ambiente (aire y vegetación circundante). Para atenuar el efecto, se realizarán riegos periódicos en el frente de trabajo y las vías de tránsito.

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos
aplicables

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

El artículo 3 párrafo XXIII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define al ordenamiento ecológico como “el instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El día 7 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se expide el *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)*, el cual se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Por los beneficios sectoriales que supone, el POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad. Cabe precisar que este Programa, es de observancia obligatoria para toda la Administración Pública Federal e inductivo para los particulares.

El POEGT zonifica las áreas de estudio dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 47, denominada *Sierras Neovolcánicas Nayaritas* (figura 9 y tabla 9), la cual define el estado actual del medio ambiente y plantea diferentes escenarios, así mismo, asigna una política ambiental y propone diferentes estrategias (tablas 10 y 11).

Tabla 9. Ficha técnica de la UAB 47, denominada Sierras Neovolcánicas Nayaritas.

REGIÓN ECOLÓGICA: 17.32		Unidad Ambiental Biofísica: 47	
Sierras Neovolcánicas Nayaritas		Sierras Neovolcánicas Nayaritas	
Superficie en Km²: 5,323.64	Población: 47. 582,088	Población Indígena: Huicot o Gran Nayar	
<i>Estado actual del medio ambiente 2008:</i> <u>Inestable. Conflicto Sectorial Alto.</u> Muy baja superficie de ANPS. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Sin degradación por deforestación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de carreteras (km): baja. Porcentaje de zonas urbanas: baja. Porcentaje de cuerpos de agua: muy baja. Densidad de población (hab. /Km²): media. El uso de suelo es forestal, agrícola y pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta: 14.1. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta			

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033: Inestable a crítico.
Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.
Prioridad de Atención: Alta.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
47	Preservación de flora y fauna	Forestal-Minería	Agricultura-Ganadería	Desarrollo social-industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

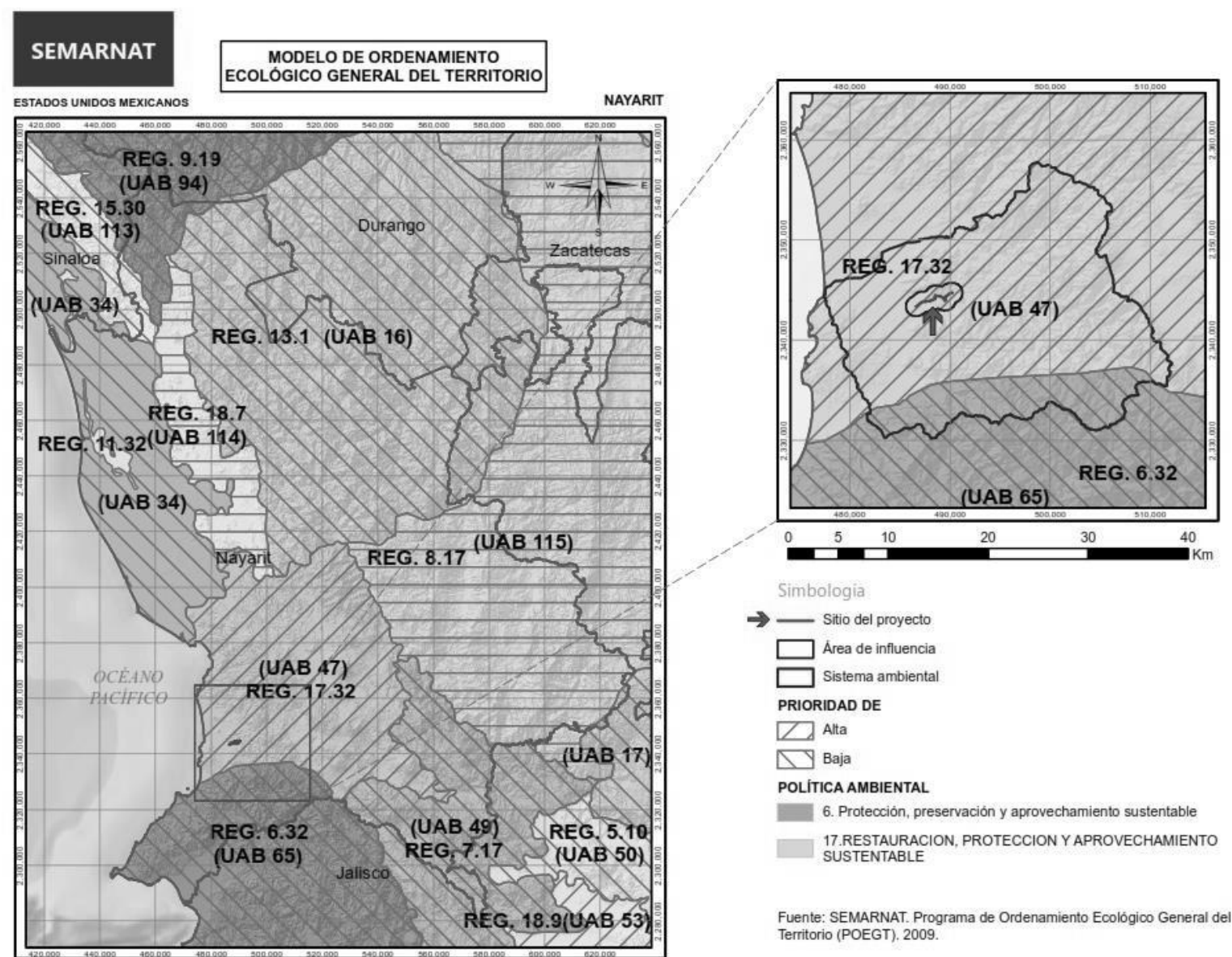


Figura 9. Localización de las áreas de estudio respecto al OE General del Territorio.

Fuente: SEMARNAT. (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

A continuación, se muestra la vinculación del proyecto con las políticas y estrategias sectoriales definidas para la UAB 47, denominada Sierras Neovolcánicas Nayaritas.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Tabla 10. Vinculación del proyecto con respecto a las políticas ambientales asignadas a la UAB 47.

Definición de políticas ambientales aplicables	Vinculación del proyecto
<i>Restauración.</i> Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. (LGEEPA, Artículos 3, fracción XXXIII). <i>Aprovechamiento sustentable.</i> La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.	El tramo destinado para las actividades de extracción de materiales de pétreos se encuentra desprovisto de comunidades vegetales, por lo que no se contempla su afectación por despeje y desbroce de vegetación. Las condiciones particulares del proyecto y la coherencia hidrológica de la región permiten el restablecimiento de sedimentos cada temporal de lluvias, donde los materiales sólidos son arrastrados y depositados en el lecho gracias al curso fluvial del arroyo La Tigra. La propuesta de restauración fluvial abordará los pasos y etapas propuestas por González del Tánago (2007). Las primeras tres etapas podrían dejarse efectuar por el propio arroyo, al ser consecuencias de las últimas, haciendo el mayor esfuerzo en el desarrollo de la cuarta y quinta etapa (véase apartado II.2.7.1 y capítulo VI. El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos, albergados en una sección del arroyo La Tigra con el objetivo de cubrir la demanda de dichos materiales por el sector de la construcción de la región. El método clásico de minería considera la conformación de taludes suaves y profundidad de explotación controlada. La naturaleza del banco permite el restablecimiento de sedimentos cada temporal de lluvias, donde los materiales sólidos son arrastrados y depositados en el sitio gracias al curso fluvial del arroyo La Tigra. Para el desarrollo del proyecto no se pretende el aprovechamiento de otros recursos naturales como es la flora y la fauna. Aunado a lo anterior, el proyecto en cuestión ha incorporado un conjunto de estrategias que manifiestan el manejo integral de los materiales pétreos y residuos, dichas estrategias al ser ejecutadas permitirán en su conjunto la continuidad funcional del ecosistema. Por lo antes expuesto y tal y como se evidenciará a través de la presente MIA-P y análisis en cita, se concluye que el proyecto es congruente con la política ambiental.

Tabla 11. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 47.

Política	Estrategias	Acciones
<i>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</i>		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	- Se fomentarán iniciativas de protección y conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas. - Implementar medidas preventivas, de control y mitigación, mediante la aplicación de un programa de vigilancia ambiental. - Se fomentarán medidas preventivas para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de la cuenca hidrológica de influencia directa con el proyecto.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Política	Estrategias	Acciones
		- Se establecerán medidas restrictivas para prevenir incendios forestales.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	- Se establecerán medidas de mitigación para la atención de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias. - Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de la zona.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	- Se fomentará la educación ambiental al personal involucrado con el proyecto, encaminado a propiciar cambios de actitud y comportamiento frente a la biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	- Las actividades de extracción de materiales pétreos del lecho del arroyo La Tigrera se llevarán a cabo bajo los términos de la SEMARNAT y la CONAGUA; respetando la capacidad de restablecimiento de sedimentos cada temporal de lluvias, donde los materiales sólidos son arrastrados y depositados en el sitio gracias al curso fluvial del arroyo.
	5. Aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios.	- No vinculante con el proyecto.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	- No vinculante con el proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	- No vinculante con el proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	- Se analizará el impacto ambiental generado por el desarrollo del proyecto en torno a la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular aquellos que presen servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación del suelo, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	- Se comprobará la legal ocupación de la zona federal del arroyo La Tigrera mediante título de concesión emitido por la Comisión Nacional de Agua.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuí-	- Se reglamentará el uso del agua en el sitio.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Política	Estrategias	Acciones
	feros.	
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	- De aplicación gubernamental.
	12. Protección de los ecosistemas.	- Posterior a la extracción de materiales pétreos del lecho del arroyo La Tigrera se aplicará una restauración fluvial en el tramo de cinco kilómetros que comprende el proyecto.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	- No será necesaria la utilización de agroquímicos durante la actividad de limpieza del tramo del proyecto. En caso de ser necesario se promoverá el uso de bioplaguicidas.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	- Si bien no habrá afectación a ecosistemas forestales o suelos agrícolas, sí se pretende implementar una restauración fluvial posterior a la extracción de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros del arroyo La Tigrera.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	- No vinculante con el proyecto.
	15 Bis. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	- Previo al desarrollo del proyecto se gestionará la autorización en materia de impacto ambiental con la SEMARNAT y el título de concesión para extracción de materiales pétreos en la CONAGUA, fomentando así un aprovechamiento sostenible en el arroyo La Tigrera.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicione en los mercados doméstico e internacional.	- No vinculante con el proyecto.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	- No vinculante con el proyecto.
<i>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</i>		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de hogares en condiciones de pobreza para fortalecer el patrimonio.	- No vinculante con el proyecto.
B) Zonas de riesgo y prevención de contin-	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad	- De aplicación gubernamental. La extracción de materiales pétreos en un tramo de

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Política	Estrategias	Acciones
gencias	civil.	cinco kilómetros del arroyo La Tigrera reducirá el nivel de afectación por avenidas fluviales extraordinarias aguas abajo en la llanura costera del Pacífico.
C) Agua y saneamiento	26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	- De aplicación gubernamental.
	27. Incrementar el acceso y calidad de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	- De aplicación gubernamental.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	- De aplicación gubernamental.
D) Infraestructura y equipamiento urbano regional	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	- De aplicación gubernamental.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	- No vinculante con el proyecto.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	- No vinculante con el proyecto.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	- De aplicación gubernamental.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	- De aplicación gubernamental.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	- Se promoverá la incorporación de habitantes de las localidades aledañas y comunidades indígenas al desarrollo social y económico del proyecto.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No vinculante con el proyecto.
	39. Incentivar el uso de los servicios de	De aplicación gubernamental.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Política	Estrategias	Acciones
	salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	De aplicación gubernamental.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	De aplicación gubernamental.
<i>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</i>		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	De aplicación gubernamental.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	De aplicación gubernamental.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	De aplicación gubernamental.

Como se visualizó con anterioridad, el tramo del proyecto se ubica dentro de la *Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 47 Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Región 17.32*, cuyas políticas ambientales aplicables corresponden a la restauración y aprovechamiento sustentable, de acuerdo a lo establecido por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, tal y como se expuso con anterioridad durante el desarrollo del proyecto se implementarán las acciones de extracción de materiales pétreos y restauración fluvial, entre otras acciones que se llevarán a cabo, permiten en su conjunto la continuidad funcional del ecosistema tanto terrestre como fluvial, todas ellas integradas en el capítulo VI de la MIA-P sujeta a evaluación, lo que permite al proyecto la congruencia con las políticas ambientales. Ahora bien, en torno a las estrategias ambientales aplicables, de lo antes expuesto, se concluye que el proyecto es congruente con las estrategias en particular aquellas que destacan, como son las estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, como se visualizó en la tabla de vinculación del proyecto con respecto a las estrategias evidentemente gran parte de ellas no son aplicables por la naturaleza del proyecto y en ocasiones están dirigidas al cumplimiento por parte de las autoridades locales o estatales.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

El tramo del proyecto y su área de influencia no presentan incidencia con alguna poligonal de Área Natural Protegida (ANP), de competencia federal, estatal o municipal, por lo que no aplica el análisis y descripción del grado de compatibilidad de la actividad proyectada con respecto a disposiciones de decreto y/o programas de manejo de ANP.

Se tiene conocimiento de un área destinada voluntariamente a la conservación denominada *Reserva Pajaritos*, con número de certificado CONANP-449/2019. Esta área se ubica dentro de la poligonal del sistema ambiental, específicamente a 1.9 km norte del tramo del proyecto. Corresponde a 10 hectáreas de tierras de uso común del ejido Paso de Las Palmas - Las Piedras, conservando principalmente el ecosistema de selva mediana subcaducifolia.

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit

Previo a desarrollarse este apartado, resulta importante acentuar que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la única institución facultada para administrar y custodiar las aguas y bienes nacionales, así como preservar y controlar su calidad en los términos que establece la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento.

Al respecto, se manifiesta que se obtendrá la concesión para la extracción de materiales en un tramo de cinco kilómetros del arroyo La Tigrera a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Subrayando que la extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en el cauce, siempre y cuando el promovente garantice no se afecten las zonas de protección y seguridad de este.

Ahora bien, el día 04 de agosto de 2017 se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit el decreto que autoriza la actualización integral del *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit*; con la finalidad de ordenar y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población del municipio, con fundamento en los artículos 36, 37 y 39 de la Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano para el Estado de Nayarit.

El sitio del proyecto se localiza en la Microrregión 2 Las Varas, la cual cuenta con una superficie de 70,392.8 hectáreas. El elemento sobresaliente de la microrregión es su litoral, que presenta una gran diversidad de ecosistemas, también contiene una zona agrícola de uso intensivo que es otro detonante para el crecimiento económico. La microrregión tiene una vocación orientada hacia las actividades turísticas, de manera especial al turismo alternativo gracias a su ubicación en la franja costera, su potencial turístico, la disponibilidad y abundancia de recursos naturales, la belleza de sus paisajes y su colindancia el corredor turístico Puerto Vallarta - Bahía de Banderas.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Una vez evaluada y revisada la información y confrontada con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, estado de Nayarit, Plano E-2 “Zonificación Secundaria”; se determina que los usos de suelo que le corresponde a las colindancias del tramo del proyecto van de *Área Natural Protegida (AP)*, *Agropecuario (AG)*, *Granjas y Huertos (GH)* y *Habitacional Densidad Media (H3)*; en la figura 10 se puede apreciar la localización del sitio del proyecto de acuerdo con el plano antes mencionado.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las normas oficiales mexicanas del sector ambiental con el fin de establecer las características, especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

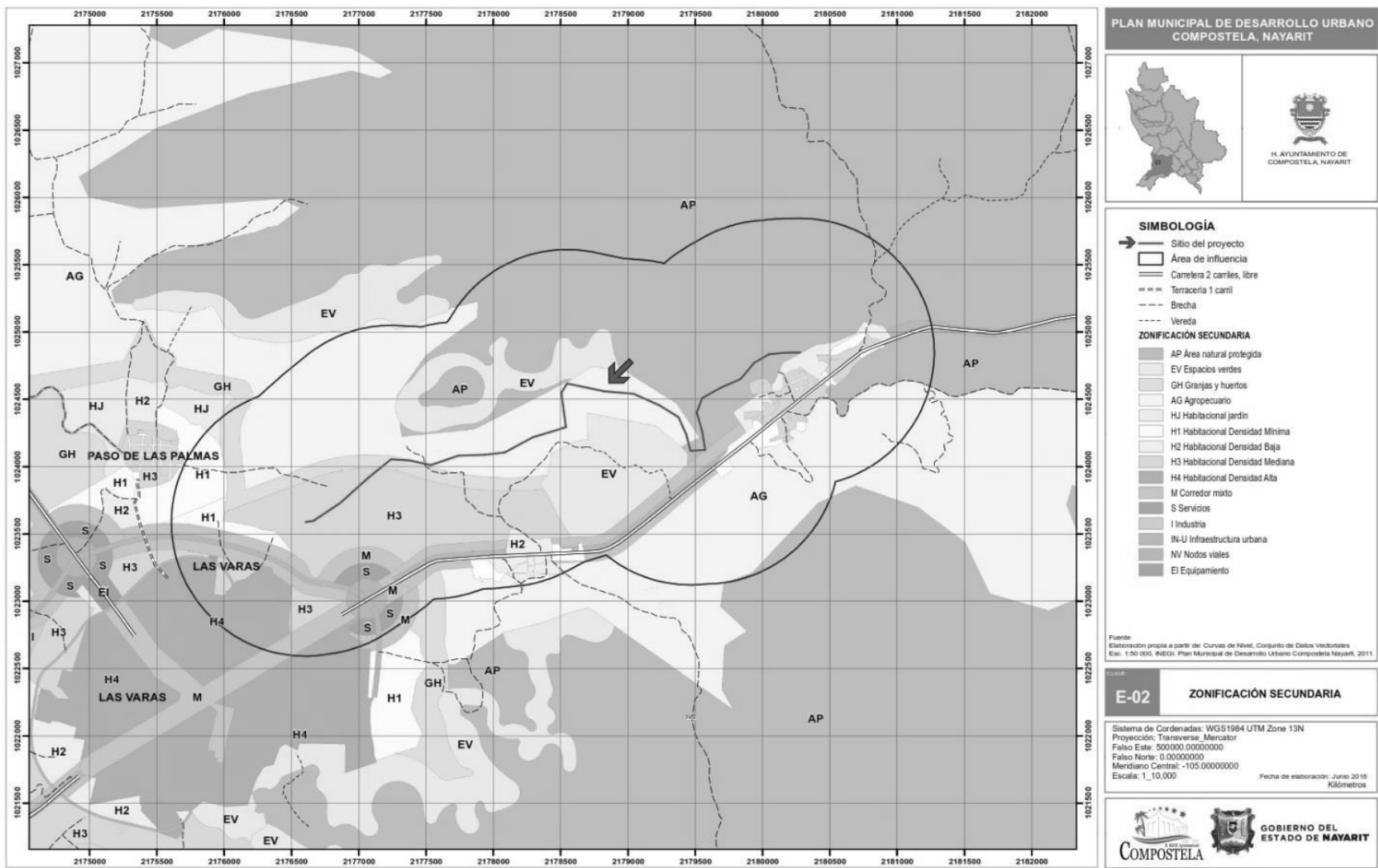


Figura 10. Localización del sitio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con el plano E-2 “Zonificación Secundaria” del PMDU de Compostela, Nayarit.

Fuente: POGEN. (2017). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Para el proyecto se han evaluado las actividades involucradas en las distintas etapas de este, identificando las normas que inciden en la regulación de dichas actividades.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas del sector ambiental.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
<i>En materia de aguas residuales</i>		
NOM-001-SEMARNAT-2021 Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	La concentración de parámetros básicos, así como de contaminantes patógenos y parasitarios para la descarga de aguas residuales al cuerpo receptor, no debe exceder el valor indicado como límite permisible de acuerdo con el tipo de cuerpo receptor en la tabla 1 (núm. 4.1, párr. 1°). [...] Los responsables de la descarga deberán comprobar de manera ordinaria en términos de lo dispuesto en el numeral 6.2, el cumplimiento de los límites permisibles establecidos para promedio diario y promedio mensual en las tablas 1 y 2 según corresponda al tipo de cuerpo receptor. El valor instantáneo será verificado ya sea por la Comisión o la Procuraduría.	Para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el frente de trabajo, se instalará un sanitario portátil por cada 10 a 15 personas. El promovente se asegurará que el sanitario reciba limpieza y mantenimiento regular; con esta medida el equipo estará en buenas condiciones todo el periodo de explotación. El sanitario se colocará en un punto cercano al frente de trabajo. Los residuos líquidos y semisólidos del sanitario portátil serán retirados del tramo del proyecto por una tercera debidamente autorizada por la institución competente para tal fin. Se deberá acreditar la transferencia de los residuos y su correcta disposición final. El cuerpo receptor de la potencial descarga de aguas residuales, siempre y cuando no se implemente la medida propuesta, será el arroyo La Tigrera.
<i>En materia de contaminación por ruido</i>		
NOM-080-ECOL-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	5. Especificaciones 5.1. La emisión de ruido que producen los vehículos automotores se obtiene midiendo el nivel sonoro. 5.9. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB (A) de acuerdo con su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.	Considerando el tipo de maquinaria pesada a utilizar durante las labores de excavación y extracción de materiales pétreos y la flota de camiones de volteo a usar durante el acarreo de materiales a la zona de beneficio, además de la localización geográfica del tramo del proyecto, se considera que los niveles de presión sonora (ruido y vibraciones) generados podrán sobrepasar los límites máximos permisibles citados en esta norma, siempre y cuando no se establezcan las medidas preventivas y de mitigación pertinentes.
Tabla 1 Peso vehicular (kg) Límites máximos permisibles dB (A)		



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM		Aplicación al proyecto
	Hasta 3000	86	Para tal efecto, como medida preventiva se contempla la afinación periódica y mantenimiento preventivo de la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos automotores a emplear para evitar niveles elevados de ruido provenientes del escape y con ello dar cumplimiento a la normativa establecida.
	Más de 3000 y hasta 10 000	92	
	Más de 10 000	99	
			Cabe destacar que la norma exceptúa las aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción.

En materia de emisiones por fuentes móviles

NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible (4.2.1 y 4.2.2). 5.1.3. El propietario, el legal poseedor o el conductor de los vehículos automotores, para el cumplimiento de los límites máximos permisibles, materia de la presente Norma Oficial Mexicana, deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación y en su caso en las Unidades de Verificación Vehicular acreditadas y aprobadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	Durante la supervisión del frente de trabajo se utilizarán vehículos automotores ligeros que utilizan gasolina como combustible, ocasionando un incremento de gases de efecto invernadero, humos y partículas suspendidas. Esta norma es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, ... a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería. Una de las medidas preventivas para atenuar los efectos de la contaminación atmosférica por el uso de vehículos automotor será la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados.
NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características	4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso	Esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los vehículos automotores que usan diésel. Se excluyen de la aplicación

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
técnicas del equipo de medición.	bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1 de la norma en comento. 4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2 de la norma en comento.	de la presente norma, la maquinaria equipada con motores diésel, utilizada en las industrias de la construcción, minera, entre otras. Durante el aprovechamiento de materiales pétreos se utilizará maquinaria pesada y camiones de volteo que utilizarán diésel como combustibles, ocasionando un incremento de gases de efecto invernadero, humos y partículas suspendidas. Una de las medidas preventivas para atenuar los efectos de la contaminación atmosférica por el uso de maquinaria pesada y camiones de volteo será la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de maquinaria y camión de volteo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados.

En materia de protección de flora y fauna

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.

Capítulo 5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista. Dentro del cual se vincula con los siguientes puntos:

5.1. La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: anfibios, aves, hongos, invertebrados, mamíferos, peces, plantas y reptiles.

5.2. La lista se publica como Anexo Normativo III de la presente Norma Oficial Mexicana, observando lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

5.3. En la integración del listado se consideran como categorías las siguientes: En peligro de extinción (P); Amenazada; Sujeta a protección especial (A); y Probablemente extinta en el medio silvestre (E).

Durante la identificación de especies existentes en las áreas de estudio, mediante muestreos directos y dirigidos, además de la consulta de registros biográficos especializados de la región, se identificaron 13 especies dentro del área de influencia con alguna categoría de riesgo según el anexo normativo III de la Norma en comento.

Tabla 1	
Nombre científico	NOM-059
<i>Poecilia butleri</i>	Pr
<i>Coluber constrictor</i>	A
<i>Leptophis diplotropis</i>	A
<i>Micrurus browni</i>	Pr
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Pr
<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	Pr
<i>Crotalus basiliscus</i>	Pr
<i>Kinosternon integrum</i>	Pr
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Pr
<i>Geothlypis tolmiei</i>	A
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pr
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Pr
<i>Amazona finschi</i>	Pr

En peligro de extinción (P); Amenazada (A); Sujeta a protección especial (Pr); Probablemente extinta en el medio silvestre (E).



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
		Para lo cual, durante todas las etapas del proyecto se implementarán acciones de rescate, manejo temporal y traslado de especies relevantes, de poca movilidad, incluidas en esta Norma y que puedan encontrarse en el tramo del proyecto. Además, se fomentará la educación ambiental encaminada a propiciar sensibilización de los trabajadores ante la fauna y flora local.
<i>En materia de residuos</i>		
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	6.4. Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en los incisos 6.2 y 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana.	En el supuesto caso de llegar a sufrir alguna descompostura de maquinaria y camiones a utilizarse, podrán llegar a generarse residuos peligrosos, tales como: aceite gastado, estopas impregnadas con aceite y filtros de aceite; por tal razón se les tendrá que dar un manejo y disposición adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia. En tal supuesto, estos residuos se recolectarán en un depósito hermético y se enviarán a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la <i>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales</i> , o en su caso, la <i>Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos</i> . Al respecto es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tendrá contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria y camiones de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del tramo del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo adecuado a los restos y residuos generados por estas actividades.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

III.5 Otros instrumentos a considerar

III.5.1. Leyes

III.5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de febrero de 1917; última reforma publicada en el DOF el 8 de mayo de 2020. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 4o.-La mujer y el hombre son iguales ante la ley. Ésta protegerá la organización y el desarrollo de la familia. [...] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. <i>Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012</i> [...]	La promovente, en el entendido del derecho social de preservar un medio ambiente sano y de su responsabilidad por cualquier daño o deterioro ambiental, someterá el desarrollo de su proyecto, previa su realización, al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con fines de obtener su autorización correspondiente. El análisis y evaluación de impacto ambiental de las actividades serán de competencia federal, correspondiendo su resolución ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (LGEEPA, Art. 28).
Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. [...] Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes direc-	Resulta importante acentuar que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la única institución facultada para administrar y custodiar las aguas y bienes nacionales, así como preservar y controlar su calidad en los términos que establece la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento. Al respecto, se manifiesta que el promovente obtendrá la concesión para la extracción de materiales pétreos a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en el cauce, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección y seguridad de estos.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
tos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas. <i>Párrafo reformado DOF 21-04-1945, 20-01-1960, 29-01-2016</i> En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y sustancias a que se refiere el párrafo cuarto, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose de minerales radiactivos no se otorgarán concesiones. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establez-	

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
can las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica. <i>Párrafo reformado DOF 09-11-1940, 20-01-1960, 06-02-1975, 11-06-2013, 20-12-2013</i>	
[...]	

III.5.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de enero de 1988; última reforma publicada DOF el 5 de junio de 2018. Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable, reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: <i>Párrafo reformado DOF 23-02-2005</i>	Dado que el desarrollo del proyecto propuesto considera actividades en la zona federal del arroyo La Tigrera, se elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto para evaluación y autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El capítulo VI de la MIA describe el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.
I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; [...]	
X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo; <i>Fracción reformada DOF 23-04-2018</i>	
[...]	
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán pre-	La presente manifestación de impacto ambiental considera la identificación, evaluación y descripción de los

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
sentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. [...] <i>Artículo reformado DOF 13-12-1996</i> Artículo 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona. [...] <i>Artículo reformado DOF 13-12-1996</i> Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. [...] Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente... [...] La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate. <i>Artículo reformado DOF 13-12-1996</i> Artículo 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. [...] <i>Artículo adicionado DOF 13-12-1996</i>	efectos en la zona federal del arroyo La Tigrera y su cuenca hidrográfica de influencia directa por las actividades del proyecto propuesto. El capítulo VI de la MIA describe el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas. Se publicará un extracto del proyecto en un periódico de circulación estatal para su consulta pública, con la finalidad de que pueda ser consultado por cualquier persona interesada. Se gestionará la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto, relacionado a las actividades de extracción de materiales pétreos en la zona federal del arroyo La Tigrera. Incluyendo el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VI de la MIA, además del establecimiento de medidas adicionales que indique la SEMARNAT, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la operación normal del proyecto. Lo anterior, para estar en condiciones de obtener la concesión para la extracción de materiales pétreos a través del trámite CNA-01-005 en la CONAGUA, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). El prestador de servicios ambientales firmó protesta como responsable técnico de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental del proyecto, con fundamento en el artículo 35-Bis-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, haciendo constar y bajo protesta de decir verdad, que los resultados manifestados en el estudio en comento se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de diciembre de 1992; última reforma publicada en el DOF el 6 de enero de 2020. La presente Ley es reglamentaria del Ar-

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Página 64 de 198

Fecha de impresión: lu., 14 de marzo de 2022



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
las Normas Oficiales Mexicanas respectivas; III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita; IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos; V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados; VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos; VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley; VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua"; IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.	

[...]

De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto.

Artículo adicionado DOF 29-04-2004

III.5.1.4. Ley General de Bienes Nacionales.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 20 de mayo de 2004; última reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2018. La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer: I) Los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación; II) El régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal; III) La distribución de competencias entre las dependencias administradoras de inmuebles; IV) Las bases para la integración y operación del Sistema de Administración Inmobiliaria Federal y Paraestatal y del Sistema de Información Inmobiliaria Federal y Paraestatal, incluyendo la operación del Registro Público de la Propiedad Federal; V) Las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, con excepción de aquéllos regulados por leyes especiales; VI) Las bases para la regulación de los bienes mue-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

bles propiedad de las entidades, y VII) La normatividad para regular la realización de avalúos sobre bienes nacionales.

Tabla 16. Vinculación del proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.	Relacionado al arroyo La Tigrera, su zona federal y la propuesta de desarrollar un proyecto de extracción de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros de éste, se señala lo siguiente:
Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.	El artículo 6 de la LGBN indica que los bienes señalados en los artículos 27, párrafos cuarto y quinto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, están sujetos al régimen de dominio público de la Federación, reiterado en la fracción IX que señala: “Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad”.
[...]	Adicional, la fracción IX del artículo 7 de la LGBN señala como bienes de uso común a “las riberas y zonas federales de las corrientes”.
	Una vez ratificada la cuestión de que el arroyo La Tigrera y su zona federal, y la intención del promovente de realizar un aprovechamiento especial sobre dicho bien de uso común, se reitera que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará a la Comisión Nacional del Agua la concesión para la extracción de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros del lecho del arroyo La Tigrera a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Lo anterior, en los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, 30 último párrafo, 174, 175 y 176 de su Reglamento.

III.5.1.5. Ley General de Vida Silvestre.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 3 de julio de 2000; última reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2018. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucional. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a 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.

Tabla 17. Vinculación del proyecto con Ley General de Vida Silvestre.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
-------------------	-----------------------------

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 1o. [...] Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a 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. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo. Artículo 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. [...] Artículo 27 Bis. -No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras. La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica. [...]	Es en esta Ley donde la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 encuentra su asiento y fundamento; y es por eso por lo que todas las especies listadas en esta norma se encontrarán tuteladas por la Ley General de Vida Silvestre y no por otros ordenamientos. Véase vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el apartado III.4. En cuanto al manejo de fauna, se contemplarán acciones de rescate, manejo temporal y traslado de especies relevantes, de poca movilidad y de las incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En el capítulo VI de la presente MIA-P se proponen una serie de medidas preventivas y de mitigación de los posibles impactos ambientales al medio biótico por el desarrollo del proyecto. Se le apercibirá al promovente de su responsabilidad civil ante cualquier daño o perturbación, en perjuicio de la fauna silvestre. Se tiene el precedente del Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México”, elaboradas por especialistas coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Las especies domésticas de perro (<i>Canis lupus familiaris</i>Linnaeus) y gato (<i>Felis catus</i>Linnaeus y <i>Felis silvestris</i>Schreber) deberán estar sujetas a control por el promovente y sus trabajadores dentro del tramo durante todas las etapas del proyecto. En el capítulo VI de la presente MIA-P se establecerán acciones de manejo y de educación ambiental, que ayude a definir medidas de prevención y mitigación dirigidas a la protección y conservación de la fauna silvestre.

III.5.1.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 8 de octubre de 2003; última reforma publicada en el DOF el 19 de enero de 2018. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a tra-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

vés de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación...

Tabla 18. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	Durante las actividades de extracción y acarreo de materiales pétreos se demandará el manejo de maquinaria pesada y existirá un tránsito recurrente de vehículos automotor, potencializando la contaminación del agua, suelo y subsuelo con hidrocarburos. Lo anterior en el supuesto de que no existan las medidas apropiadas de mantenimiento y seguridad, o en su defecto, durante una descompostura extraordinaria en el sitio. La primera medida será preventiva, obligando al promovente de mantener la maquinaria y vehículos en excelentes condiciones de operación durante su utilización en el frente de trabajo. Se solicitará al promovente que compruebe de forma documental su mantenimiento en centros especializados de la región; con lo anterior se reducirá al mínimo el riesgo de derrames con hidrocarburos por descomposturas mecánicas en el sitio. En el supuesto de un derrame accidental de hidrocarburos o residuos impregnados de éste por composturas de emergencia, la promovente contratará los servicios de manejo de residuos peligrosos con una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su transferencia. Por tanto, la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponderá a la empresa contratada. Se le apercibe al promovente que, si la tercería contratada no cuenta con las autorizaciones respectivas y vigentes, éste será responsable de los daños que ocasione el manejo.
Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	En el supuesto de un derrame accidental de hidrocarburos o residuos impregnados de éste por composturas de emergencia, la promovente se apegará a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, respecto a su caracterización, identificación y clasificación. Los residuos sólidos y suelo contaminado con hidrocarburos deberán ser recogidos y almacenados temporalmente en depósitos herméticos para evitar mayor dispersión del contaminante. La promovente contratará los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos con una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	sos Naturales, para su transferencia. La promovente deberá implementar el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.
Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.	Se le apercibe al promovente de su responsabilidad y obligación de reparación del daño ambiental causado por una posible contaminación al medio ambiente con residuos peligrosos, de conformidad con lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	
Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	Los residuos sólidos urbanos generados por el proyecto durante el desarrollo de sus diferentes etapas se realizarán en apego a las disposiciones emitidas por el H. Ayuntamiento de Compostela, Nayarit, respecto a su manejo y disposición final.

III.5.1.7. Ley General de Cambio Climático.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de junio de 2012; última reforma publicada DOF el 13 de julio de 2018. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla 19. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	La fracción III del artículo 4 del Reglamento de la LGCC señala que la minería de minerales no metálicos, como es el caso de los materiales pétreos, son actividades que se consideran como establecimientos sujetos a reporte.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
	Para la extracción y acarreo de materiales pétreos será necesaria la utilización de maquinaria pesada y vehículos automotor, lo que involucra la quema de combustibles fósiles. La combustión de hidrocarburos genera emisiones a la atmósfera de dióxido de carbono (CO₂), el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos no quemados (HC), compuestos de plomo, anhídrido sulfuroso y partículas sólidas. El proyecto considera acciones para la disminución de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, como medidas para la adaptación al cambio climático, las cuales se enuncian a continuación: • A la maquinaria pesada, equipo y vehículos automotor se les proporcionará mantenimiento preventivo, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de maquinaria, equipo y vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión del establecimiento, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados. • Los vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible que se utilicen en la obra deberán en todo momento estar dentro de los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape, según las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. • Los vehículos automotores que utilicen diésel como combustible que se utilicen en la obra deberán en todo momento estar dentro de los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape, según las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. El promovente está en el entendido de su obligación de proporcionar información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas.

III.5.2. Reglamentos

III.5.2.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de mayo de 2000; última reforma publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014. La aplicación de este Reglamento compe-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

te al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla 20. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 5º. – Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: [...] R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. - II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. <i>Fracción reformada DOF 31-10-2014</i>	Dado que el desarrollo del proyecto propuesto considera actividades la zona federal del arroyo La Tigrera, se elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto para evaluación y autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El capítulo VI de la MIA describe el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.
Artículo 9º.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. [...]	Se ingresará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la solicitud de recepción, evaluación y resolución de una nueva manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, del proyecto en comento. Lo anterior, con la finalidad de que, una vez concluido el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se le otorgue al promovente la autorización.
Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.	El prestador de servicios ambientales firmó protesta como responsable técnico de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental del proyecto, con fundamento en el artículo 35-Bis-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, haciendo constar y bajo protesta de decir verdad, que los resultados manifestados en el estudio en comento se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas. Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: I.Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación; II.La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y III.En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. La manifestación de impacto ambiental del proyecto en comento consideró lo siguiente: 1. Se realizó la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes etapas respecto a la cuenca hidrográfica de influencia directa con el tramo propuesto. Considerando la cuenca como la unidad que ha sido descrita y utilizada como unidad físico-biológica y como una unidad socioeconómica para la planificación y ordenación de los recursos naturales. 2. El proyecto de extracción de materiales pétreos del arroyo La Tigrera se sujetará a los considerandos establecidos en el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua, en los términos que establece la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento. 3. El capítulo VI de la MIA describe el conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

III.5.2.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 12 de enero de 1994; última reforma publicada en el DOF el 25 de agosto de 2014. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.

Tabla 21. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 30.- Juntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión". [...]	Se manifiesta que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará a la Comisión Nacional del Agua la concesión para la extracción de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros del lecho del arroyo La Tigrera a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Lo anterior, en los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, 30 último párrafo, 174, 175 y 176 de su Reglamento.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos. Artículo 176.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional. Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente: I.En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente; II.En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y III.Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultados del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión". Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo con las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado. Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.	Se deberá garantizar que no se perjudicará el régimen hidráulico del arroyo La Tigra, ni se lesionarán los derechos de terceros. Se prevendrá la afectación de los márgenes del arroyo La Tigra por las actividades de extracción de materiales pétreos estableciendo zonas de protección, mismas que brindarán protección a los predios colindantes. El proyecto considera el método convencional de extracción de los materiales pétreos poco cohesionados por equipos mecánicos garantizando el libre flujo de la corriente de agua durante todo el periodo de explotación. La profundidad somera de extracción y la conformación suave de taludes garantiza que no habrá modificación perjudicial de la sección hidráulica natural del arroyo, ni afectación grave en sus márgenes y en general la zona federal. La propuesta de restauración fluvial abordará los pasos y etapas propuestas por González del Tánago (2007). Las primeras tres etapas podrían dejarse efectuar por el propio arroyo, al ser consecuencias de las últimas, haciendo el mayor esfuerzo en el desarrollo de la cuarta y quinta etapa (véase apartado II.2.7.1 y capítulo VI.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

III.5.2.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de noviembre de 2006; última reforma publicada DOF el 31 de octubre de 2014. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Tabla 22. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
Artículo 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.	La contaminación del suelo por residuos peligrosos durante el desarrollo del proyecto es un impacto ambiental potencial, en el supuesto de un derrame accidental de hidrocarburos o residuos impregnados de éste por composturas de emergencia. El volumen de generación será irrisorio, por lo que la promovente queda exenta de la formulación y registro de un plan de manejo ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
La adhesión a un plan de manejo establecido se realizará de acuerdo a los mecanismos previstos en el propio plan de manejo, siempre que los interesados asuman expresamente todas las obligaciones previstas en él.	La promovente contratará los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos con una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su transferencia.
Artículo 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.	En el supuesto de un derrame accidental de hidrocarburos o residuos impregnados de éste por composturas de emergencia, la promovente se apegará a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, respecto a su caracterización, identificación y clasificación.
[...]	Los residuos sólidos y suelo contaminado con hidrocarburos deberán ser recogidos y almacenados temporalmente en depósitos herméticos para evitar mayor dispersión del contaminante.
	La promovente contratará los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos con una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para su transferencia.
	El promovente será responsable de la posible contaminación del suelo por hidrocarburos, por lo que atenderá las especificaciones para la remediación establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 28 de octubre de 2014. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
-------------------	-----------------------------

Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: [...] III. Sector Industrial. e. Subsector industria minera. e.2. Minería de minerales no metálicos. [...] Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación. [...] Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.	Véase vinculación del proyecto con el artículo 88 de la Ley General de Cambio Climático (LGCC).
[...]	La estimación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero generados por el proyecto se realizó con apoyo de la herramienta de SEMARNAT que se llama “Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE) versión 8.0, Actualización: abril 2021”. Dado que la herramienta solo considera indicadores para la trona y ceniza de sosa como minerales no metálicos en el sector industria minera, se consideró para el análisis la utilización de maquinaria pesada que utiliza diésel como combustible del subsector de la construcción, sector comercios y servicios. Además del tránsito de camionetas ligeras que utilizan gasolina como combustible en el subsector transporte terrestre del sector transporte. Se consideró la utilización de tres maquinarias pesadas y seis camiones de volteo con un rendimiento de 20 litros por hora de trabajo; jornadas de ocho horas; y un periodo general no mayor de 192 días al año. Y para la utilización

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Disposición legal	Vinculación con el proyecto
	de dos vehículos automotor se consideró un rendimiento de 10 litros de gasolina por hora de trabajo, dentro de los mismos periodos establecidos. Por tanto, para la actividad maquinaria pesada y camiones de volteo que utilizan diésel como combustible, se tiene una utilización anual de 276,480 l/año. Por lo tanto, las emisiones anuales de GEI serán de 846.56 tCO_{2e}. Para el caso de los vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible, se tiene una utilización anual de 7,680 l/año. Por lo tanto, las emisiones anuales de GEI serán de 18.36 tCO_{2e}. En resumen, las emisiones anuales de GEI del proyecto serán de 864.92 tCO_{2e}. Dado que el resultado de las emisiones es menor a 25,000 tCO_{2e}, se determina que el establecimiento no estará sujeto al Registro Nacional de Emisiones (RENE) de la SEMARNAT.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

El objetivo general de este capítulo se orientará a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus componentes ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. La información que integra este capítulo se caracterizará por su congruencia y vinculación con los capítulos previos y, principalmente con los apartados siguientes. Toda la información presentada estará vinculada a la identificación de los impactos al ambiente.

El inventario ambiental se refiere al análisis y diagnóstico del estado preoperacional o *estado cero*, denominación que se aplica a la situación ambiental antes de realizarle el proyecto; el ámbito geográfico al que se aplica será una unidad espacial relativamente homogénea, denominada unidad ambiental, afectada por el proyecto y su contenido temático son los aspectos legamente definidos: la población humana, la fauna, la vegetación, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsible afectada, los elementos que componen el Patrimonio Histórico de México, las relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones luminosas.

IV.1. Delimitación de las áreas de estudio

IV.1.1. Delimitación del área de influencia

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos localizados en el lecho de un tramo de cinco kilómetros del arroyo La Tigrera, con la finalidad de proporcionar gravas y arenas a diversas obras civiles de la región. La totalidad del área manifestada será destinada a la extracción mecánica de materiales del subsuelo; zona acotada para la explotación minera.

La modificación del carácter topográfico del arroyo por la extracción de materiales pétreos y posterior acondicionamiento del cauce será puntual, al igual que la recolección de material vegetal muerto (ramas y troncos). Existirá afectación al aire del medio circundante por la emisión de gases de combustión, ruido ambiental, humos, polvos y partículas, producto de los acarreo de material por medio de camiones de volteo. El manejo inadecuado de residuos sólidos, principalmente de origen orgánico, además de ser fuente de contaminación propia para el suelo y agua, potencializará un incendio forestal si se realizara un manejo inadecuado del contaminante. Asimismo, la presencia humana, de maquinaria y de vehículos automotores perturbarán los hábitos naturales de la fauna silvestre, ocasionando su desplazamiento fugaz a otros espacios del entorno inmediato menos perturbados.

Respecto al subsistema población y actividades, el aprovechamiento de materiales pétreos sobre el lecho del arroyo La Tigrera produciría un efecto socioeconómico favorable para

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

las localidades aledañas, principalmente la localidad urbana de Las Varas y localidades rurales como Las Piedras, La Cuata, Paseo de las Palmas, entre otras. Existiría un crecimiento de la industria de la construcción, un aumento de la población económicamente activa, un incremento de actividades económicas y aumento de ingresos de la población, además del financiamiento del Estado.

A razón de lo anterior, para la delimitación geográfica del área de influencia se eligió la solución de crear círculos de radios más o menos amplios (búfer de 500 y 1000 metros), alrededor del tramo de localización del proyecto, adoptándose como base referencial para el análisis de los diferentes componentes ambientales del entorno inmediato (Fernández-Vítora, 2009).

Una vez delimitado el ámbito geográfico de referencia para el estudio, se prefirió que cada experto estableciera el área de influencia para cada componente ambiental estudiado dentro de su especialidad.

Se consideró el *criterio de extensión*, este término se refiere al *área de influencia teórica* del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto); para tal efecto, se seleccionaron aquellos efectos moderados de carácter permanente y que suponen una incidencia apreciable en el medio (Fernández-Vítora, 2009).

El área de influencia presenta características de un espacio territorial que ha sufrido efectos antropogénicos permanentes e irreversibles, donde los asentamientos humanos y espacios agropecuarios han presentado un crecimiento favorecido por el sector primario de la microrregión Las Varas y la influencia indirecta de la promoción turística de la zona costera del municipio de Compostela, Nayarit, propiciando cambios sustanciales en el uso del suelo. En la fracción forestal del área de influencia la problemática ambiental detectada consiste en la tala aislada, la caza y comercio ilegal de fauna silvestre, el riesgo de incendios forestales y el crecimiento de asentamientos humanos en zonas con pendientes pronunciadas y los desmontes para fines de urbanización. La carretera federal 200 que conduce a Puerto Vallarta manifiesta un efecto de borde para la fauna silvestre local, generando impactos directos como el atropello de fauna.

La condición descrita en el párrafo anterior evidencia las características de fragmentación del área de influencia, principalmente por el desarrollo de actividades antropogénicas, que condiciona la presencia de fauna local. Sin embargo, fuera del perímetro de aplicación del área de influencia existen bosques y selvas, los cuales funcionan como hábitats de fauna silvestre. La masa forestal existente dentro de esta área de estudio funciona como un corredor biológico que representa un espacio de refugio y alimentación de la fauna silvestre local.

En el área de influencia es apreciable el proceso de arrastre de sedimentos por efecto del curso pluvial por corrientes de agua, mismas que desembocan en el río Viejo hasta confluir con el océano Pacífico. El trayecto natural del escurrimiento ha sido modificado por la construcción de infraestructura vial, aprovechamientos mineros, extensión de los asentamientos humanos y campos agrícolas.

Al final, la delimitación del área de influencia se acotó a una poligonal con una superficie de 12.03 km², delimitada con el sistema de coordenadas WGS 1984 UTM Zona 13 Norte, lo que

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

hace posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa. El área de referencia a la que se alude en este apartado se muestra en las figuras 5 y 6.

IV.1.2. Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) será la base para entender la relación que guarda el proyecto que se pretende desarrollar con su entorno ambiental. El SA servirá para realizar un diagnóstico integral que permita conocer las condiciones actuales, sus tendencias de desarrollo y deterioro, así como establecer los pronósticos derivados de los posibles efectos del proyecto sobre dichas condiciones.

Durante esta etapa se integró diversa información del lugar a diagnosticar y su traducción como un sistema, en donde cada área guarda cierta homogeneidad interna de caracteres bióticos y abióticos en el territorio pretendiendo efectuar una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas (González y Díaz, 1974).

En ausencia de ordenamientos ecológicos - locales o regionales - decretados y publicados que pudieran establecer unidades de gestión ambiental sobre las cuales delimitar el área general de estudio, se procedió a delimitar el SA en base a la microcuenca hidrográfica a la sierra neovolcánica nayarita y que presenta influencia directa con el proyecto; la definición de los límites naturales del SA se realizó por medio de la coherencia hidrológica de la región, es decir, estableciendo la principal cuenca, siendo ésta una subregión funcional, ya que sus partes están interrelacionadas con la red hidrológica. En este territorio hay una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación (tecnología y/o mercados) y las instituciones (organización social, cultura, reglas y/o leyes) (SEMARNAT, 2013; SUBDERE, 2011).

El estudio del medio ambiente bajo concepto de cuenca hidrográfica permitirá entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los impactos acumulados de las actividades humanas o externalidades (sedimentos, contaminantes y nutrientes) a lo largo del sistema de corrientes o red hidrográfica, que afectan positiva o negativamente la calidad y cantidad del agua, la capacidad de adaptación de los ecosistemas y la calidad de vida de sus habitantes. Además de ser unidades funcionales, las cuencas hidrográficas, tienen límites bien definidos y salidas puntuales, están estructuradas jerárquicamente, delimitadas por un partea-guas y donde se concentran los escurrimientos que desembocan en el curso principal (SEMARNAT, 2013).

La cuenca hidrográfica puede estar compuesta por uno o más sistemas. También es necesario tener presente la existencia y la interrelación de otros subsistemas como por ejemplo el subsistema social, el subsistema demográfico y el subsistema económico (Aguirre M., 2007).

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, mundialmente conocida como F. A. O., una cuenca hidrográfica es la unidad hidrológica que ha sido descrita y utilizada como unidad físico-biológica y como una unidad socioeconómica para la planificación y ordenación de los recursos naturales.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Se tomó como base referencial a las microcuencas hidrográficas establecidas por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) dentro del Programa Nacional de Microcuencas de la SAGARPA, analizando y seleccionando cada una de las unidades básicas que conforman la unidad general que da coherencia hidrológica aguas abajo y aguas arriba al arroyo La Tigrera, como corriente de agua sujeta a aprovechamiento.

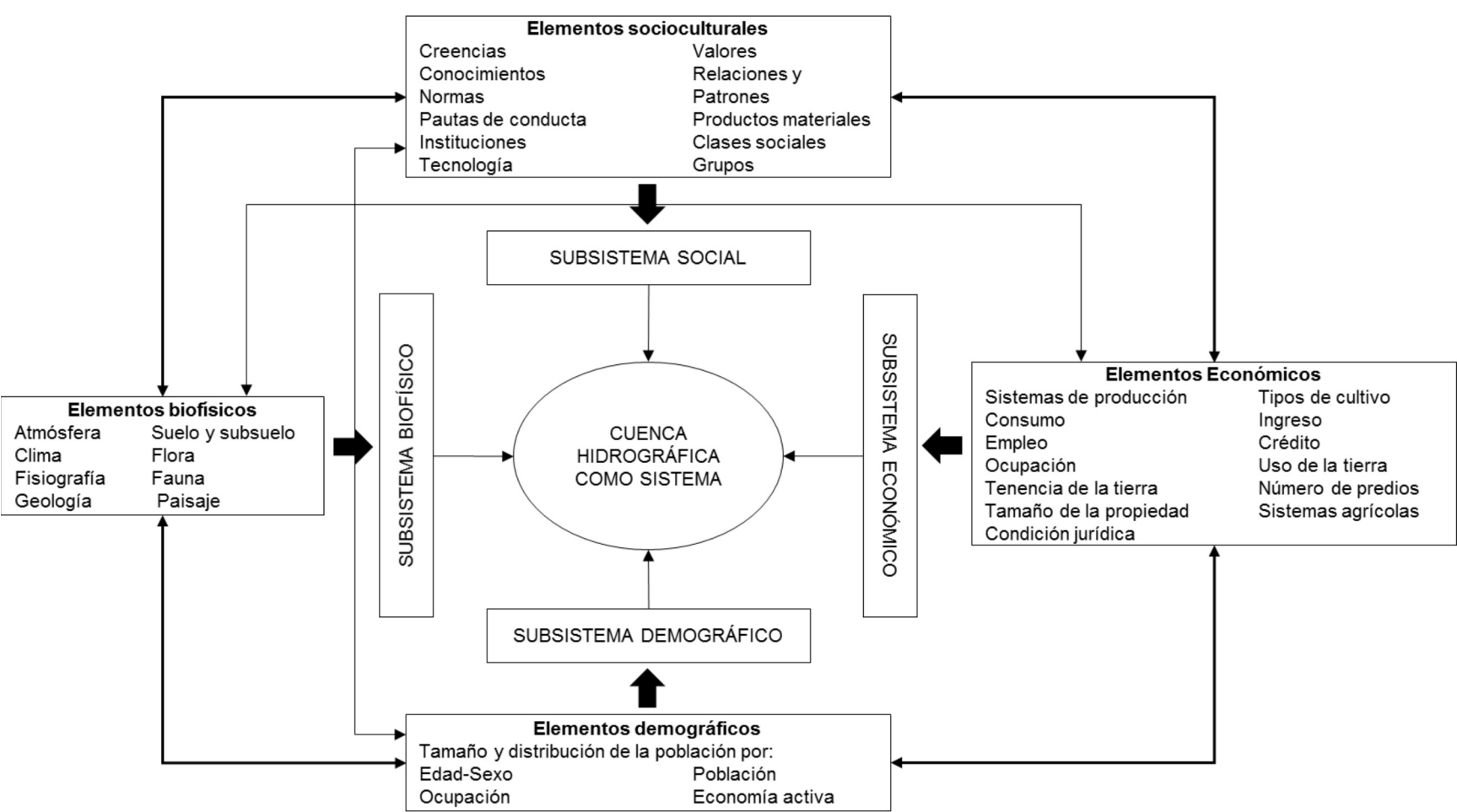


Gráfico 1. Subsistemas componentes del sistema-cuenca hidrográfica (fuente Vázquez, 1997).

Las microcuencas seleccionadas fueron ocho: las Piedras, Cumbres de Huicicila, Mazatán, Capomo, el Guayabal, las Varas, 13-054-05-007 y 13-054-05-004; todas ellas pertenecientes a la subcuenca hidrológica R. Huicicila, de la región hidrológica Huicicila. La unidad hidrográfica básica relevante será *las Piedras*, dado que es la que tiene influencia directa con el aprovechamiento, además de ser la que cuenta con mayor superficie.

La unión de las ocho microcuencas, como área general de estudio, se denominará microcuenca *río Viejo*, siendo una cuenca exorreica vertiente formada por una corriente de agua de séptimo orden con dirección de flujo preferencial hacia el oeste hasta confluir con el océano Pacífico en la boca Chila.

En esta cuenca existen situaciones físicas y socioeconómicas con variados grados de complejidad, sobre los cuales actúan factores técnicos, institucionales y políticos también diversos. Para entender su funcionamiento y facilitar su manejo, se clasifica en función de varios criterios; algunos de los cuales se mencionan a continuación: cuenca forestal, privada según el uso dominante de sus tierras; cuenca media, según su altitud; cuenca permanente, según la

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

permanencia del caudal durante el año; cuenca de clima húmedo, según el clima; cuenca de torrentes, según pendiente media; cuenca con impacto débil, según intervención antrópica (Aguirre M., 2007).

Para continuar con el análisis de las diferentes capas de las fuentes de información, se siguió el proceso metodológico de sobreposición digital, considerado como el más apropiado de acuerdo con los insumos con los que se cuenta (Galocho, 1988).

Finalmente, el SA será entendido como el espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos físicos, químicos, biológicos, sociales, culturales, procesos biológicos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas, y en cual un cambio en un factor repercute en los otros y en sí mismo.

La importancia de la delimitación del SA deriva de la función que tiene el proceso de evaluación del impacto ambiental toda vez que se trata del *área de referencia* a la que se tiene que acudir en todo momento durante el procedimiento, puesto que el significado de la alteración de un factor ambiental sólo puede concebirse en términos relativos, en función del tamaño o de la dimensión de ese factor ambiental en el sistema ambiental.

La delimitación del sistema ambiental se acotó a una poligonal con un área de 580.814 km², delimitada con el sistema de coordenadas WGS 1984 UTM Zona 13 Norte, lo que hace posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa. El área de referencia a la que se alude en este apartado se muestra en las figuras 7 y 8.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Medio abiótico

IV.2.1.2. Clima.

IV.2.1.2.1. Tipo de clima.

El tipo de clima predominante del sistema ambiental es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, esto según el sistema de clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García, para adaptarla a las condiciones en la república mexicana (García, 1998).

Es el clima más húmedo de los cálidos subhúmedos, su distribución es la de mayor homogeneidad en la entidad pues comprende una franja continua y más o menos paralela a la línea de costa. La precipitación total anual es superior a 1200 mm y la temperatura media anual mayor a 22 °C; el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigresa”

IV.2.1.2.2. Normales climatológicas.

En Las Varas, la temporada de lluvia es muy caliente, opresiva y nublada y la temporada seca es caliente, húmeda y parcialmente nublada. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 13 °C o sube a más de 34 °C.

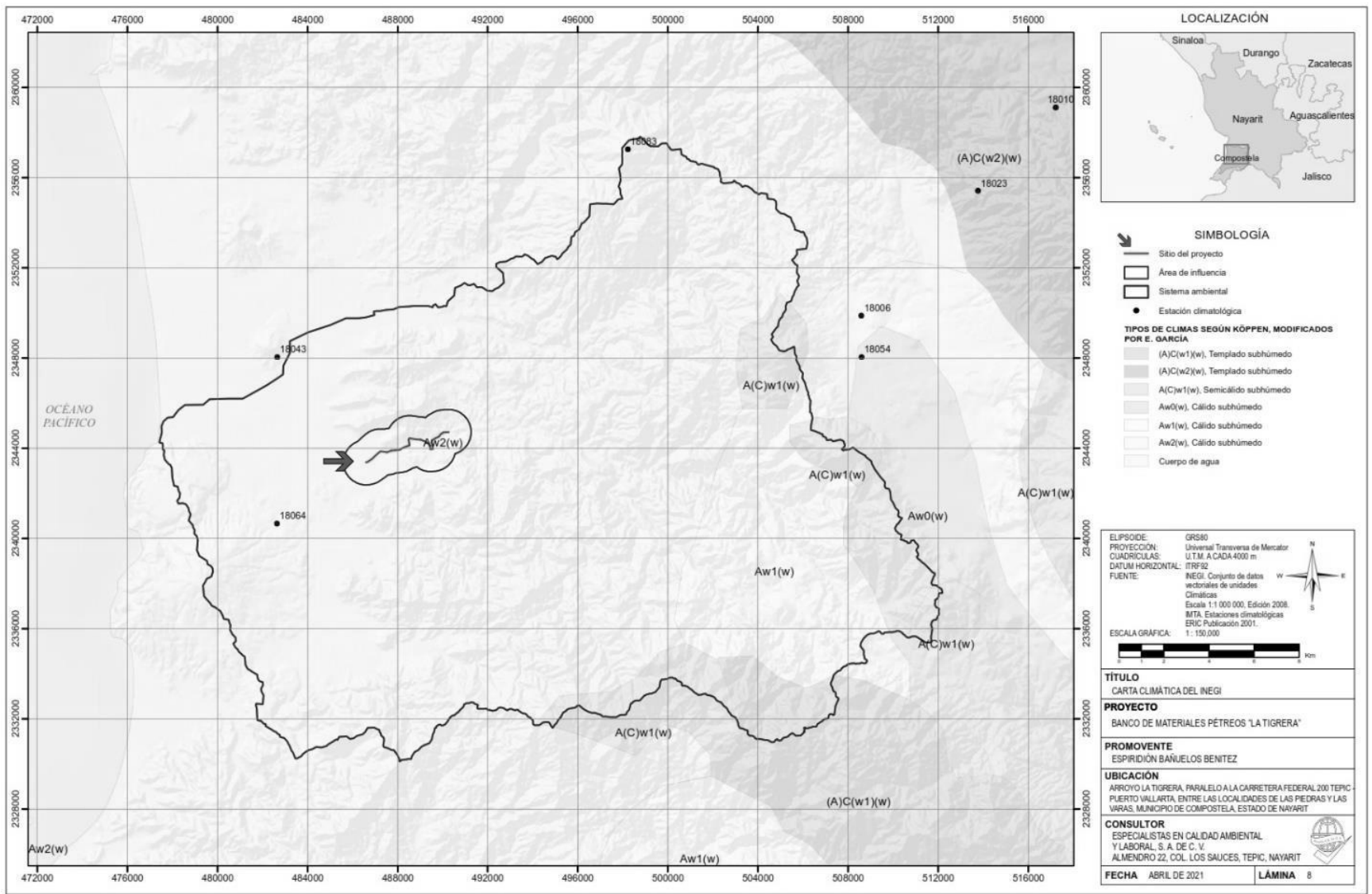


Figura 11. Tipo de clima de las áreas de estudio del proyecto.

Fuente: INEGI. (2008). Carta Climatológica escala 1:1 000 000.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

Temperatura. La temporada calurosa dura 5.0 meses, del 1 de junio al 1 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 32 °C. El día más caluroso del año es el 3 de agosto, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y una temperatura mínima promedio de 25 °C.

La temporada fresca dura 3.3 meses, del 14 de diciembre al 23 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. El día más frío del año es el 23 de enero, con una temperatura mínima promedio de 16 °C y máxima promedio de 28 °C.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Precipitación. Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Las Varas varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 3.7 meses, de 15 de junio a 7 de octubre, con una probabilidad de más del 42 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 84 % el 24 de agosto.

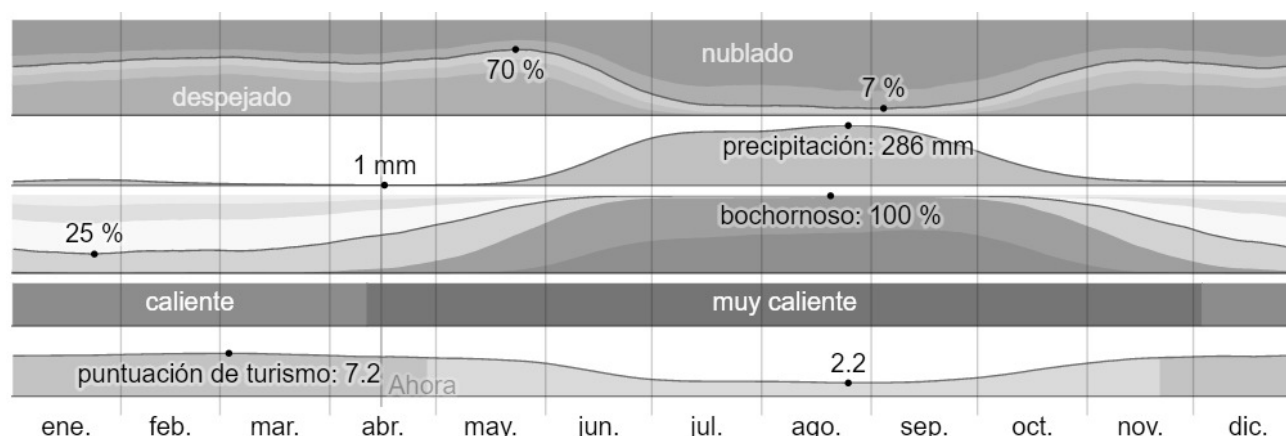


Gráfico 2. Resumen del clima.

Fuente: Weather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año.

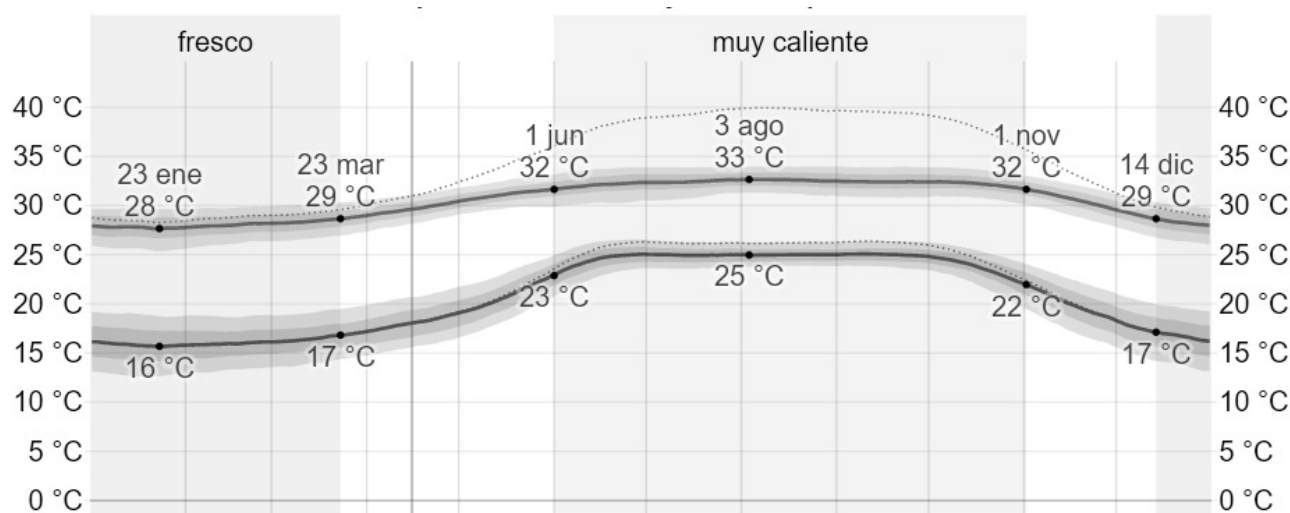


Gráfico 3. Temperatura máxima y mínima promedio.

Nota: La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Fuente: Weather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año.

La temporada más seca dura 8.3 meses, del 7 de octubre al 15 de junio. La probabilidad mínima de un día mojado es del 1 % el 2 de abril.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 84 % el 24 de agosto.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Lluvia. Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Las Varas tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura 9.0 meses, del 20 de mayo al 19 de febrero, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 26 de agosto, con una acumulación total promedio de 286 milímetros.

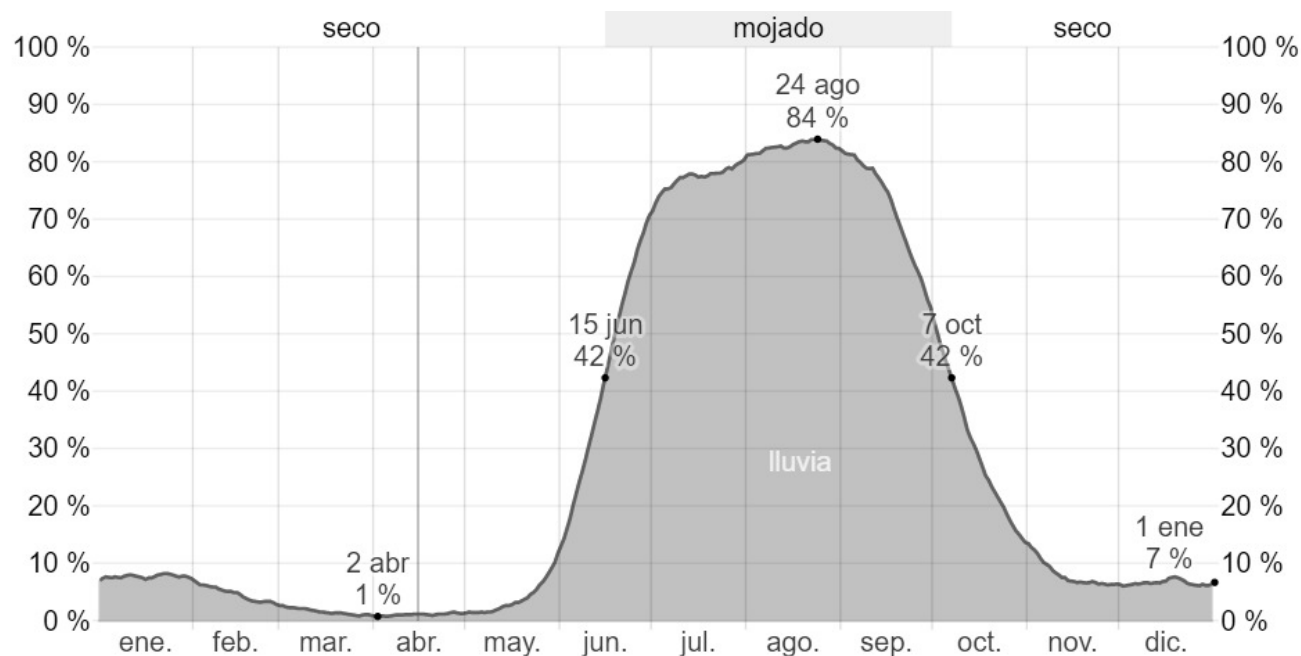


Gráfico 4. Probabilidad de precipitación.

Nota: El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).
Fuente: Wheather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año.

El periodo del año sin lluvia dura 3.0 meses, del 19 de febrero al 20 de mayo. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 16 de abril, con una acumulación total promedio de 1 milímetros.

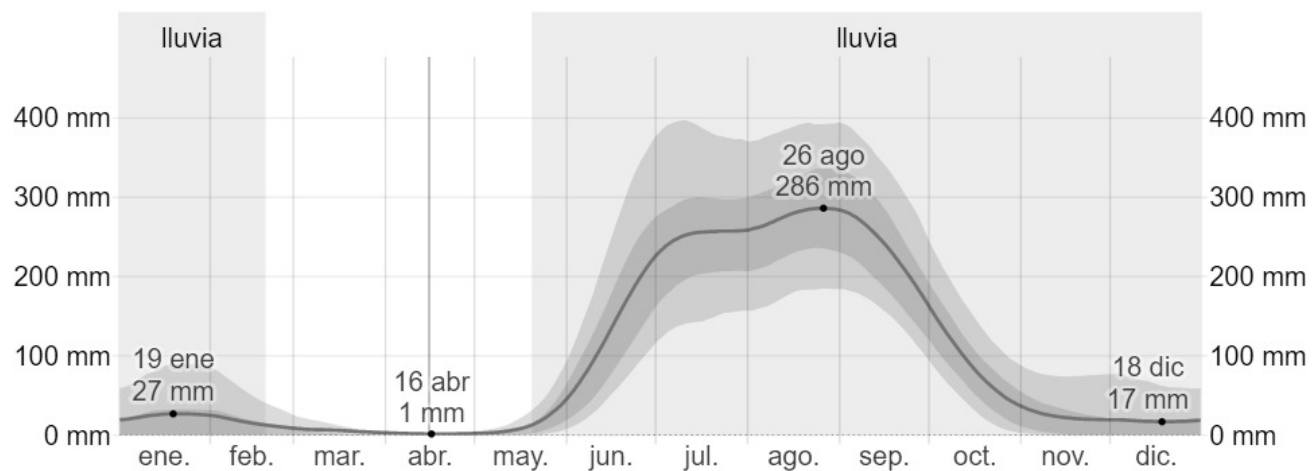


Gráfico 5. Precipitación de lluvia mensual promedio.

Nota: La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.
Fuente: Wheather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Humedad. Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Las Varas la humedad percibida varía extremadamente.

El período más húmedo del año dura 8.2 meses, del 6 de abril al 12 de diciembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 43 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 20 de agosto, con humedad el 100 % del tiempo.

El día menos húmedo del año es el 24 de enero, con condiciones húmedas el 25 % del tiempo.

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

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

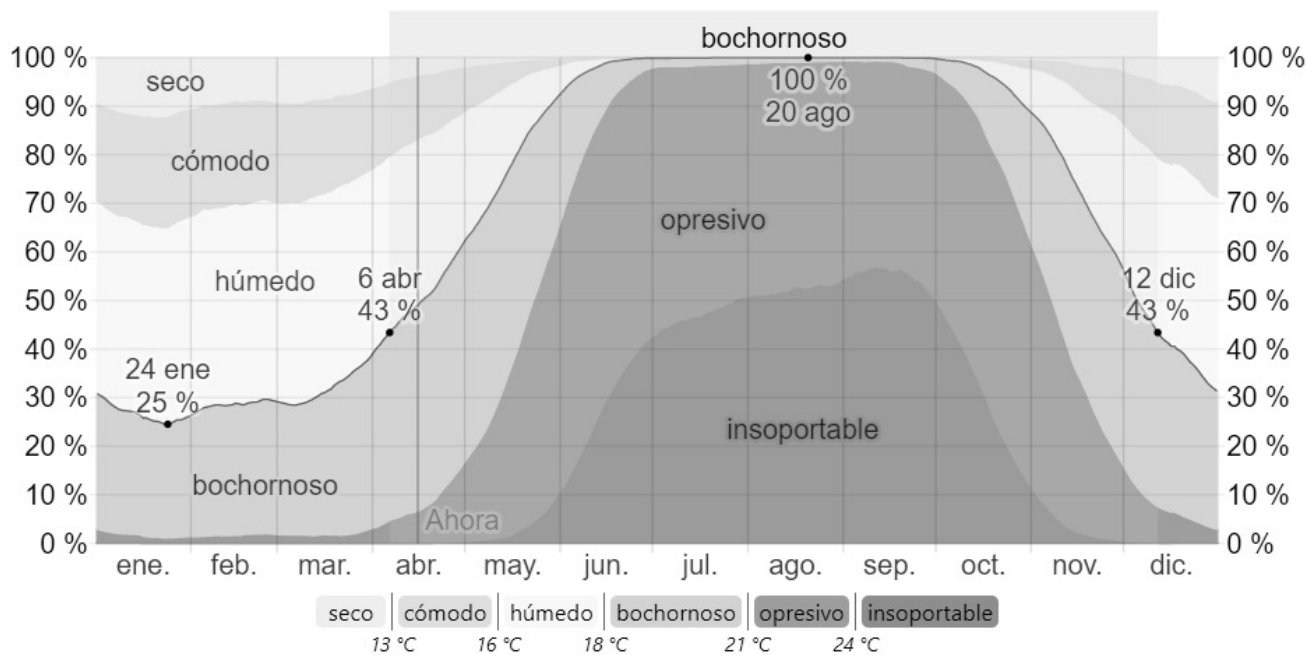


Gráfico 6. Niveles de comodidad de la humedad.

Nota: El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.
Fuente: Wheather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

La parte *más ventosa* del año dura 5.4 meses, del 15 de enero al 27 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 8.9 kilómetros por hora. El día *más ventoso* del año en el 28 de mayo, con una velocidad promedio del viento de 9.9 kilómetros por hora.

El tiempo *más calmado* del año dura 6.6 meses, del 27 de junio al 15 de enero. El día *más calmado* del año es el 25 de julio, con una velocidad promedio del viento de 8.0 kilómetros por hora.

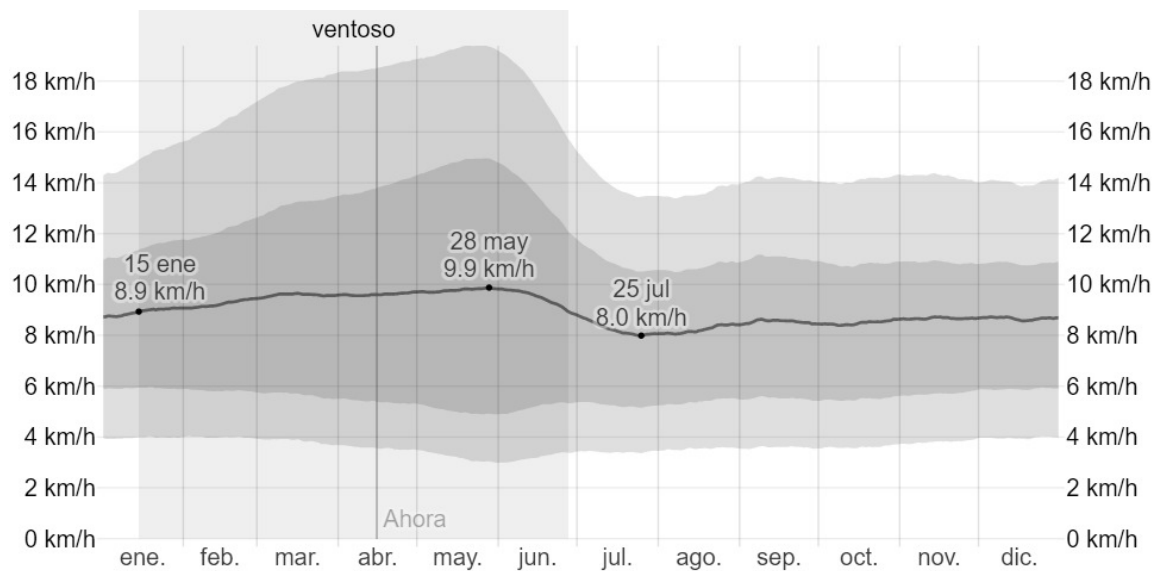


Gráfico 7. Velocidad promedio del viento.

Nota: El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º. Fuente: Wheather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Las Varas varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del norte durante 1.9 semanas, del 30 de enero al 12 de febrero y durante 2.0 meses, del 9 de octubre al 10 de diciembre, con un porcentaje máximo del 38 % en 25 de octubre. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 7.9 meses, del 12 de febrero al 9 de octubre, con un porcentaje máximo del 64 % en 16 de junio. El viento con más frecuencia viene del este durante 1.6 meses, del 10 de diciembre al 30 de enero, con un porcentaje máximo del 37 % en 1 de enero.

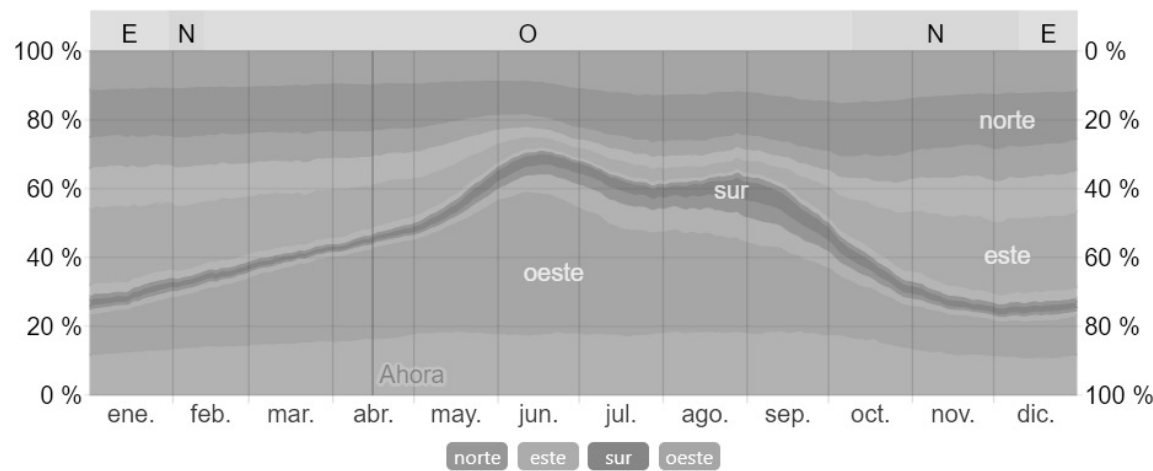


Gráfico 8. Dirección del viento.

Nota: El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste). Fuente: Wheather Spark. (2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Metodología. Para cada hora entre 8:00 y 21:00 del día en el período de análisis (1980 a 2016), se calculan las puntuaciones independientes de temperatura percibida y precipitación total. Esas puntuaciones se combinan en una sola puntuación compuesta por hora, que luego se agregan por día y se promedian todos los años del periodo de análisis y se suavizan.

Fuentes de los datos.

Los datos climatológicos fueron obtenidos de la estación climatológica Zacualpan (18043), periodo 1951 - 2010, localizada en las coordenadas geográficas 21°15'00" N y 105°10'00" W, a una altura de 29 msnm.

Además, se consultó el informe climático típico para la localidad de Las Varas, Nayarit, en el portal Weather Spark, basado en un análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016.

IV.2.1.2.3. Fenómenos hidrometeorológicos.

El análisis de fenómenos hidrometeorológicos a los que está expuesto el sistema ambiental, el sitio del proyecto y su área de influencia, se realizó en base al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Compostela, Nayarit y el sistema de información geográfica sobre riesgos (CENAPRED, 2021; SIGPOT, 2012).

Sequía.

- El sistema ambiental presenta un rango de déficit promedio de lluvia de $10 < \text{déficit (\%)} \leq 20$ respecto a su lluvia promedio anual.
- El rango de duración de la sequía promedio (D) va de $2 \leq D < 3$ años.
- El grado de peligro por sequía es medio (CONAGUA, 2015).
- El grado de vulnerabilidad por sequía es bajo (CONAGUA, 2015).
- El grado de riesgo por sequía es bajo (CONAGUA, 2015).

Tormentas de electricidad.

- El número de días con tormenta eléctrica en el municipio de Compostela va de 10 a 19 días.
- El municipio de Compostela presenta un índice medio (0.25 - 0.50) de peligro por tormentas eléctricas.

Tormentas de granizo.

- El municipio de Compostela presenta un índice medio de peligro por tormentas de granizo.
- La porción serrana del sistema ambiental presenta de 0 a 1 día con granizo, mientras que la fracción de llanura costera, donde se localiza el tramo del proyecto, no presenta registros de afectación por granizo.

Inundaciones.

- El municipio de Compostela cuenta con registros de inundaciones históricas entre los años de 1960 y 2010.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

- El municipio de Compostela presenta un índice alto de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2017).
- El índice de peligro por inundación en el municipio de Compostela es alto (CENAPRED, 2016).

Ciclones tropicales.

- El municipio de Compostela presenta un grado bajo de peligro por ciclones tropicales hasta el 2015 (CENAPRED, 2017).
- El municipio de Compostela presenta un grado bajo de riesgo por ciclones tropicales hasta el 2015 (CENAPRED, 2017).
- Según el histórico de ciclones tropicales del Océano Pacífico (1949-2017), la depresión tropical Maggie cruzó las costas del municipio de Compostela a una velocidad de 46.3 km/h.
- Según el modelo de afectación por huracán de la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., el sistema ambiental recibiría una intensidad media por impacto de vientos provocados por huracanes.

Viento.

- El municipio de Compostela se encuentra dentro de la zona 100 a 130 km/h según la zonificación eólica (CFE).
- La porción de llanura costera del sistema ambiental presenta rangos de viento que van de 154 - 168 km/h, según la regionalización de viento para un Tr de 200 años.

IV.2.1.3. Geología y geomorfología.

IV.2.1.3.1. Características geológicas.

La composición geológica del Sistema Ambiental (SA) está constituida en un 85.8 % por rocas ígneas extrusivas de la era del Cenozoico en la zona serrana volcánica, predominando toba ácida y basalto. El 14.2 % restante corresponde al suelo aluvial del sistema cuaternario sobre la llanura costera.

Tabla 24. Unidades estratigráficas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	%
Tom(Ta)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Toba ácida	Cenozoico	Terciario	62.0
Tpl-Q(B)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Basalto	Cenozoico	N/A	20.8
Q(al)	Suelo	No aplica	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario	14.2
Ti(A)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Andesita	Cenozoico	Paleógeno	2.5
Tpl-Q(Bvb)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Brecha volcánica básica	Cenozoico	N/A	0.5

Fuente: INEGI. (1988). Carta Geológica: escala 1:250,000 serie I.

Si bien el suelo aluvial no es representativo en superficie, sí lo es en importancia, dado que sobre esta entidad se localiza el Sitio del Proyecto (SP) y el 55.4 % de su Área de Influencia (AI). Esta zona está dominada por la presencia de yacimientos aluviales del cuaternario, lo

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

que indica la juventud geológica del área. Precisamente este tipo de yacimientos, aunque más recientes, son los que serán objeto de aprovechamiento por parte del promovente.

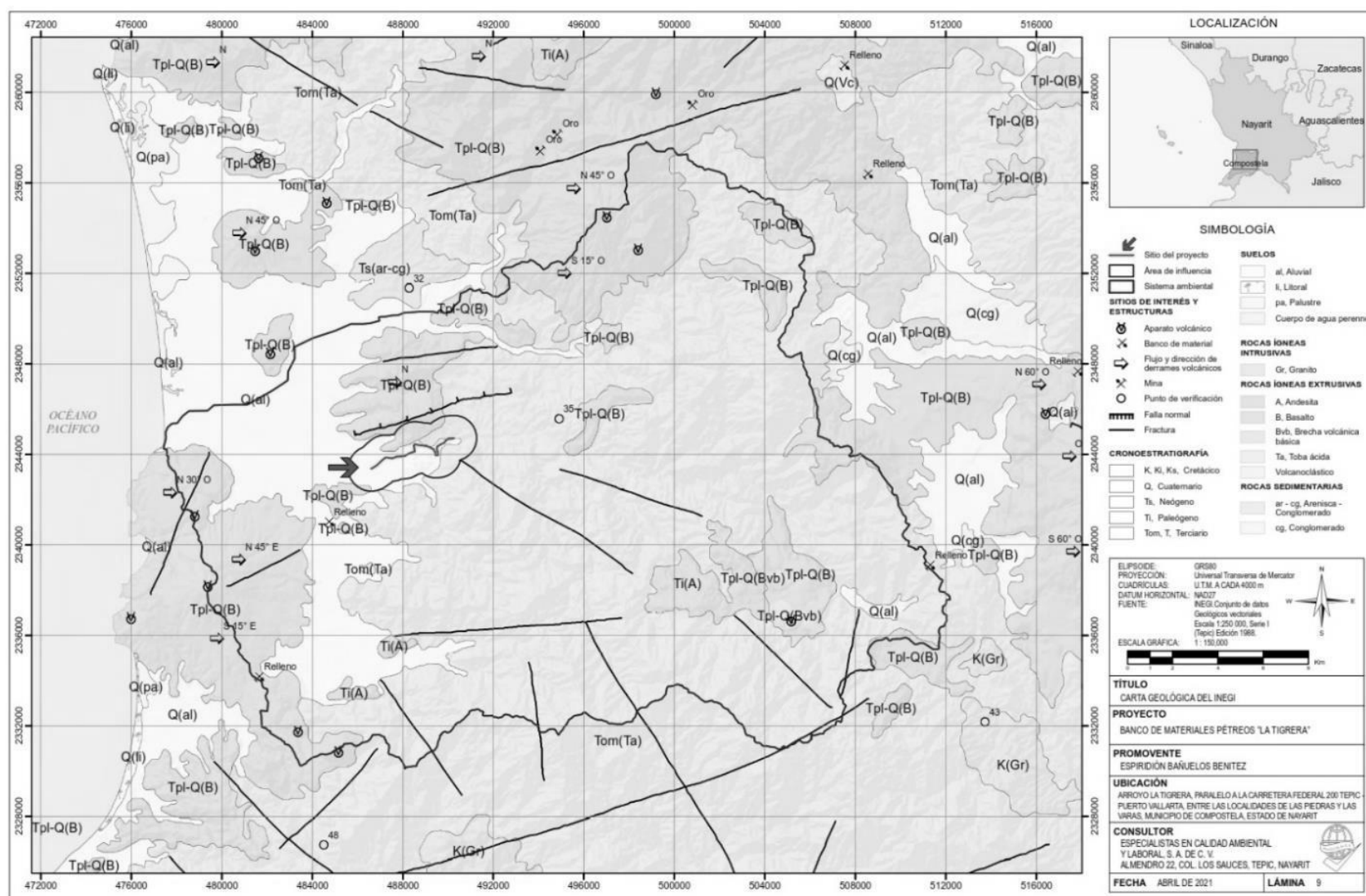


Figura 12. *Unidades estratigráficas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.*

Fuente: INEGI. (1988). Carta Geológica: escala 1:250,000 serie I.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

El suelo aluvial Q(al), consiste en un depósito de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes. Los suelos aluviales predominan aguas arriba de las corrientes que drenan la llanura costera, siendo el más representativo el arroyo La Tigrera.

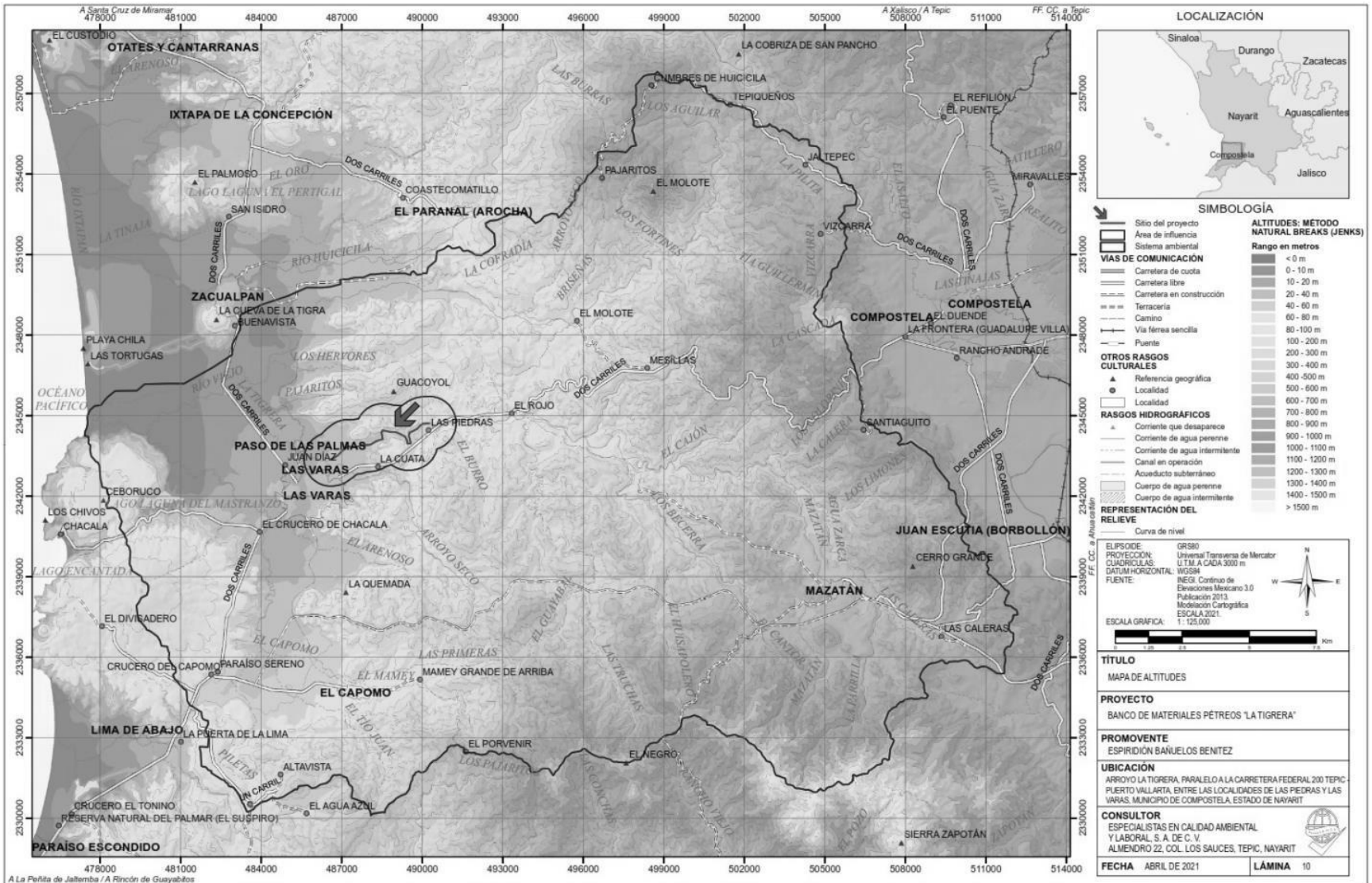
IV.2.1.3.2. Características del relieve.

Mapa de altitudes. Se caracteriza por estar dividido entre la altitud máxima y la mínima que se encuentre en el terreno. Dentro del margen de altitud que queda entre ambos puntos se hace una división en zonas de homogeneidad, en función de las características que tenga el terreno y de sus usos (García Cruz y Sierra Villagrana, (2016)).

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

La representación de las alturas del territorio del Sistema Ambiental (SA) se realizó utilizando como insumo básico el Modelo Digital de Elevación de la carta F13C49 con resolución de 15 m x 15 m del INEGI (1999); el geoprocesamiento del insumo se hizo con ayuda de las herramientas geoespaciales del programa de sistema de información geográfica ArcMap versión 10.8.



El 79.8 % de la superficie del Sistema Ambiental (SA) presenta grandes altitudes, esto al encontrarse en una zona serrana volcánica, siendo la mayor altura alcanzada de 1529 msnm y la menor de 40 msnm. El 20.2 % de la superficie restante del SA no presenta grandes altitudes, esto al encontrarse en una llanura costera, siendo la mayor altura alcanzada de 40 msnm y la mínima menor a 0 msnm.

La zona propuesta para aprovechamiento se encuentra dentro del rango altitudinal de 60 a 20 msnm, presentando un relieve ligeramente inclinado (2 al 5 %) con dirección preferencial hacia el oeste, específicamente hacia el río Viejo y posteriormente al océano Pacífico.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Mapa de relieve según pendiente. La representación del relieve del Sistema Ambiental (SA) se realizó utilizando como insumo básico el Modelo Digital de Elevación de la carta F13C49 con resolución de 15 m x 15 m del INEGI (1999), considerando la clasificación del relieve según pendiente de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Vargas-Rojas, 2009); el geoprocesamiento del insumo se hizo con ayuda de las herramientas geoespaciales del programa de sistema de información geográfica ArcMap versión 10.8.

La representación de las alturas del territorio del Sistema Ambiental (SA) se realizó utilizando como insumo básico el Modelo Digital de Elevación de la carta F13C69 con resolución de 15 m x 15 m del INEGI (1999); el geoprocesamiento del insumo se hizo con ayuda de las herramientas geoespaciales del programa de sistema de información geográfica ArcMap versión 10.5.

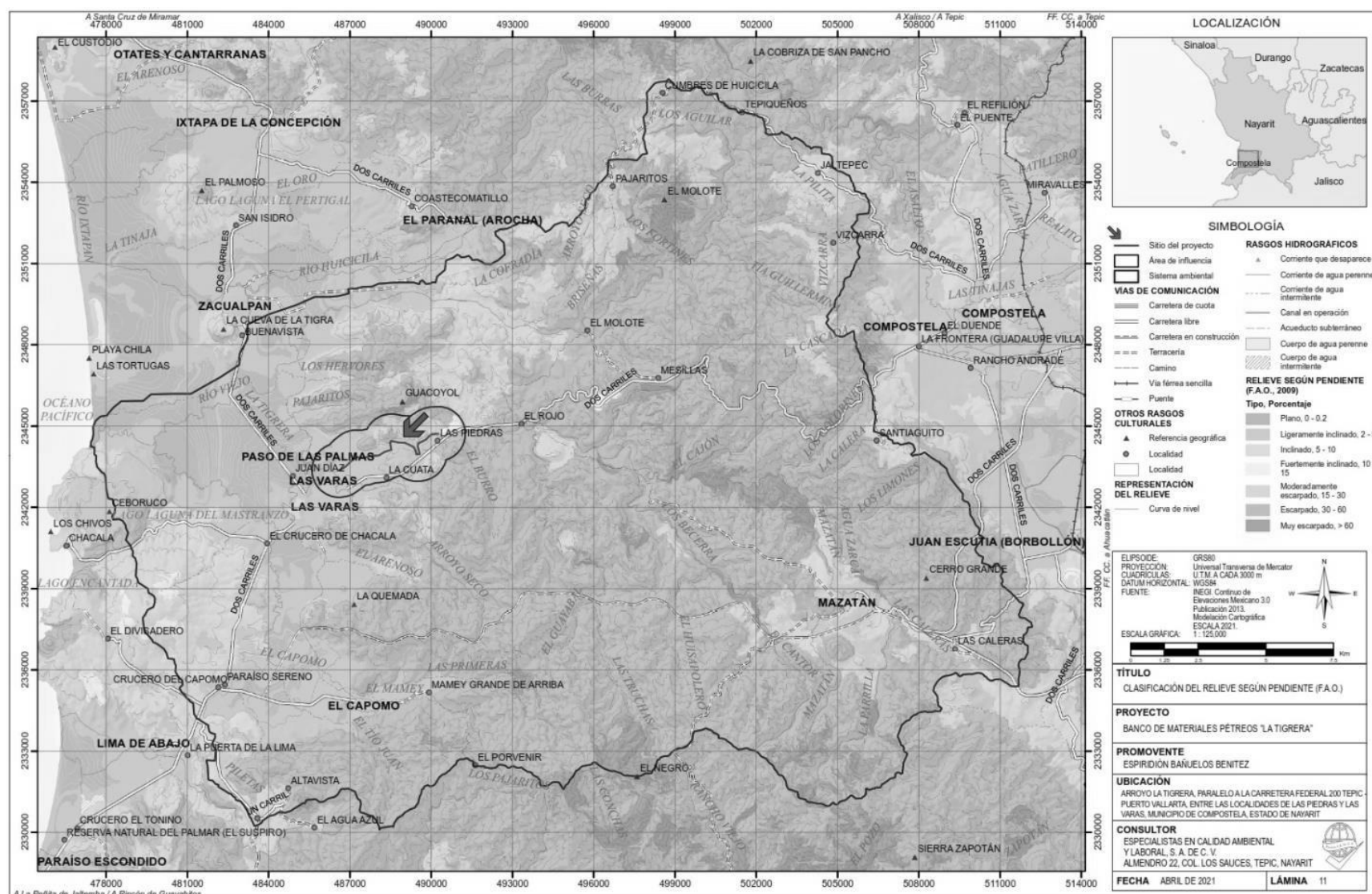


Figura 14. Relieve de las áreas de estudio del proyecto.

Fuente: ESCALA. (2021). Mapa de relieve según pendiente (F.A.O.), escala 1:25,000. Modelación cartográfica.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

El relieve predominante del SA es el escarpado (15 a > 60 %) con un 79.1 % de ocupación, correspondiente a la zona serrana volcánica. El 20.9 % restante del SA se identificó un

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

relieve de plano a inclinado (0 a 15 %) en la llanura costera. El tramo propuesto para aprovechamiento de materiales pétreos presenta un relieve ligeramente inclinado (2 a 5 %).

La zona del proyecto forma parte de la llanura costera; no obstante, a la altura de los poblados La Cuata y Las Piedras, entra en contacto con las estribaciones de la sierra volcánica de laderas tendidas. En estos sitios la pendiente se incrementa conforme se avanza hacia el cuerpo de la sierra, teniendo incluso la presencia de pequeños cantiles entre los poblados. En la zona también se presenta sobre el lecho del arroyo, depósitos masivos con un ligero proceso de cementación, que no hace rentable su explotación.

IV.2.1.3.3. Fenómenos geológicos.

El análisis de fenómenos hidrometeorológicos a los que está expuesto el sistema ambiental, el sitio del proyecto y su área de influencia, se realizó en base al Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Compostela, Nayarit y el sistema de información geográfica sobre riesgos (CENAPRED, 2021; SIGPOT, 2012).

Volcanes.

- La altura de la columna eruptiva de cenizas / caída de ceniza del volcán Ceboruco para las áreas de estudio sería de 9.44 cm dirección oeste (Geociencias 2003, Geofísica, 2008).

Tsunamis.

- La franja costera del sistema ambiental es susceptible de peligro por tsunamis locales.
- Según el modelo de afectación por tsunami elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., la porción baja de la llanura costera del sistema ambiental presenta peligro de muy alto a medio por tsunamis, queda exento de afectación el tramo del proyecto.

Susceptibilidad de laderas.

- La porción de llanura costera, donde se localiza el tramo del proyecto, presenta muy baja inestabilidad de laderas, mientras que la porción serrana mantiene una inestabilidad de media a alta. Lo anterior, según la zonificación del mapa nacional de susceptibilidad de inestabilidad de laderas.

Sismos.

- El sistema ambiental se encuentra en la categoría V de la escala global de intensidades Mercalli.
- El sistema ambiental se encuentra en la zona D – muy algo, según la regionalización sísmica (CFE, 2015).
- Según el modelo de afectación por aceleraciones del terreno elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., el sitio del proyecto y su área de influencia presentan un nivel de afectación medio por sismo.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Deslizamientos.

- Según el modelo de afectación por deslizamientos elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., las porciones inclinadas de terreno, correspondientes a la serranía del sistema ambiental, presentan un peligro medio por deslizamientos.

Derrumbes.

- Según el modelo de afectación por derrumbes elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., las porciones inclinadas de terreno, correspondientes a la serranía del sistema ambiental, presentan un peligro medio por derrumbes.

Hundimientos.

- Según el modelo de afectación por hundimientos elaborado por la empresa SIGPOT, S. A. de C. V., las porciones de terreno planas correspondientes a la llanura costera, incluido el tramo del proyecto, presentan un peligro alto por hundimientos.

Fallas.

- El sistema ambiental presenta 11 fracturas distribuidas en su territorio.
- Se identificó una fractura normal a 1.1 km dirección norte del tramo del proyecto, específicamente en el cerro Guacoyol.

IV.2.1.4. Tierra – Suelo.

IV.2.1.4.1. Introducción.

El suelo es la capa superficial de material mineral no consolidado que cubre las zonas terrestres, que además de servir como medio de sostén de muchos organismos, mantiene complejas interacciones dinámicas con la atmósfera y los estratos que se encuentran por debajo de él, permitiendo el mantenimiento de los servicios ambientales de los ecosistemas e influyendo en el clima y el ciclo hidrológico (SSSA, 2009).

IV.2.1.4.2. Unidades estratigráficas

La edafología del Sistema Ambiental (SA) se encuentra representada por cinco unidades de suelo dominantes; Regosol (29.0 %), Phaeozem (22.3 %), Umbrisol (15.9 %), Luvisol (13.5) y Cambisol (12.3 %).

Tabla 25. Unidades edafológicas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.

Clave	Suelo dominante	Porcentaje
RG	Regosol	29.0
PH	Phaeozem	22.3
UM	Umbrisol	15.9
LV	Luvisol	13.5
CM	Cambisol	12.6

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

NT	Nitisol	3.0
LP	Leptosol	2.5
N/A	No aplica	0.7
FL	Fluvisol	0.5

Fuente: INEGI. (2007). Carta Edafológica: escala 1:250,000 serie II.

La unidad de suelo con clave WRB *CMeu+LVcr+PHha/3* será la que tendrá influencia directa con el área de aprovechamiento. El suelo dominante será el Cambisol éutrico, su suelo secundario el Luvisol crómico y el terciario el Phaeozem háplico, con una clase textual (en los 30 cm superficiales del suelo) media.

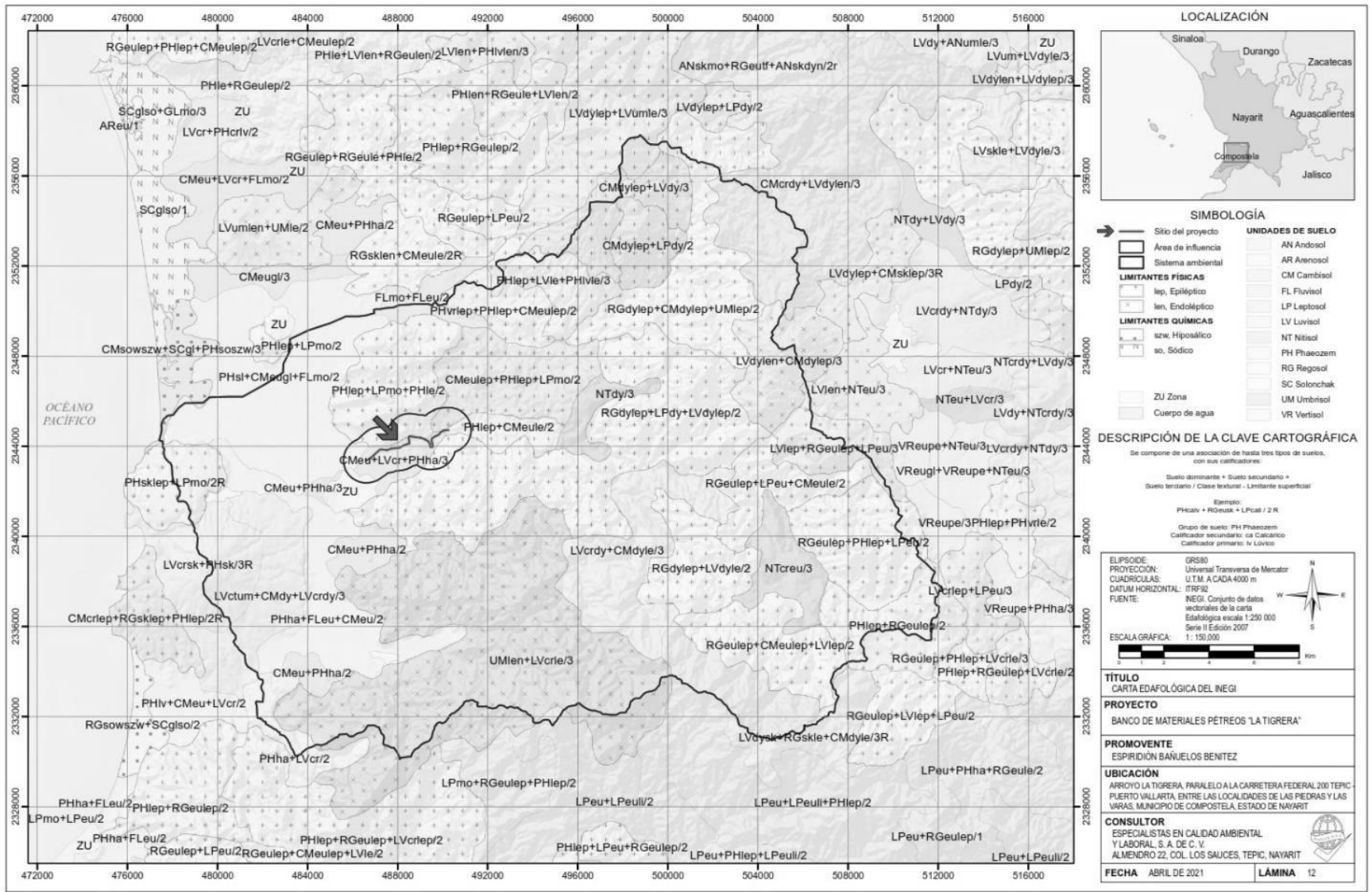


Figura 15. Unidades edafológicas expuestas en las áreas de estudio del proyecto.

Fuente: INEGI. (2007). Carta Edafológica: escala 1:250,000 serie II.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

Cambisols. Suelos con al menos la formación de un horizonte incipiente de diferenciación en el subsuelo, evidente por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato. Son materiales de textura media y fina derivados de una amplia gama de rocas. Presentes en terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplia gama de tipos de vegetación. Los Cambisols se caracterizan por la meteorización leve o moderada de material

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

parental y por la ausencia de cantidades apreciables de iluviación de arcilla, materia orgánica o compuestos de Al y/o Fe.

Luvisol. Suelos con una diferenciación edafogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre una capa superior con un menor contenido y una capa subsuperficial con un mayor contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y saturación de bases en alguna profundidad. El material parental es no consolidado en depósitos aluviales y coluviales. Se encuentra presente frecuentemente en terrenos llanos o ligeramente inclinados en regiones cálidas con marcadas estaciones secas y húmedas. Los luvisoles muestran una diferenciación edafogenética en el contenido de arcilla, con un menor contenido en la capa superior y un mayor contenido en el suelo subsuperficial, sin una marcada lixiviación de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad. La pérdida de óxidos de hierro, junto con minerales de arcilla, puede conducir a un horizonte de eluviación blanquecino entre el horizonte superficial y el horizonte árgico subsuperficial.

Phaeozem. Suelos oscuros, ricos en materia orgánica. El material parental es eólico y otros no considerados, predominantemente materiales básicos. El medio ideal es en ambientes cálidos en regiones moderadamente continentales, con humedad suficiente para que exista, en la mayoría de los años, algo de percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seque; terreno plano u ondulado; la vegetación natural es de praderas, como la estepa de pastos altos, y/o bosque. El desarrollo del perfil es un horizonte mólico o, menos común, un horizonte chérnico (más delgado y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre un horizonte subsuperficial cámbico o árgico.

Cabe destacar los *Tecnosols*, los cuales combinan suelos cuyas propiedades están originadas por su origen técnico. Contienen una cantidad significativa de artefactos o están sellados por roca dura técnica. Son referidos como suelos urbanos o de minas. Son suelos dominados o fuertemente influenciados por material hecho por el hombre; del griego *technikos*, hábilmente hecho. El material parental corresponde a todo tipo de materiales hechos o expuestos por actividad humana que de otro modo no ocurrirían sobre la superficie de la tierra. Lo anterior, asociado a las localidades asociadas al sistema ambiental, sus unidades económicas e infraestructura.

IV.2.1.5. Hidrología.

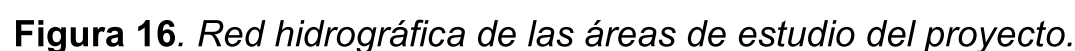
IV.2.1.5.1. Introducción.

El agua es esencial para la vida. Mantiene las funciones de los organismos y de los ecosistemas; es el material de construcción de los seres vivos, el medio para transportar materia en el ambiente y facilita el flujo de energía a través de las circulaciones oceánica y atmosférica. Se requiere, además, para la producción de alimentos, cubrir las necesidades de agua potable de las poblaciones humanas, la higiene personal y la producción industrial y pesquera. Los ríos, lagos y los ecosistemas adyacentes a los cuerpos de agua también proporcionan servicios que incluyen el control de inundaciones, el transporte de personas y de bienes, la recreación, la purificación de aguas residuales municipales e industriales, la generación de energía y proporcio-

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

El agua se consideraba un recurso renovable que podría utilizarse sin que afectara su disponibilidad a largo plazo (Gleick, 1998). Sin embargo, varias organizaciones mundiales han señalado que la disponibilidad y el acceso al agua dulce serán temas críticos por resolver durante los próximos años. Aunque el agua es muy abundante en nuestro planeta, sólo cerca del 2.5 por ciento es dulce, y de esta cerca de dos terceras partes está “atrapada” en glaciares y nieves perpetuas lo que dificulta su aprovechamiento.

Red Hidrográfica. Para un mejor entendimiento de las aguas superficiales del Sistema Ambiental (SA), se consideró como unidad básica de trabajo la unidad más desagregada de la división hidrológica de aguas superficiales que corresponde a la subcuenca hidrográfica, establecida como un área física natural considerada como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión (INEGI, 2010).



INEGI. (2010). Red Hidrográfica: escala 1:50 000 serie II;
INEGI. (1989). Carta Hidrología Aguas Superficiales: escala 1:250 000 Serie I.

Fecha de impresión: lu., 14 de marzo de 2022

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "La Tigrera"

La subcuenca de influencia directa con el Sitio del Proyecto (SP) y su Área de Influencia (AI), es el Río Huicicila (a), misma que forma parte de la cuenca R. Huicicila-San Blas (B); una cuenca hidrográfica es una superficie delimitada por una divisoria cuyas aguas fluyen hacia una corriente principal o cuerpo de agua. Esta cuenca constituye una subdivisión de la Región Hidrológica 13: Huicicila.

Región Hidrológica Huicicila (13). Esta región está dividida en dos porciones, la norte y la sur. Esta división se debe a que se interpone entre ambas la cuenca del río Ameca. La porción norte es alargada con eje de norte a sur, tiene una longitud aproximada de 123 km y una anchura máxima de 55 km. Es solo una cuenca la que entra en la porción norte, estando la totalidad en el estado de Nayarit.

Cuenca Río Huicicila-San Blas (13B). Drena una superficie de 3,553.665 km². Esta cuenca es de forma alargada en dirección a su corriente; está limitada al norte por la cuenca del río Chico, al este por la cuenca del río Santiago, al sur en su parte alta por la cuenca del río Ameca y en su parte baja una ciénega correspondiente a pequeños arroyos de la vertiente del océano Pacífico. La corriente principal de esta cuenca tiene su origen en varias corrientes que nacen al poniente de la sierra y al noroeste de la ciudad de Compostela, mantiene una dirección general hacia el oeste en sus primeros 30 km, para continuar con dirección hacia el suroeste hasta su desembocadura en la boca de Chila en el océano Pacífico después de un recorrido total de 50 km.

Se tomó como base referencial a las microcuencas hidrográficas establecidas por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) dentro del Programa Nacional de Microcuencas de la SAGARPA, analizando y seleccionando cada una de las unidades básicas que conforman la unidad general que da coherencia hidrológica aguas abajo y aguas arriba al arroyo La Tigrera, como corriente de agua sujeta a aprovechamiento.

Las microcuencas seleccionadas fueron ocho: las Piedras, Cumbres de Huicicila, Mazatán, Capomo, el Guayabal, las Varas, 13-054-05-007 y 13-054-05-004; todas ellas pertenecientes a la subcuenca hidrológica R. Huicicila, de la región hidrológica Huicicila. La unidad hidrográfica básica relevante será *las Piedras*, dado que es la que tiene influencia directa con el aprovechamiento, además de ser la que cuenta con mayor superficie.

La unión de las ocho microcuencas, como área general de estudio, se denominará microcuenca *río Viejo*, siendo una cuenca exorreica vertiente formada por una corriente de agua de séptimo orden con dirección de flujo preferencial hacia el oeste hasta confluir con el océano Pacífico en la boca Chila.

El río Viejo como corriente de agua principal del SA recibe aportaciones de agua de tres arroyos; arroyo Viejo, arroyo La Tigrera y arroyo el Caimanero. De los tres arroyos antes mencionados, sobresale el arroyo la Tigrera y su microcuenca, por su red hidrográfica más compleja y por tener la mayor superficie de captación de precipitaciones, por tanto, la que recibe mayor aportación de agua.

Respecto al AI, la principal corriente superficial sigue siendo el arroyo La Tigrera, que para este punto es ya una corriente de sexto orden con un gasto muy marcado en la temporada de lluvias, por efecto de la gran cuenca donde se inserta, hacia la parte baja del sitio, previo al

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

cruce con la carretera que conduce a San Blas, este arroyo se une con el Chila para formar el río Chila Viejo, que desemboca en la boca del mismo nombre.

De estos escurrimientos no existen registros o información alguna sobre avenidas (máximas y extraordinarias) para el área de influencia aun cuando es un arroyo que transporta un gasto importante durante el temporal; pues durante el estiaje se mantiene seco.

A nivel del SP, el primer tramo del arroyo La Tigrera mantiene un curso rápido, es la zona de los depósitos gruesos por efecto de la pendiente y del encajonamiento a que lo someten las estribaciones de la sierra. Debido a esto, en el primer kilómetro del tramo considerado, la deposición de materiales útiles es muy limitada y en consecuencia su aprovechamiento deberá limitarse a esta zona.

Unidades de escurrimiento superficial. El coeficiente de escurrimiento del SA, entendido como la relación entre la lámina de agua precipitada sobre una superficie y la lámina de agua que escurre superficialmente, se encuentra dentro del rango del 05 a 20 % (INEGI, 1989); particularmente el 57 % del tramo del proyecto se encontrará dentro del rango de 05 a 10 % y el 43 % restante dentro del rango de 10 a 20 %.

IV.2.1.5.3. Hidrología subterránea.

Unidades hidrogeológicas. El 84.96 % de la superficie del Sistema Ambiental (SA) se encuentra representado por materiales consolidados con posibilidades bajas sobre rocas ígneas extrusivas en la zona serrana volcánica y el 14.09 % restante por materiales no consolidados con posibilidades altas sobre suelo aluvial en la llanura costera. El tramo del proyecto alterna sobre ambas unidades hidrogeológicas irregularmente.

Demanda de agua subterránea. Las áreas de estudio forman parte del acuífero Zacualpan - Las Varas (1806), el cual, de acuerdo con los resultados mostrados en los estudios técnicos recientes, presenta una modificación en la disponibilidad de agua subterránea, debido a cambios en el régimen natural de recarga, volumen concesionado y/o descarga natural comprometida; por lo que se ha modificado el valor de la disponibilidad media anual de agua (CONAGUA, 2020).

La actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero Zacualpan - Las Varas (1806) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, correspondiendo a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 17 de septiembre de 2020.

Tabla 26. Disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Zacualpan-Las Varas (1806).

Clave	Acuífero	R	DNC	VCAS	VEAS			DMA	
					VEALA	VAPTYR	VAPRH	POSITIVA	NEGATIVA
					Cifras en millones de metros cúbicos anuales				
1806	Zacualpan-Las Varas	74.2	38.5	20.32	0.00	1.34	0.00	14.03	0.00

Nota: R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; VCAS: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; VEALA: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; VAPTYR: volumen de extracción de



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) Banco de materiales pétreos “La Tigra”

agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA; VAPRH: volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo.

Fuente: (DOF, 2020). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. SEMARNAT.

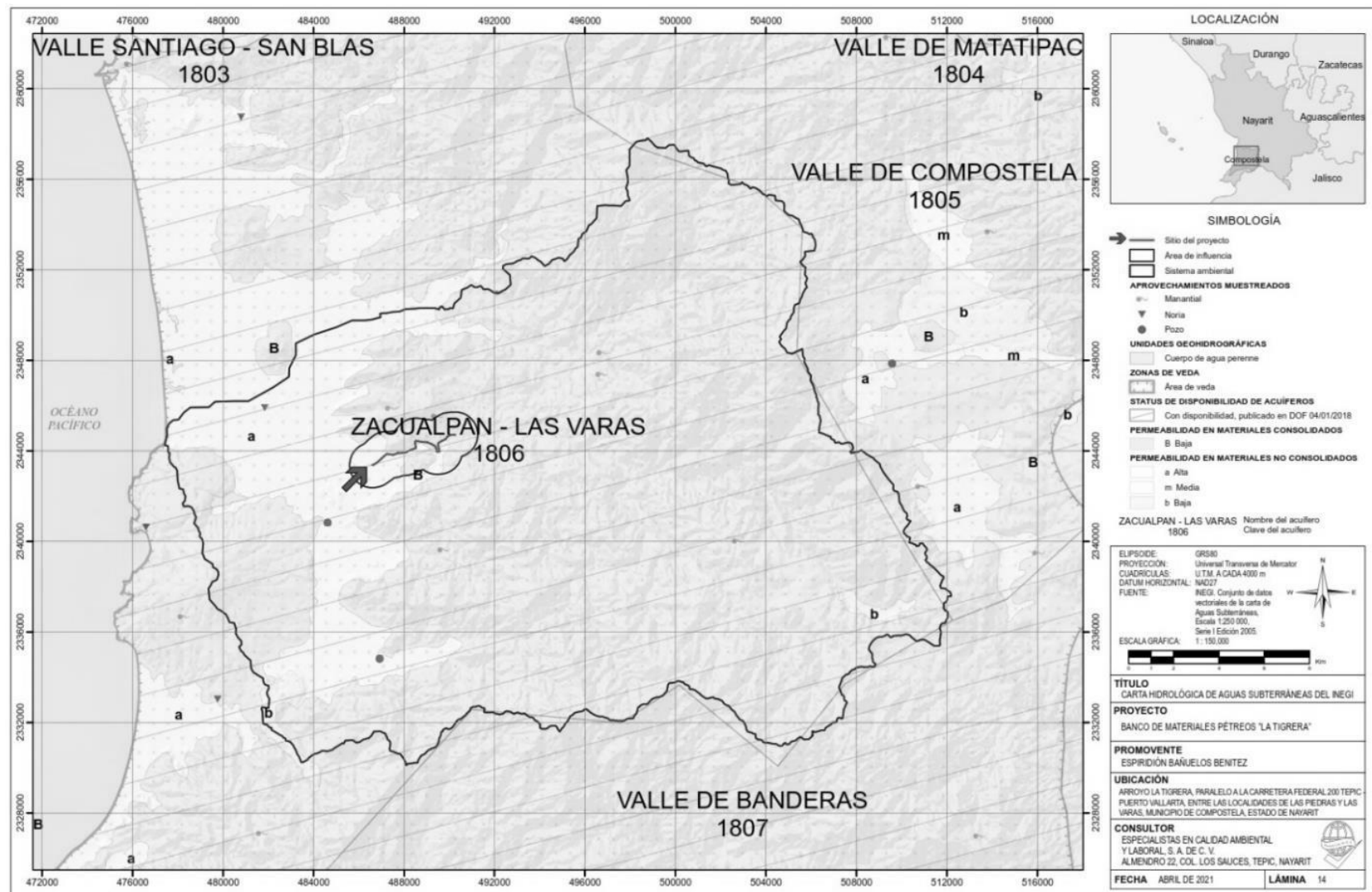


Figura 17. Unidad geohidrológica de las áreas de estudio.

Fuente: INEGI. (2005). Carta Hidrología Aguas Subterráneas: escala 1:250 000 Serie I edición 2005.

Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

IV.2.1.1. Fisiografía.

El estudio fisiográfico ofrece una visión general de las formas de relieve que caracterizan el territorio, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas.

El 73.21 % de la superficie del Sistema Ambiental (SA), incluido el Sitio del Proyecto (SP) y su Área de Influencia (AI) forman parte de la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas (47), perteneciente a la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico (X). El 26.79 % restante corresponde a la subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (65), pertenecientes a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur (XII).

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Eje Neovolcánico Transversal. Abarca la porción sur-central del estado de Nayarit, colinda al noreste con la Llanura Costera, al norte y noreste con la Sierra Madre Occidental, al sur con la Sierra Madre del Sur y al oeste con el océano Pacífico. Esta provincia se caracteriza por sus estructuras volcánicas, que por su juventud conservan sus formas originales.

LOCALIZACIÓN

Sinaloa Durango Zacatecas
Nayarit Aguascalientes
Compostela Jalisco

SIMBOLOGÍA

Sitio del proyecto
 Área de influencia
 Sistema ambiental
 Límite de provincia
 Límite de subprovincia

FASES
+ Fase Piso rocoso o cementado

TOPOFORMAS
 Sierra
 Lomerío
 Llanura
 Cuerpo de agua

PROVINCIAS
 X. EJE NEOVOLCÁNICO
 XII. SIERRA MADRE DEL SUR

UNIDADES FISIORÁFICAS
 X47L2P - LOMERIO DE BASALTO CON LLANURAS
 X47P2 - LLANURA ALUVIAL
 X47P4 - LLANURA COSTERA
 X47P4r - LLANURA COSTERA DE PISO ROCOSO O CEMENTADO
 X47S2 - SIERRA VOLCÁNICA DE LADERAS ESCARPADAS
 X47S3 - SIERRA VOLCÁNICA DE LADERAS TENDIDAS
 X47S5 - SIERRA VOLCÁNICA DE LADERAS TENDIDAS CON CAÑADAS
 X47S5 - ESCUDO VOLCANES
 X47S5S1 - SIERRA ALTA COMPLEJA

ELIPSOIDE: GRS80
PROYECCION: Universal Transversa de Mercator
CUADRICULA: UTM a cada 6000 m
DATUM HORIZONTAL: ITRF92
FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1000,000. Serie I, 2001.

ESCALA GRAFICA:

 150,000 Km

TITULO
 CARTA DE REGIONALIZACIÓN FISIOGRAFICA DEL INEGI

PROYECTO
 BANCO DE MATERIALES PÉTREOS "LA TIGRERA"

PROMOVENTE
 ESPERIDION BAÑUELOS BENITEZ

UBICACIÓN
 ARRIVO LA TIGRERA, PARALELO A LA CARRETERA FEDERAL 200 TEPIC PUERTO VALLARTA, ENTRE LAS LOCALIDADES DE LAS PIEDRAS Y LAS VARAS, MUNICIPIO DE COMPOSTELA, ESTADO DE NAYARIT

CONSULTOR
 ESPECIALISTAS EN CALIDAD AMBIENTAL
 ELABORAL, S.A. DE C.V.
 KILÓMETRO 22, COL. LOS SAUCES, TEPIC, NAYARIT

FECHA ABRIL DE 2021 **LÁMINA** 7

Fuente: INEGI. (2001). Carta de Regionalización Fisiográfica de México escala 1:1,000,000 serie I.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

Llanura costera. Se denomina llanura costera a la planicie de baja altitud que se encuentra al lado de una superficie marina y que se extiende hacia el mar formando la plataforma continental.

Sierra volcánica de laderas escarpadas. Es un conjunto de montañas que está lleno de rocas volcánicas, además de tener pendientes muy pronunciadas que dificultan el acceso.

IV.2.2. Medio biótico

IV.2.2.1. Uso de suelo y vegetación.

Para el estudio de la cobertura vegetal y uso del suelo del Sistema Ambiental (SA) se utilizó como insumo básico la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie VI del INEGI (generada en el periodo 2015-2017), la cual representa una importante fuente de información que apoya los estudios temporales de las comunidades vegetales y en la generación de información estadística del estado de los recursos naturales, así como el monitoreo de la cubierta vegetal de México y los principales usos del suelo que se desarrollan en ésta, con el fin de identificar, las características de la agricultura, la condición en que se encuentra, los cultivos que se desarrollan, los tipos de ganadería, las actividades forestales, etcétera, y apoyar así a los investigadores y tomadores de decisiones en el conocimiento de los recursos vegetales de México, así como los servicios que prestan a la sociedad.

De la georreferenciación del SA respecto a la carta en comento se generó la tabla 27, la cual muestra el porcentaje de ocupación de cada una de las comunidades vegetales y usos de suelo identificados dentro del perímetro de aplicación del SA.

Tabla 27. Análisis de ocupación de los tipos de usos de suelo y vegetación del SA.

Tipo	Superficie (km²)	Porcentaje
Agropecuario	202.03	34.8
Selva	194.83	33.5
Bosque	154.65	26.6
Pastizal inducido	20.19	3.5
Urbano construido	6.56	1.1
Sabanoide	1.47	0.3
Agua	0.59	0.1
Manglar	0.48	0.1

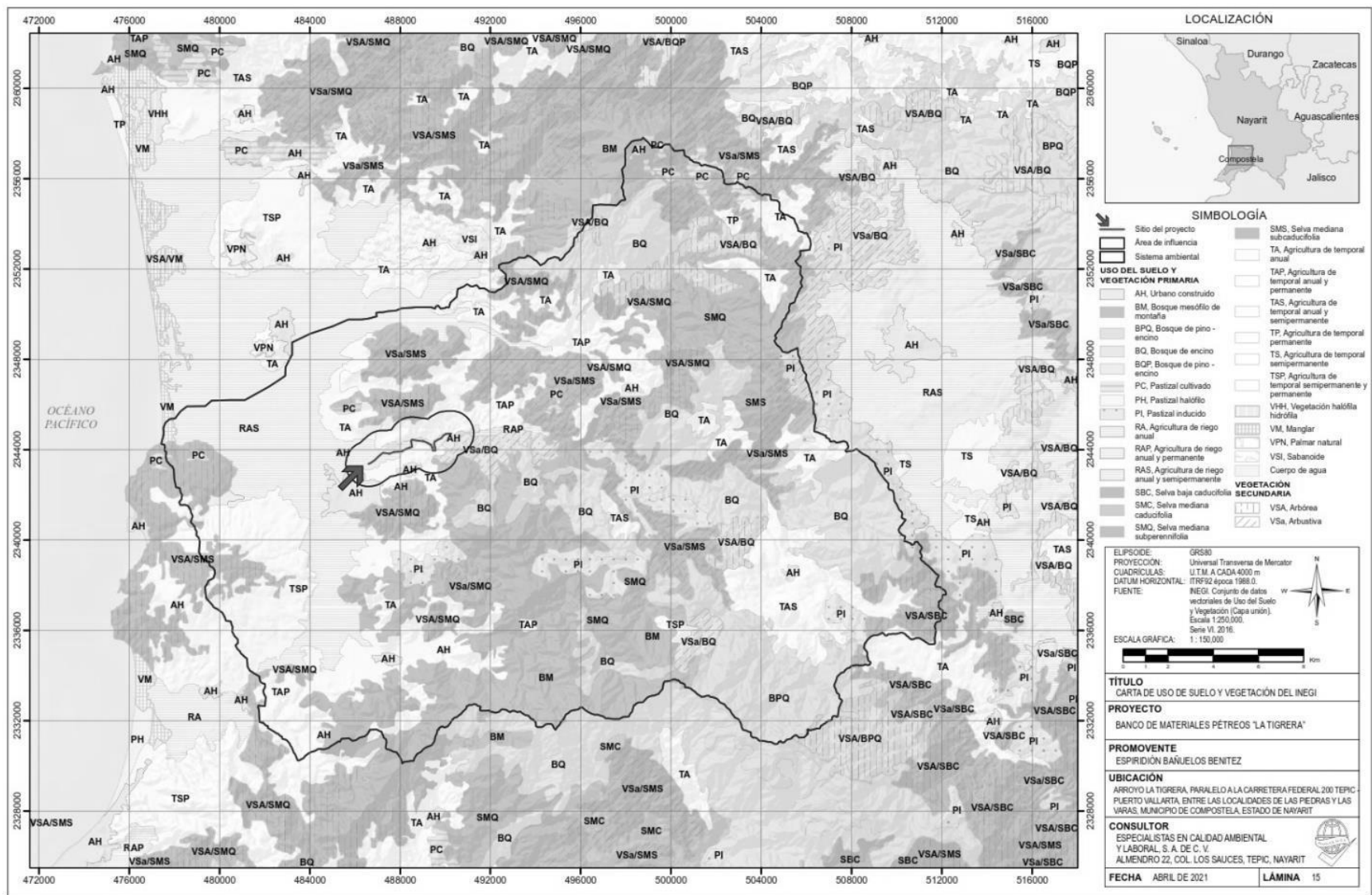
La microcuenca río Viejo, como área general de estudio, se considera forestal al mantener una cobertura vegetal de bosques y selvas del 60.6 % de la superficie total, mientras que el 39.4 % restante corresponde principalmente a campos agrícolas, pastizales y localidades.

Uso agrícola de riego. La agricultura de riego, como agrosistema, utiliza agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la plan-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

ta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.



El 9.83 % de la superficie del SA lo conforman terrenos planos o ligeramente inclinados donde se desarrolla la agricultura de riego anual, permanente y semipermanente; este uso de suelo predomina en la llanura costera, la cual aprovecha el recurso hídrico del río y los arroyos Viejo, la Tigra y el Caimanero, para su irrigación hacia parcelas agrícolas a través de infraestructura hidráulica.

Uso agrícola de temporal. Se clasifica como tal tipo de agricultura donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tipo que dura el cultivo en el suelo, pudiendo llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

El 24.32 % de la superficie del SA lo conforman zonas agrícolas de temporal anual, permanente y semipermanente sobre terrenos inclinados a moderadamente escarpados en las porciones elevadas del terreno del área general de estudio.

Pastizal Inducido. Esta comunidad representa el 3.5 % de la superficie del SA y está dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Selva Mediana Subperennifolia. El 18.04 % de la superficie del SA está dominado por componentes arbóreos de este tipo de vegetación, los cuales se caracterizan por perder estacionalmente su follaje en un 25 a 50 %, ocupando la zona serrana con pendiente escarpada.

Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general muchas epífitas y lianas. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m. dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas.

Bosque de Encino. Comunidades arbóreas, subarbóreas y ocasionalmente arbustivas que representan el 16.2 % de la superficie total del SA, integradas por múltiples especies del género Quercus (encinos, robles) que se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2800 m. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros.

Selva Mediana Subcaducifolia. Se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación oscila entre 1000 y 1229 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6 °C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Se localiza entre los 150 y 1250 m de altitud. La densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo. El 12.7 % de la superficie del SA se encuentra representado por esta comunidad vegetal.

Bosque Mesófilo de Montaña. Comunidades vegetales representadas en un 5.4 % de la superficie del SA, que se caracterizan por la presencia de por la presencia de vegetación arbórea de densa a muy densa, con epífitas y helechos; se localizan principalmente en montañas, barrancas y sitios que presentan condiciones favorables de humedad y neblinas frecuentes. Se localiza en altitudes entre los 600 m y 2800 m.

Bosque de Pino-Encino. Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Particularmente, se localiza en el Eje Neovolcánico, en un clima cálido subhúmedo, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28 °C y una precipitación que va de los 600 a los 2500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1200 y 3200 m, aunque se puede encontrar en menor altitud. En el caso del SA, se estableció en sustrato ígneo, sobre suelos someros, profundos y rocosos.

El 4.9 % de la superficie del SA se encuentra representado por este tipo de comunidad vegetal, alcanzando alturas de 8 hasta los 35 m. Las comunidades están conformadas por dife-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

rentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); pero en dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada por el gradiente altitudinal.

Selva Baja Caducifolia. Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28 °C. las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Urbano Construido. Se agrupa aquí un conglomerado demográfico, el cual incluye zonas con características de desarrollo urbano; están incluidas las distintas comunidades sin diferenciar sus características demográficas, de igual manera se consideran dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Este uso de suelo representa el 1.1 % de la superficie del SA, representado por espacios urbanos construidos correspondientes a los asentamientos humanos de las Varas, las Piedras, el Capomo, la Cuata, Paso de las Palmas, Altavista, Mamey Grande de Arriba, Mazatán, Mesillas, El Molote, Vizcarra, Palos María, Pajaritos, Cumbres de Huicicila, Tepiqueños, entre otros.

Bosque de galería. Si bien esta comunidad vegetal no se encuentra representada dentro de la superficie de ocupación del SA en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie VI del INEGI, se caracterizará puesto que es la comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes del río Viejo y los arroyos antes mencionados.

Este tipo de vegetación se desarrolla en zonas con condiciones favorables de humedad edáfica y sus especies pueden soportar inundaciones temporales e incluso invadir rápidamente áreas expuestas ribereñas.

El estrato arbóreo dominante de estos bosques presenta alturas variables, desde los 4 hasta más de 30 metros, con especies perennifolias, subcaducifolias o hasta caducifolias.

Vegetación identificada en el tramo del proyecto y su área de influencia. En el entorno inmediato del tramo del proyecto la cubierta vegetal está compuesta por una comunidad riparia en que domina el ahuejote (*Astianthus viminalis*), acompañado por jara (*Senecio sp.*), granadillo (*Heimia sp.*), guamúchil (*Pithecoellobium dulce*), sauz (*Salix spp.*) y ocasionalmente higueras (*Ficus spp.*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) como eminencias. Ya hacia los terrenos altos y en los márgenes de los cultivos, se encuentra en abundancia al Huinol (*Acacia cymbispina*), bicho (*Cassia sp.*) y garruña (*Mimosa sp.*).

Ya hacia los alrededores, particularmente en la parte oriente y en los márgenes de las parcelas, se encuentran elementos de la selva mediana subcaducifolia. El bosque en esta zona se encuentra solo en las partes más enmontadas y de mayor pendiente, en las que no se pueden ejecutar actividades agropecuarias. En estos casos se le encuentra en una condición de comunidades secundarias e incluso relictuales en las que solo se observan elementos arbóreos dispersos, tanto a lo largo del arroyo, como en los bordes de los terrenos que han sido abiertos para dedicarlos a las prácticas agropecuarias; y en las orillas y solares de los poblados. Los elementos que alcanzan o mantienen el mejor desarrollo son los que se encuentran en las inmediaciones de escurrimientos y en las partes más escarpadas. En estos sitios, por la condición

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

marginal de utilidad que tiene el terreno, es también en donde se conservan en mejor condición los parches de vegetación.

Se han registrado a partir de los recorridos del tramo y del reconocimiento particular de la zona las siguientes especies: *Orbingya cohune*, (domina solo por su altura, aunque es una planta muy dispersa), *Ficus padifolia*, *Ficus spp.*, *Bursera spp.*, además se pueden observar a *Godmania aesculifolia*, *Guarea excelsa*, *Tabebuia sp.*, *Trichilia hirta*, *Acacia hindsii*, *Caryca sp.*, *Phitecoellobium sp.*, *Cochlospermum vitifolium*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Cecropia obtusifolia*, *Acacia cochliacantha* y *Guzuma ulmifolia*.

Especies de interés comercial. No hay especies que puedan reunir características de comercialización.

Vegetación endémica y/o en peligro de extinción. En las prospecciones a la zona no se han detectado especies que resulten endémicas para la zona e incluso para la región. Sin embargo, se ha detectado una especie que se encuentra listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Esta es *Orbignya cohune*, que aparece en la categoría de sujeta a protección especial. Pero como se describe antes, la presencia de esta especie es por fuera de la zona de explotación, por lo no se prevé ningún daño a su población.

IV.2.2.2. Fauna

De manera general, la herpetofauna en el estado de Nayarit está compuesta por 154 especies, incluyendo 34 anuros, dos salamandras, un cocodrilo, 107 lagartijas y serpientes, y 10 tortugas (Ceballos, et al., 2010; Woolrich-Piña, et al., 2016). Para el municipio de Compostela se ha realizado un estudio, en el cual mediante búsqueda libre se identificaron 21 especies de anfibios y 50 de reptiles (Loc – Barragán et al., 2018).

Por su parte, el grupo de las aves tiene 538 especies en el estado (Berlanga et al., 2008). Se han realizado estudios para evaluar la avifauna en dos zonas cafetaleras, una en Sierra de Vallejo y otra en Sierra de San Juan, en donde se identificó una riqueza de 123 especies (González-Medina et al., 2016).

En cuanto a mamíferos silvestres, Nayarit cuenta con 162 especies, de los cuales 141 son mamíferos terrestres (Ramírez-Silva, et al., 2016).

Para la determinación de la fauna en el sistema ambiental, se utilizó un muestreo mediante búsqueda libre. Además, se complementó con la búsqueda en la plataforma GBIF (Global Biodiversity Information Facility), utilizando el polígono mencionado anteriormente. Donde se identificaron 228 especies, las cuales se muestran en la tabla 28.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Tabla 28. Listado taxonómico de especies registradas en el sistema ambiental, se consideran categorías de riesgo.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Origen	Endemismo	Presente dentro del AI
MOLUSCOS									
Architaenioglossa	Neocyclotidae	Mexcyclotus Bartsch		Sin estatus	No evaluada			No endémica	
Cardiida	Donacidae	Amphichaena kindermanni	Almeja frijol	Sin estatus	No evaluada		Nativa	No endémica	
Neogastropoda	Columbellidae	Columbella aureomexicana	Caracol paloma	Sin estatus	No evaluada		Nativa	No endémica	
Stylommatophora	Polygyridae	Polygyra nayarita		Sin estatus	No evaluada		Nativa	No endémica	
Stylommatophora	Xanthonychidae	Tryonigens remondi		Sin estatus	No evaluada		Nativa	No endémica	
PECES									
Cypriniformes	Cyprinidae	Algansea avia	Pupo de Tepic	Amenazada	Casi amenazado		Nativa	Endémica	
Cyprinodontiformes	Goodeidae	Xenotoca eiseni	Mexclapique cola roja	Sujeta a protección especial	En peligro		Nativa	Endémica	X
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poecilia butleri	Topote del pacífico	Sujeta a protección especial	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	Poeciliopsis viriosa	Guatopote de occiden-te	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Mugiliformes	Mugilidae	Agonostomus monticola	Trucha de tierra caliente	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Perciformes	Cichlidae	Mayaheros beani	Mojarra verde	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Perciformes	Eleotridae	Gobiomorus maculatus	Dormilón manchado	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Perciformes	Eleotridae	Gobiomorus polylepis	Guavina cristalina	Sin estatus	No evaluada		Nativa	No endémica	
Perciformes	Gobiidae	Awaous banana	Gobo de río	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Perciformes	Gobiidae	Sicydium multipunctatum	Dormilón pecoso	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
ANFIBIOS									
Anura	Bufonidae	Inclilus mazatlanensis	Sapo pinto de Ma-zatlán	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Anura	Bufonidae	Rhinella horribilis	Sapo gigante	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Anura	Bufonidae	Rhinella marina	Sapo gigante	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Anura	Craugastoridae	Craugastor occidentalis	Rana ladadora costeña	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Anura	Craugastoridae	Craugastor rugulosus	Rana ladadora centroamericana	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Anura	Craugastoridae	Craugastor vocalis	Rana de arroyo del pacífico	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	X
Anura	Craugastoridae	Craugastor augusti	Rana ladadora amarilla	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Anura	Eleutherodactylidae	Eleutherodactylus nitidus	Rana fisgona deslum-brante	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Anura	Hylidae	Exorodonta smaradigna	Ranita de pastizal	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Anura	Ranidae	Lithobates pustulosus	Rana de rayas blan-cas	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

REPTILES								
Squamata	Colubridae	<i>Coluber constrictor</i>	Culebra chirrionera constrictor	Amenazada	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico del pacífico	Amenazada	Preocupación menor	Nativa	Endémica	X
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	Amenazada	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodyras melanolomus</i>	Culebra lagartijera	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Squamata	Colubridae	<i>Trimorphodon paucimaculatus</i>	Serpiente lira sina-loense	Sin estatus	No evaluada	Nativa	Endémica	
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del pacífico	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	X
Squamata	Dipsadidae	<i>Coniophanes lateritius</i>	Culebra lisa	Sin estatus	No evaluada	Nativa	Endémica	
Squamata	Dipsadidae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordellila centroamericana	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Squamata	Dipsadidae	<i>Tropidodipsas annulifera</i>	Culebra caracolera del occidente	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Nativa	Endémica	
Squamata	Elapidae	<i>Micrurus browni</i>	Serpiente coralillo de la sierra madre del sur	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Squamata	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto de chaquirá	Amenazada	Preocupación menor	Nativa	Endémica	
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo negro	Amenazada	Preocupación menor	Nativa	Endémica	
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Lagartija espinosa de hocico negro	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija espinosa del pacífico	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	X
Squamata	Scincidae	<i>Plestiodon parvulus</i>	Eslión pigmeo de occidente	Sin estatus	No evaluada	Nativa	Endémica	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis costatus</i>	Huico llanero	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Nativa	Endémica	X
Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus lineattissimus</i>	Huico de líneas de Jalisco	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Nativa	Endémica	X
Squamata	Typhlopidae	<i>Indotyphlops braminus</i>	Serpiente ciega afroasiática	Sin estatus	No evaluada	Exótica	No endémica	X
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del pacífico	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Nativa	Endémica	
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Nativa	Endémica	X
AVES								

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho canela	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Accipitridae			Sujeta a protección especial					
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguilla aura	Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguilla cola corta	Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguilla cola roja	Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguilla gris	Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	X
Accipitriformes	Accipitridae			Sujeta a protección especial					
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Aguilla alas anchas	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	X
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguilla negra menor	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Accipitridae			Sujeta a protección especial					
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguilla negra mayor	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Accipitridae			Sujeta a protección especial					
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguilla rojinegra	Sujeta a protección especial	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Cathartidae		Buitre americano cabecirrojo	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>		Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Anseriformes	Anatidae					Apéndice III			
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de vaux	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Apodiformes	Trochilidae		Colibrí ermitaño mesoamericano	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis longirostris</i>		Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Ephesus ridgwayi</i>	Ninfa mexicana	Amenazada	Vulnerable	Apéndice II	Nativa	Endémica	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildio	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Ciconiiformes	Ciconiidae			Sujeta a protección especial					
Columbiformes	Columbidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Sujeta a protección especial	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Sin estatus	Preocupación menor		Exótica	No endémica	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pico rojo	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i>	Paloma canela	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	Sin estatus	Preocupación menor	Exótica	No endémica	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megasceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megasceryle torquata</i>	Martín pescador de collar	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cucillo terrestre	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Playa cayana</i>	Cucillo canelo	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebran-tahuesos	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca vientre castaño	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote norteño	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	Amenazada	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Sujeta a protección especial		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	Picogordo amarillo	Sin estatus	Preocupación menor		No endémica	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta coliei</i>	Urraca cara negra	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Charra de San Blas	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	X
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Charra verde	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Cotingidae	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón degollado	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Cotingidae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarado	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero corona rayada	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pechogris	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Icteridae		Calandria dorso rayado				Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>		Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Icteridae		Pradero tortillaconchile						
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>		Sin estatus	Casi amenazada		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	Sin estatus	Casi amenazada		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	X
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus lachrymosus</i>	Pavito de rocas	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe lores negros	Amenzada	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Chipe grande	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe suelero	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Parulidae		Chipe rabadilla amarilla						
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>		Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Chipe tropical	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardenilla pusilla</i>	Chiper corona negra	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion doméstico	Sin estatus	Preocupación menor		Exótica	No endémica	
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgris	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared feliz	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	X
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared sinaloense	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola canela	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de anteojos	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo garganta blanca	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorsocanela	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero atila	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Moquerito chillón	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas amarillo del pacífico	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis picogruoso	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas copetón	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Tyrannidae		Papamoscas garganta ceniza	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Hui	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttongi</i>	Papamoscas triste	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas gríón	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas rayado común	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Luisito común	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Bienteveo común	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Mosquero cardenal	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas negro	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Tirano picogruoso	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pirirí	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pálido	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano chibitú	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Vireo de Cassin	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo verdeamarillo	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo gorgojeador	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo amarillo	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo plumbeo	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	X
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	Garza blanca	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza morena	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza ganadera	Sin estatus	Preocupación menor	Exótica	No endémica	X
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita verde	Sin estatus	No evaluada	Nativa	No endémica	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garza dedos dorados	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Pelicano café	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Ibis blanco	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis ojos rojos	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Sujeta a protección especial					X
Piciformes	Picidae		Carpintero pico plateado			Nativa	No endémica	
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero lineado	Sin estatus	No evaluada	Nativa	No endémica	
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero enmascarado	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	X
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Zambullidor picogrueso	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Sujeta a protección especial					X
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	En peligro de extinción	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona finschi</i>	Loro corona lila	En peligro de extinción	En peligro	Nativa	Endémica	X

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Sujeta a protección especial	Vulnerable	Apéndice II	Nativa	No endémica	
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus cyanopygius</i>	Periquito catarino	Sujeta a protección especial	Casi amenazada	Apéndice II	Nativa	Endémica	
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño	Sin estatus	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	No endémica	X
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium palmarum</i>	Tecolote colimense	Amenazada	Preocupación menor	Apéndice II	Nativa	Endémica	
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Aninga americana	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	X
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Coa elegante	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
MAMÍFEROS									
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	En peligro de extinción	Casi amenazado	Apéndice I	Nativa	No endémica	
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo pigmeo	Amenzado	Vulnerable		Nativa	Endémica	
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	Sin estatus	Preocupación menor		Naiva	No endémica	X
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín negro	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	Sin estatus	Preocupación menor			No endémica	
Chiroptera	Natalidae	<i>Natalus mexicanus</i>	Murciélago orejas de embudo	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Chiroptera	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador mayor	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro pigmeo	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago gris len-güetón	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charre-tas menor	Sin estatus	Preocupación menor			No endémica	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de charre-tas mayor	Sin estatus	Preocupación menor			No endémica	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa parvula</i>	Murciélago amarillo menor	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	Endémica	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Sin estatus	Procupación menor		Nativa	No endémica	X
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	Sin estatus	Preocupación menor		Nativa	No endémica	X

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón pigmeo sureño	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrozera de agua	Amenzado	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys palustris</i>	Rata arrozera de pantano	Sin estatus	Preocupación menor		No endémica	
Rodentia	Cricetidae	<i>Osgodomys banderanus</i>	Rata arrozera	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus simulus</i>	Ratón nayarita	Sin estatus	Vulnerable	Nativa	Endémica	
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon alleni</i>	Rata de caña del pacífico	Sin estatus	Vulnerable	Nativa	Endémica	
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon arizonae</i>	Rata algodонера de arizona	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Rodentia	Geomyidae	<i>Thomomys atrovarius</i>	Tuza	Sin estatus	No evaluada	Nativa	Endémica	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso pintado	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	No endémica	
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus colliae</i>	Ardilla gris del pacífico	Sin estatus	Preocupación menor	Nativa	Endémica	



Figura 20. Ejemplares de garza blanca (*Ardea alba*) e Ibis blanco (*Endocimus albus*), especie de gran presencia en la zona.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

De las especies registradas para el sistema ambiental 33 se encuentran bajo una categoría de conservación dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (nueve amenazadas, 22 sujetas a protección especial y dos en peligro de extinción). Dentro de las normas internacionales se encuentran nueve especies (cinco vulnerables, dos casi amenazada, dos en peligro) dentro de la IUCN (International Union for Conservation of Nature), mientras que dentro del CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Floral) se encuentran dos especies dentro del apéndice I y 26 dentro del apéndice II. En el apéndice I se incluyen las especies sobre las que tienen el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los apéndices de la CITES. Por lo que la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, como la investigación científica. Mientras que en el apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio

IV.2.2.3. Zonas de protección de flora y fauna

IV.2.2.3.1. Regiones terrestres prioritarias de México

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran: los de tipo biológico; de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad; de oportunidad para su conservación (Arriaga *et al*, 2000).

Las RTPS, tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen 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.

Para el estado de Nayarit se identificaron cuatro regiones de relevancia ecológica: Cuenca del río Jesús María (RTP-59), Sierra Los Huicholes (RTP-60), Marismas Nacionales (RTP-61) y Sierra Vallejo-Río Ameca (RTP-62). El 78.47 % de la superficie del Sistema Ambiental (SA), la totalidad del Sitio del Proyecto y su Área de Influencia (AI), forman parte de la región terrestre prioritaria 62, denominada Sierra Vallejo-Río Ameca.

Esta región ocupa una superficie de 2,813 km² con un valor de tres para conservación (mayor a 1,000 km²). La vegetación predominante es de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del pacífico. Estas selvas medianas son del tipo subcaducifolio y caducifolio, en el norte y sur se incluyeron pequeñas regiones de pino - encino. Al noroeste se encuentra la sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del río Ameca, en su desembocadura en la bahía de Banderas.

Tabla 29. Valores para la conservación de la Región Terrestre Prioritaria 62.

Característica	Valor para la conservación
Integridad ecológica funcional:	3 (medio)



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Característica	Valor para la conservación
Existen extensiones considerables poco perturbadas	2 (medio)
Función como corredor biológico	2 (medio)
Se considera un puente entre zonas bajas y la sierra	2 (Importante)
Fenómenos naturales extraordinarios	2 (Importante)
Presencia de gran número de especies endémicas y en peligro de extinción	3 (alto)
Presencia de endemismos	3 (alto)
Para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados	3 (alto)
Riqueza específica:	3 (alto)
Para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural	3 (muy importante)
Para plantas vasculares y vertebrados	3 (muy importante)

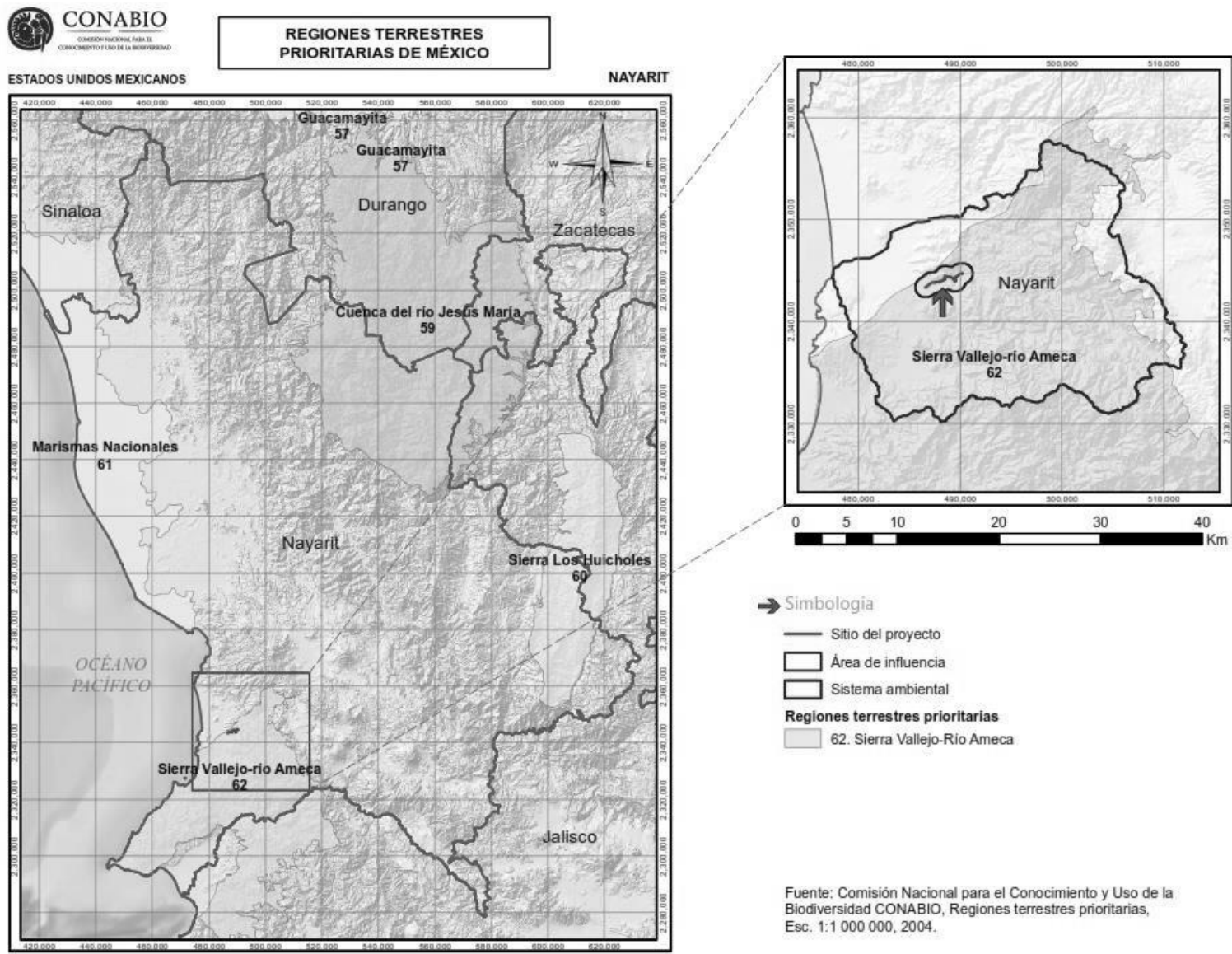


Figura 21. Localización de las áreas de estudio respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias de México.

Aspectos antropogénicos.

Problemática ambiental. Entre los principales problemas destacados están el avance de la frontera agrícola, la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva en toda la región, el desarrollo minero y el tráfico de fauna y flora silvestres.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Tabla 30. Valores antropogénicos para la conservación de la Región Terrestre Prioritaria 62.

Característica	Valor para la conservación
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles	2 (importante)
Para el maíz	
Pérdida de superficie de la región	1 (bajo)
Se considera que está en aumento	
Nivel de fragmentación de la región	2 (medio)
En general se mantiene conservada, solo existen porciones de agricultura temporal rodeando la cosa de Bahía de Banderas	
Cambios en la densidad poblacional	1 (estable)
La población regional no ha sufrido cambios significativos	
Presión sobre especies clave	2 (medio)
Alta en áreas cercanas a las poblaciones	
Concentración de especies en riesgo	3 (alto)
Para plantas vasculares	
Prácticas de manejo inadecuado	2 (medio)
Existe poco manejo adecuado. Principalmente por la ganadería extensiva	

Conservación.

Tabla 31. Valores para la conservación de la Región Prioritaria Terrestre 62.

Característica	Valor para la conservación
Proporción de áreas bajo algún tipo de manejo adecuado	0 (no se conoce)
Información no disponible	
Importancia de los servicios ambientales	3 (alto)
Por la captación de agua y algunas especies económicamente importantes	
Presencia de grupos organizados	1 (bajo)
Comunidades campesinas y la UAN	
Políticas de conservación	
Se desconocen actividades de conservación en la región	
Conocimiento	
Se desconoce cuál es el estado actual del conocimiento	
Información	
No disponible	

Si bien, la declaratoria de las regiones terrestres prioritarias como áreas de importancia ambiental de México es de carácter inductivo para particulares, nos permite conocer el estado del entorno y la posible incidencia del proyecto sobre este, aportando herramientas sostenidas al momento de realizar la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

IV.2.3. Medio perceptual

¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua? El proyecto consiste en el aprovechamiento de materiales pétreos en un tramo del lecho del arroyo La Tigrera, excavando y extrayendo los minerales para el posterior acondicionamiento hidrológico ambiental del cauce.

Cabe destacar que no se contemplan cambios en la localización y forma del curso fluvial y de la red de drenaje general del arroyo La Tigrera.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna? Con la excavación del arroyo para el aprovechamiento de los materiales pétreos, se ocasionarán ligeras perturbaciones a especies acuáticas; particularmente camarón de río o cauque (*Macrobrachium spp*).

Para tal efecto, se agrega al presente estudio en forma de anexo documental, el “Programa de Avistamiento y Registro de Presencia de Especies Acuáticas; particularmente *Macrobrachium americanum* Bate, 1868”, realizado a lo largo del cauce del arroyo La Tigrera y sus afluentes principales, aguas arriba del sitio de extracción de aluvión.

¿Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna? No, el proceso será puntual y en consecuencia no tiene efectos directos sobre las capacidades de desplazamiento de los animales.

¿Se contempla la introducción de especies exóticas? Se agrega al presente estudio, en forma de anexo documental, un “Programa de Fortalecimiento de la Vegetación para el proyecto”, con la finalidad de amortiguar los impactos ambientales en la zona de explotación. La medida de mitigación se realizará con especies locales, prohibiendo la introducción de especies exóticas.

Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales. Aunque es una zona agradable a la vista, no tiene características únicas o excepcionales.

¿Es una zona considerada con atractivo turístico? No, no tiene interés turístico fuera del de su ocupación por la población vecina. Se tiene conocimiento que aguas arriba del tramo del proyecto, a la altura de la localidad Las Piedras, el arroyo La Tigrera y sus márgenes son utilizados por sus habitantes como áreas de baño y “picnic”, considerado como un uso recreativo al aire libre.

¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico? No.

¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida? No.

¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial? Los únicos elementos extraños serán todos aquellos sitios en donde se desarrolle la extracción de material, no obstante, el impacto será puntual.

Elementos visuales. La forma del paisaje actual es relativamente homogénea, dominada por el lecho del arroyo e interrumpida hacia el poniente por los terrenos de cultivo y a la irregular vegetación de sus márgenes, y hacia el oriente por las estribaciones de la sierra volcánica.

El movimiento solo atrae cuando se aproxima mucho al escurrimiento y éste se hace visible, al ser único elemento del que se percibe movimiento propio y esto solo en los sitios en donde aún ahora corre agua, pues durante el estiaje no se percibirá más movimiento que el ocasionado por los esporádicos vehículos que transitan sobre el lecho mismo.

Las líneas percibidas por el observador no tienen fondo escénico acusado, en todo momento son interrumpidos por una línea de horizonte en la que domina una vegetación irregular, tanto en su desarrollo como en su composición.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

En el resto del área analizada se observan las diferencias de características visuales de los distintos tipos de vegetación que se han indicado en los apartados correspondientes a la descripción del medio.

El eje principal del paisaje lo constituye la vegetación y el lecho del arroyo. Fuera de este eje dominan las líneas rectas (solo ligeramente onduladas) de los terrenos agropecuarios circundantes y la vegetación arbórea (hacia el poniente). Hacia la parte oriente, destacan las líneas onduladas de las estribaciones de la sierra y la vegetación que la cubre.

El color está definido por el gris del lecho del arroyo, mismo que queda enmarcado por tinte verde parduzco (en esta temporada). Con mucha menor intensidad participa el amarillo y los tonos rojizos estacionales de la vegetación caducifolia.

La textura se presenta como una gran agregación bastante diferenciada e irregular, que es consecuencia de la proximidad de la vegetación hasta distancias mínimas; el grano es muy grueso por esta circunstancia.

La densidad es baja, correspondiente a terrenos agropecuarios y zonas perturbadas.

El contraste interno es elevado y domina totalmente la escena a causa la variedad del colorido de lecho y vegetación.

La escala es irregular, baja y desequilibrada con relaciones inexistentes entre la vegetación y su entorno, sin predominio de objetos, salvo hacia el horizonte, en donde destacan las eminencias arbóreas y de las lomas hacia el oriente.

El espacio es de carácter abierto, sin una barrera visual definida, salvo en la zona encañonada en donde se crea un espacio cerrado de gran fondo escénico.

Factores de la percepción. Distancia es prácticamente homogénea, de zona abierta. Solamente hay zona lejana en el horizonte hacia la costa.

Los umbrales entre la visión lejana y próxima tienen el intermedio de la vegetación irregular, en donde destacan los colores oscuros, tanto de la vegetación como los ocre del suelo.

Los factores climáticos condicionan fuertemente la percepción de la zona:

- Nubes: menos luminosidad y colores suaves.
- Lluvia: por ser tipo torrencial baja mucho la luminosidad más acusadamente, con reducción de los tintes.
- El efecto de la humedad actúa de forma directa sobre el verdor de la vegetación, tanto de la natural como la de los campos de cultivo, con lo que el área cambia radicalmente, en lo referente a texturas, fondos y líneas entre otras.

Calidad visual. La calidad visual intrínseca general del área es mediana a baja en todos los sectores del predio, tanto en su parte poniente, con escenarios próximos y lejanos, como en el oriente, con vistas cerradas en la zona encañonada.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

La calidad visual del entorno inmediato es muy baja por la irregularidad de la vegetación y la percepción de aridez del lecho del arroyo mismo.

La calidad del fondo escénico indica un ínter visibilidad media, una altitud baja y una calidad de la vegetación baja

Fragilidad visual. El paisaje que se analiza se caracteriza por una fortísima susceptibilidad, que es la que refleja la fragilidad visual, ante cualquier cambio o modificación del medio.

Esta fragilidad expresa un posible deterioro pasado, que en este caso se puede definir como sinónimo de cambios antrópicos.

La vulnerabilidad visual, reflejada por los factores biofísicos de densidad vegetal (baja), de contraste cromático (amplio en todos los casos), de estratos vegetales (uno o mas en el fondo y varios en las zonas agropecuarias), de pendiente (de somera a acusada), de orientación y de visualización (factores: cuenca grande, amplia y forma muy poco vulnerables), nos indica que será de poca importancia cualquier acción que modifique la situación actual, como no sean acciones orientadas todas ellas a ayudar a la vegetación del entorno, mejorando el paisaje para el disfrute del usuario.

En este sentido las actividades de urbanización del área deberán de considerar las siguientes líneas generales:

- Buscar adaptación al medio perceptual del entorno en todos sus aspectos, de forma que el impacto resultante se minimice en todo lo posible.
- La implantación intensa de vegetación en los alrededores de las obras de infraestructura, mediante especies autóctonas.

¿Existe alguna afectación en la zona? ¿Explique en qué forma y su grado actual de degradación? El área de influencia históricamente ha presentado afectaciones en la vegetación por derribo de arbolado para la expansión de campos agrícolas y asentamientos humanos. El lecho del arroyo la Tigrera funciona como camino durante el estiaje y en el lecho del arroyo se realizan tiras clandestinas de residuos sólidos urbanos.

IV.2.4. Población y actividades

IV.2.4.1. Población.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el último Censo de Población y Vivienda (2020), la población del estado de Nayarit es de 1,235,456 habitantes, lo que representa el 0.98 % de la población nacional; presentando una tasa de crecimiento de 1.3% anual. En lo respectivo al municipio de Compostela, la población es de 77,436 habitantes en total, lo que representa el 6.27 % de la población total de estado y presenta una tasa de crecimiento de 1.0 % anual entre el 2010 y el 2020.

Se determina que la población del Sistema Ambiental (SA) es de 24,478 habitantes distribuidos en 16 localidades; el 78.87 % vive en las localidades urbanas de Las Varas y Zacual-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

pan. Particularmente, el área de influencia indirecta del proyecto quedó determinado por cuatro localidades: Las Varas (14,419 hab.), Las Piedras (730 hab.), Paso de las Palmas (458 hab.) y La Cuata (259 hab.).

Tabla 32. Localidades de las áreas de estudio y su población.

Clave INEGI	Nombre	Ámbito	Población			Componente
			Total	Femenina	Masculina	
180040186	Las Varas	Urbana	14419	7295	7124	Área de influencia
180040191	Zacualpan	Urbana	4887	2438	2449	Sistema ambiental
180040103	Mazatán	Rural	1082	525	557	Sistema ambiental
180040039	El Capomo	Rural	1031	506	525	Sistema ambiental
180040132	Las Piedras	Rural	730	379	351	Área de influencia
180040064	Cumbres de Huicicila	Rural	480	232	248	Sistema ambiental
180040125	Paso de las Palmas	Rural	458	228	230	Área de influencia
180040016	Altavista	Rural	404	204	200	Sistema ambiental
180040061	La Cuata	Rural	259	127	132	Área de influencia
180040126	Mesillas	Rural	248	122	126	Sistema ambiental
180040190	Vizcarra	Rural	179	88	91	Sistema ambiental
180040099	Mamey Grande de Arriba	Rural	130	59	71	Sistema ambiental
180040180	Tepiqueños	Rural	124	59	65	Sistema ambiental
180040111	El Molote	Rural	18	7	11	Sistema ambiental
180040433	Palos María	Rural	15	8	7	Sistema ambiental
180040120	Pajaritos	Rural	14	7	7	Sistema ambiental

Fuente: INEGI (2021). Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER).

Destaca la localidad de las Varas, por ser la segunda en importancia después de la cabecera municipal, ya que cuenta con una población de 14,419 habitantes al año 2020.

Relativo a la distribución de la población por género, se observa que dentro del municipio de Compostela predomina ligeramente el género masculino concentrando el 50.30%, solo aventaja en número al género femenino por 0.60%.

La densidad poblacional del municipio de Compostela fue de 37.01 habitantes/km², de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010.

Población indígena. De acuerdo con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, existe población indígena Huicot en el Sistema Ambiental (SA), específicamente 232 habitantes distribuidos en 12 localidades. Particularmente, el área de influencia indirecta del proyecto se tiene el registro de 126 indígenas en las localidades de Las Varas (101 hab.) y Las Piedras (25 hab.); resulta importante destacar que el tramo propuesto para aprovechamiento no tendrá interacción directa con estas localidades o sitios sagrados para esta población.

Tabla 33. Localidades del sistema ambiental con población indígena.

Tipo de localidad		Marginación	Población indígena
Las Varas	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total		
		Medio	101

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Tipo de localidad	Tipo de localidad	Marginación	Población indígena
Las Piedras	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total	Medio	25
Vizcarra	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total	Alto	24
Mazatán	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total	Medio	19
Taimarita	Localidades con una proporción de población indígena mayor o igual a 40% de su población total	Muy alto	18
Cumbres de Huicicila	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total	Medio	15
El Capomo	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total	Medio	9
Mezcales	Localidades con una proporción de población indígena mayor o igual a 40% de su población total	Alto	9
Altavista	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total	Medio	6
Mesillas	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total	Medio	4
Jaltepec	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total	Alto	1
Agua Azul	Localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total		1

Fuente: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

Migración. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, la población nacida en la entidad representa el 78.57 % de la población total del estado y el 19.32% de la población residente es nacida en otra entidad. En el caso particular del municipio de Compostela, el 77.08 % de su población es nacida en la entidad y el 22.42% es población nacida fuera de la entidad.

IV.2.4.2. Economía.

La Población Económicamente Activa del Sistema Ambiental (SA), asciende a 12,858 habitantes, lo cual representa el 52.53 % de la población de 12 años y más del área general de estudio, es decir que poco más de la mitad de dicha población participa activamente en la producción y distribución de bienes y servicios.

Tabla 34. Localidades de las áreas de estudio y su población ocupada.

Clave INEGI	Nombre	Ámbito	Población total	PEA*	Población Ocupada	Componente
180040186	Las Varas	Urbana	14419	7762	7702	Área de influencia
180040191	Zacualpan	Urbana	4887	2436	2400	Sistema ambiental
180040103	Mazatán	Rural	1082	543	511	Sistema ambiental
180040039	El Capomo	Rural	1031	492	489	Sistema ambiental
180040132	Las Piedras	Rural	730	356	353	Área de influencia
180040064	Cumbres de Huicicila	Rural	480	339	339	Sistema ambiental
180040125	Paso de las Palmas	Rural	458	213	213	Área de influencia
180040016	Altavista	Rural	404	185	185	Sistema ambiental
180040061	La Cuata	Rural	259	130	128	Área de influencia
180040126	Mesillas	Rural	248	115	115	Sistema ambiental
180040190	Vizcarra	Rural	179	104	103	Sistema ambiental

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Clave INEGI	Nombre	Ámbito	Población total	PEA*	Población Ocupada	Componente
180040099	Mamey Grande de Arriba	Rural	130	67	67	Sistema ambiental
180040180	Tepiqueños	Rural	124	85	85	Sistema ambiental
180040111	El Molote	Rural	18	13	13	Sistema ambiental
180040433	Palos María	Rural	15	6	6	Sistema ambiental
180040120	Pajaritos	Rural	14	12	12	Sistema ambiental

* PEA. – Población económicamente activa.
Fuente: INEGI (2021). Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER).

La población ocupada del Sistema Ambiental (SA), asciende a 12,721 habitantes, lo cual representa el 51.97 % de la población de 12 años y más del área general de estudio, es decir que poco más de la mitad de dicha población participa activamente en la producción y distribución de bienes y servicios.

De acuerdo con los resultados preliminares de los Censos Económicos 2014 en el municipio de Compostela el sector de servicios privados concentra la mayor parte de la población ocupada con 4,947 habitantes, de los cuales 38.5% cuentan con un trabajo remunerado, el 53.45% son propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados, y el restante 8.05% no depende de la razón social.

El segundo sector que más población emplea es el de comercio con 4,015 habitantes, de entre los que cuentan con un trabajo remunerado constituyen el 36.31%, los propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados representa el 56.34%, y los no dependientes de la razón social son el 7.35%.

Los sectores de comercio y servicios engloban el 83.41% de la población ocupada al 2014, esto señala la reorientación económica del municipio en los últimos años, es decir que las actividades terciarias pasaron a ser las más importantes en la generación de empleo.

El sector secundario le sigue al sector primario en población ocupada con el 9.71% de la población ocupada del municipio. Sin embargo, como se puede apreciar existe una amplia diferencia entre ambos sectores, lo cual indica que la orientación al sector terciario domina la oferta de empleo en el municipio.

La distribución de la PEA ocupada, de acuerdo con las estadísticas al 2014, se distribuye la siguiente manera: el sector manufacturero emplea al 8.60 % de la población ocupada; el 37.37 % lo emplea el sector comercio; el 46.04 % dentro del sector servicios, este sector se presenta como dominante: y el resto del sector acapara el 7.99 % de la población ocupada.

IV.2.5. Diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto

La integración de los componentes del inventario ambiental fue una parte fundamental para poder continuar con el diagnóstico ambiental; en este apartado se analiza de manera integral la información presente en este capítulo.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos "La Tigra"

El análisis tuvo como premisa que la interpretación del funcionamiento de los ecosistemas es muy variable, no pudiéndose interpretar de manera individual, si no, como el complejo sistema que es y como este influye en todo lo que lo rodea.

El tipo de clima predominante del sistema ambiental es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, esto según el sistema de clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García, para adaptarla a las condiciones en la república mexicana. La precipitación total anual es superior a 1200 mm y la temperatura media anual mayor a 22 °C; el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

El análisis del territorio consideró las formas del relieve con un enfoque sistémico. La sierra volcánica de laderas escarpadas, alcanzando una altura superior a los 1500 msnm, integrada por rocas ígneas extrusivas, es el sistema predominante del área general de estudio con un 79.8 % de ocupación total. En segundo lugar, con el 20.2 % restante, se tiene a las llanuras, principalmente la costera del pacífico mexicano. La morfología y carácter topográfico de la región han marginado la pauta histórica de las zonas sujetas a aprovechamiento y conservación. Los terrenos llanos de la planicie costera han sido aprovechados tradicionalmente por el hombre para actividades agropecuarias y el asentamiento del grueso de la población. Por otro lado, las condiciones abruptas del terreno en la zona serrana han favorecido la permanencia de comunidades vegetales naturales de bosques y selvas.

El sistema ambiental se considera forestal al mantener una cobertura vegetal de bosques y selvas del 60.6 % de la superficie total, mientras que el 39.4 % restante corresponde principalmente a campos agrícolas, pastizales y localidades. Lo anterior, según la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 serie VI del INEGI.

La Comisión Nacional Forestal determinó por medio de criterios técnicos y sociales las áreas que son consideradas importantes para la producción, restauración y conservación (CONAFOR, 2011). En ese sentido, se determina que el 76.4 % de la superficie del sistema ambiental, incluido el tramo del proyecto y gran parte de su área de influencia, son considerados para actividades productivas. En segundo lugar, polígonos no aplicables con un 14.5 %, haciendo alusión a asentamientos humanos y campos agropecuarios definidos. También áreas sujetas a conservación en un 6.3 %, referente a la zona de manglar de la desembocadura de boca Chila y las fracciones más elevadas del sistema ambiental en la zona serrana donde predomina el bosque mesófilo de montaña. Por último, se plantea la restauración en 2.8 % de la superficie del sistema ambiental, referente a la vegetación secundaria en su fase arbustiva de selva mediana subcaducifolia en la porción media de la cuenca.

Según el Inventario Nacional de Suelos existen algunas áreas del sistema ambiental que muestran degradación del suelo causada por el hombre. En la fracción llanura costera, incluida la gran parte del tramo del proyecto y su área de influencia, muestra degradación química ligera por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica por actividades agropecuarias. En la porción media de la cuenca, donde comienzan las elevaciones de terreno de mediana altura, incluida una pequeña fracción del tramo del proyecto y parte de su área de influencia, existe una degradación química ligera por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica por deforestación y remoción de la vegetación. La porción alta de la cuenca, en la zona serrana, existe erosión hídrica ligera con pérdida de suelo superficial por deforestación y remoción de vegetación (SEMARNAT, 2004).

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Con relación a la concentración de contaminantes atmosféricos, se determina que estos son relativamente bajos, tomando en cuenta las siguientes consideraciones: reducida concentración de localidades urbanas; baja densidad poblacional; actividades productivas enfocadas principalmente al sector primario; nula actividad industrial; tránsito vehicular recurrente en vialidad terrestre regional. Adicional, la basta cobertura vegetal y cercanía al océano con su brisa marina, han favorecido a que los niveles de calidad del aire siempre sean buenos, teniendo una excelente capacidad de dispersión de contaminantes.

La subcuenca hidrográfica de influencia directa con el sitio del proyecto y su área de influencia es el Río Huicicila (RH13Ba). A escala del sistema ambiental (SA) se definió a la microcuenca *río Viejo* como área general de estudio, siendo una cuenca exorreica vertiente formada por una corriente de agua de séptimo orden con dirección de flujo preferencial hacia el oeste hasta confluir con el océano Pacífico en la boca Chila. El río Viejo, como corriente de agua principal del SA, recibe aportaciones de agua de tres arroyos; arroyo Viejo, arroyo La Tigrera y arroyo el Caimanero. De los tres arroyos antes mencionados, sobresale el arroyo la Tigrera y su microcuenca, por su red hidrográfica más compleja y por tener la mayor superficie de captación de precipitaciones, por tanto, la que recibe mayor aportación de agua.

En el municipio de Compostela existe un déficit de plantas de tratamiento de aguas residuales para localidades urbanas y las que existen generalmente se encuentran rebasadas en capacidad. Las localidades rurales han optado generalmente por un esquema tradicional de fosas sépticas. Aun así, el reducido número de localidades, baja concentración poblacional, el sector económico predominante y la nula actividad industrial, aseguran que los niveles de contaminantes físicos, químicos o biológicos están por debajo de los indicados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

El 84.96 % de la superficie del sistema ambiental se encuentra representado por materiales consolidados con posibilidades bajas sobre rocas ígneas extrusivas en la zona serrana volcánica y el 14.09 % restante por materiales no consolidados con posibilidades altas sobre suelo aluvial en la llanura costera. El tramo del proyecto alterna sobre ambas unidades hidrogeológicas irregularmente. El acuífero Zacualpan-Las Varas (1806) tiene una disponibilidad media anual de agua del subsuelo positiva con 14.03 Mm³, correspondiendo a una fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 17 de septiembre de 2020.

Las características abióticas influyen significativamente en la diversidad biológica del sistema ambiental. La porción baja de la cuenca muestra modificaciones marcadas por actividades antropogénicas, mismas que han promovido el desgaste y desaparición de la vegetación nativa en distintas áreas de su territorio, así como afectado la distribución de la fauna que antaño solía encontrarse por el sitio, migrando a la porción media y alta de la cuenca, donde la condición topográfica abrupta y masa forestal silvestre ofrece hábitats faunísticos apropiados para las especies silvestres.

El sistema ambiental presenta formaciones de manglar, usos agropecuarios y asentamientos humanos en la llanura costera. La fracción sierra mantiene comunidades de bosques y selvas, donde la condición abrupta del terreno favorece espacios naturales aun sin intervención marcada por el hombre. Lo anterior ha influido directamente en la determinación de los patrones de distribución de la fauna en general. La actividad humana en la llanura costera ha ejercido

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

presión sobre la fauna, esto al disminuir las áreas de vegetación natural que antaño se encontraban la zona.

Las especies observadas en el tramo del proyecto y sus colindancias fueron mínimas, debido al impacto que ha sufrido el espacio por la explotación minera que antaño se ha realizado en el arroyo La Tigrera y campos agropecuarios, además de las actividades productivas de las localidades costeras de Las Varas y Las Piedras, incluidas sus vías terrestres de comunicación, destacando la carretera federal 200, Tepic – Puerto Vallarta. La presencia humana y sus actividades productivas provocan que disminuya la calidad del hábitat de las especies silvestres y que se refugien en zonas menos perturbadas.

De acuerdo con la revisión de literatura, base de datos, así como la visita al tramo del proyecto y sus colindancias se registraron 221 especies de animales en el sistema ambiental de las cuales 33 presentan una categoría de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Finalmente, de las especies registradas en el sistema ambiental, se remarca que únicamente se registraron 13 en el área de influencia del proyecto: *Poecilia butleri*, *Coluber constrictor*, *Leptophis diplotropis*, *Micrurus browni*, *Aspidoscelis costatus*, *Cnemidophorus lineattissimus*, *Crotalus basiliscus*, *Kinosternon integrum*, *Buteogallus anthracinus*, *Geothlypis tolmiei*, *Campephilus guatemalensis*, *Tachybaptus dominicus* y *Amazona finschi*.

Relacionado a los servicios ambientales hidrológicos y áreas enfocadas para la conservación de la biodiversidad, la Comisión Nacional Forestal determinó las áreas elegibles para la conservación de acuerdo con la integración de diversas fuentes (CONAFOR, 2014). Si bien el tramo del proyecto y su área de influencia se encuentran libres de ese tipo de terrenos elegibles, se determina que el 49.6 % de la superficie del sistema ambiental, correspondiente a la porción sierra volcánica de laderas escarpadas, presentan esa vocación forestal voluntaria; del porcentaje referido, el 66.7 % se refiere a servicios ambientales hidrológicos y el 33.3 % restante a la conservación de la biodiversidad. Con la incorporación de prácticas de buen manejo en esos terrenos forestales se promovería la conservación y manejo sustentable de ecosistemas y se fomentaría la provisión en el largo plazo de los servicios ambientales, tales como la captación de agua, el mantenimiento de la biodiversidad y la captura y conservación del carbono, los cuales benefician a centros de población o el desarrollo de actividades productivas.

Con la finalidad de conocer y conservar porciones representativas de la biodiversidad por la elevada riqueza biológica que alberga el país, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad determinó los sitios de atención prioritaria para tal fin (CONABIO, 2016). Al respecto, se determina que el 31.2 % de su superficie del sistema ambiental presenta áreas con atención prioritaria de extrema a media para conservación de la biodiversidad. Correspondiente a las zonas más elevadas de la serranía donde domina principalmente el bosque mesófilo de montaña, además de otro tipo de bosques y selvas primarios; excluyendo el tramo del proyecto y su área de influencia.

El 78.47 % de la superficie del sistema ambiental, la totalidad del tramo del proyecto y su área de influencia, forman parte de la región terrestre prioritaria 62, denominada Sierra Vallejo-Río Ameca. La vegetación predominante es de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del pacífico. En esta región existen extensiones significativas poco perturbadas que se consideran como un puente entre zonas bajas y la sierra. En estas zonas hay regis-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

tros de presencia de gran número de especies endémicas y en peligro de extinción, además de presencia de endemismos para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados.

Dentro de la problemática ambiental detectada en la región, se destaca la influencia del hombre en el avance de la frontera agrícola, la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva, el desarrollo minero y el tráfico de fauna y flora silvestres.

Se considera que la pérdida de superficie conservada está en aumento. A nivel de fragmentación de la región, en general se mantiene conservada, solo existen porciones de campos agropecuarios en la llanura costera. Existe una presión alta sobre las especies silvestres en las áreas cercanas a las poblaciones. Existen prácticas de manejo inadecuado por la ganadería extensiva. Dentro de los servicios ambientales se destaca la captación de aguas y algunas especies económicamente importantes.

En cuanto a la apreciación cultural, no se cuenta con monumentos históricos o zonas arqueológicas dentro del sistema ambiental. Respecto al paisaje, se encuentra dividido en dos unidades paisajísticas, presentando un valor paisajístico medio, resaltando los bosques y selvas en sierra de laderas escarpadas.

Se determina que la población del sistema ambiental es de 24,478 habitantes distribuidos en 16 localidades, lo anterior de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI; el 78.87 % vive en las localidades urbanas de Las Varas y Zacualpan. Particularmente, el área de influencia indirecta del proyecto quedó determinado por cuatro localidades: Las Varas (14,419 hab.), Las Piedras (730 hab.), Paso de las Palmas (458 hab.) y La Cuata (259 hab.); destaca la localidad de las Varas, por ser la segunda en importancia después de la cabecera municipal.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, existe población indígena Huicot en el sistema ambiental, específicamente 232 habitantes distribuidos en 12 localidades. Particularmente, el área de influencia indirecta del proyecto se tiene el registro de 126 indígenas en las localidades de Las Varas (101 hab.) y Las Piedras (25 hab.); resulta importante destacar que el tramo propuesto para aprovechamiento no tendrá interacción directa con estas localidades o sitios sagrados para esta población.

La Población Económicamente Activa del sistema ambiental, asciende a 12,858 habitantes, lo cual representa el 52.53 % de la población de 12 años y más del área general de estudio, es decir que poco más de la mitad de dicha población participa activamente en la producción y distribución de bienes y servicios.

Las áreas de estudio pertenecen a la unidad ambiental biofísica 47, denominada Sierras Neovolcánicas Nayaritas, según el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. El estado actual del medio ambiente (2008) lo marca como inestable, con un conflicto sectorial alto y baja superficie de áreas naturales protegidas. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Sin degradación por deforestación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de carreteras (km): baja. Porcentaje de zonas urbanas: baja. Porcentaje de cuerpos de agua: muy baja. Densidad de población (hab. /Km²): media. El uso de suelo es forestal, agrícola y pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta: 14.1. Baja marginación social. Medio índice

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

En suma, para determinar la tendencia global del deterioro de los ecosistemas y de la pérdida de especies en el sistema ambiental (SA), resultado de la actividad humana durante los últimos 25 años, se realizó una superposición del Índice de Impacto Antropogénico (IIA) con el Índice de Degradación Ecológica (IDE) publicados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2018).

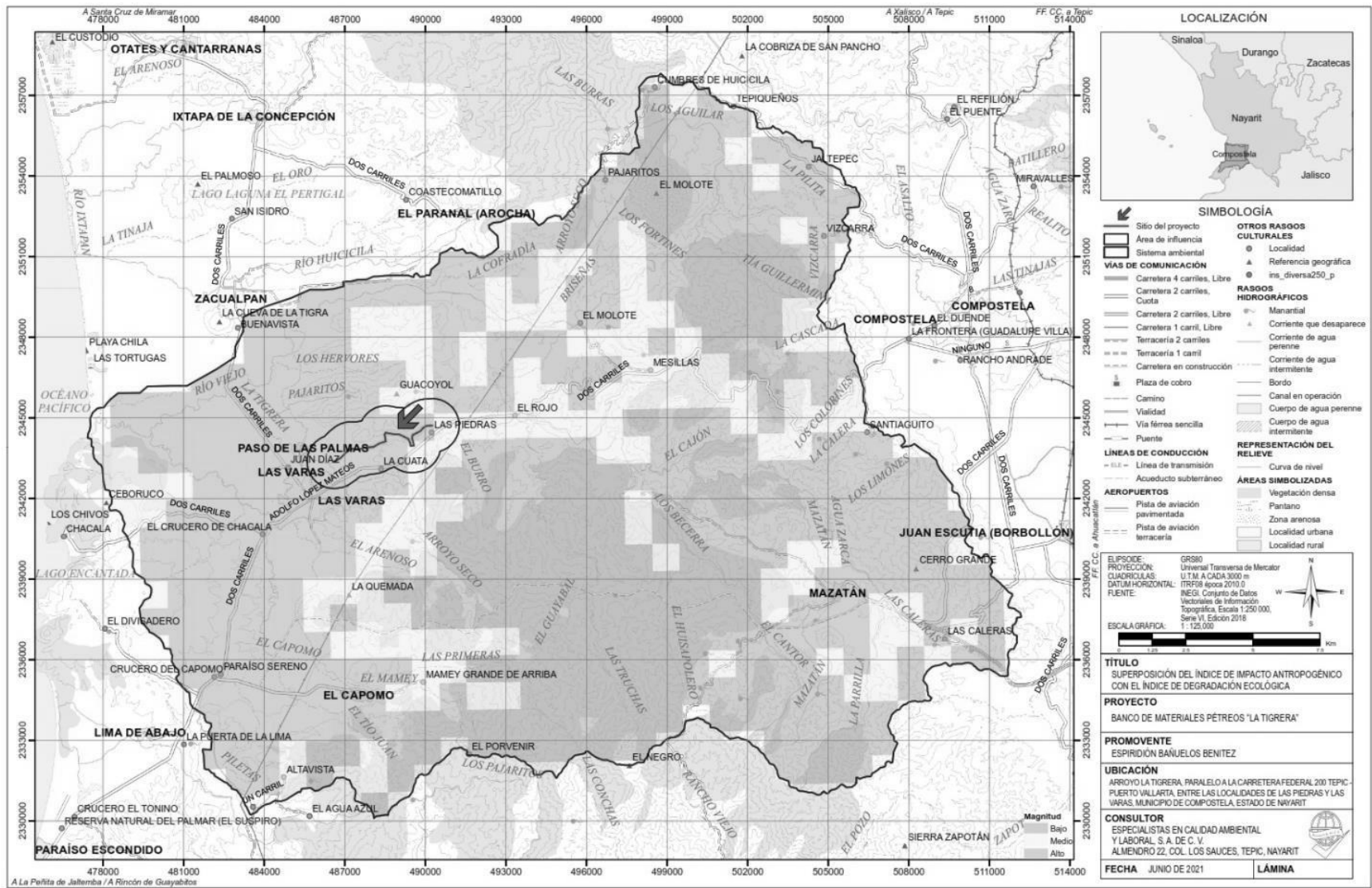


Figura 22. Superposición de los índices de impacto antropogénico y degradación ecológica del SA.

Fuente: CONABIO. (2018). Índice de impacto antropogénico (IIA), escala: 1:250000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México. CONABIO. (2018). Índice de degradación ecológica (IDE), escala: 1:250000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México. Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

Del análisis de los índices citados en relación con el área general de estudio, se determina que la fracción llanura costera del Sistema Ambiental (SA) ha presentado un marcado deterioro de ecosistemas y pérdida de especies durante los pasados 25 años, resultado de la actividad humana. Una de las características principales de esta crisis de biodiversidad y pérdida

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

de la condición integra de los ecosistemas es que en esta zona se asienta la segunda localidad urbana más importante del municipio de Compostela, denominada Las Varas, además de otras localidades rurales. Por otro lado, el uso de suelo predominante de la llanura es el agropecuario, lo que conlleva otros niveles de degradación ecológica. Sumado a la mayor densidad de vías terrestres del SA y su consecuente tránsito vehicular, destacando por su importancia regional la carretera federal 200, tramo Tepic-Puerto Vallarta. Es en esta fracción del SA donde se localiza el tramo del proyecto y el 77.3 % del Área de Influencia (AI).

El mismo nivel de deterioro de los ecosistemas y pérdida de especies se encontró en las laderas de pendiente suave de las porciones elevadas de terreno colindantes a la llanura costera, además de las localidades serranas de Mazatán, El Molote, Jaltepec y Tepiqueños. Se destacan los cerros que se envuelven a las localidades de Chacala y Chacalilla. Únicamente en la meseta del volcán Ceboruco la degradación cambia a media, al igual que las periferias de las localidades rurales antes mencionadas. Asimismo, las laderas inclinadas de la sierra volcánica escarpada presentan un nivel medio de deterioro de los ecosistemas y pérdida de especies durante los pasados 25 años, referido al área de influencia de la vía terrestre regional carretera federal 200, tramo Tepic-Puerto Vallarta y otras vías terrestres que conducen a localidades rurales.

En conjunto, las zonas referidas con anterioridad se traducen en espacios del territorio que notablemente presentan una crisis de biodiversidad y pérdida de la condición integra de los ecosistemas por la actividad humana.

Caso contrario, en el mapa también son apreciables grandes extensiones de terreno forestal que muestran un grado de deterioro de los ecosistemas bajo y una reducida pérdida de especies durante los pasados 25 años. Se hace alusión a la vegetación primaria de bosques y selvas y en menor medida de sucesión secundaria. Las ecorregiones señaladas presentan un estado de conservación alto, contando con espacios naturales con mayor diversidad biológica, incluyendo hábitats mejor conservados que albergan especies que están en mayor riesgo de extinción.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1. Introducción

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales perjudiciales y beneficiosos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su Área de Influencia (AI) y efecto en el SA.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones *proyecto - entorno*, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del SA, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los efectos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los factores ambientales del SA delimitado para el proyecto, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)¹.

Se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico las funciones analíticas principales:

- i. Describir el medio ambiente como un conjunto de factores ambientales.
- ii. Describir el proyecto que se evalúa como un conjunto de obras y/o actividades.
- iii. Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.
- iv. Identificar los impactos que cada actividad tiene sobre cada factor ambiental.
- v. Caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia.
- vi. Analizar la importancia global del proyecto sobre el medio ambiente, utilizando para ello las importancias de cada impacto.

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus etapas y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los subfactores del entorno, considerando para ello, la información señalada en el capítulo II sobre las actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretenden dar al sitio, así como la información del capítulo IV sobre la delimitación del SA y la descripción de sus factores ambientales. Posteriormente, las relaciones “causa – efecto”, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante, se identificaron con la ayuda de matrices realizadas para el proyecto, dicha metodología se describe más adelante. Una vez identificadas

¹ IX. *Impacto ambiental significativo o relevante*. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales, Artículo 3 del REIA.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigresa”

las relaciones causa–efecto, se elaboró un cribado para posteriormente caracterizar cada impacto mediante la estimación de su importancia, para poder así analizar la importancia global del proyecto sobre el medio ambiente, utilizando para ello las importancias de cada impacto, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por *Vicente Conesa*, y jerarquizando así los impactos con el índice de importancia. A partir del índice de importancia y la magnitud de cada impacto, se hace un análisis de la relevancia o significancia de los impactos, misma que se evalúa a través de una serie de criterios jurídico, ecosistémico y de la calidad ambiental de los factores, siempre relacionado a su efecto ecosistémico, para poder así, valorar y posteriormente describir los impactos de todo el proyecto sobre el SA, finalizando el capítulo con las conclusiones de este.

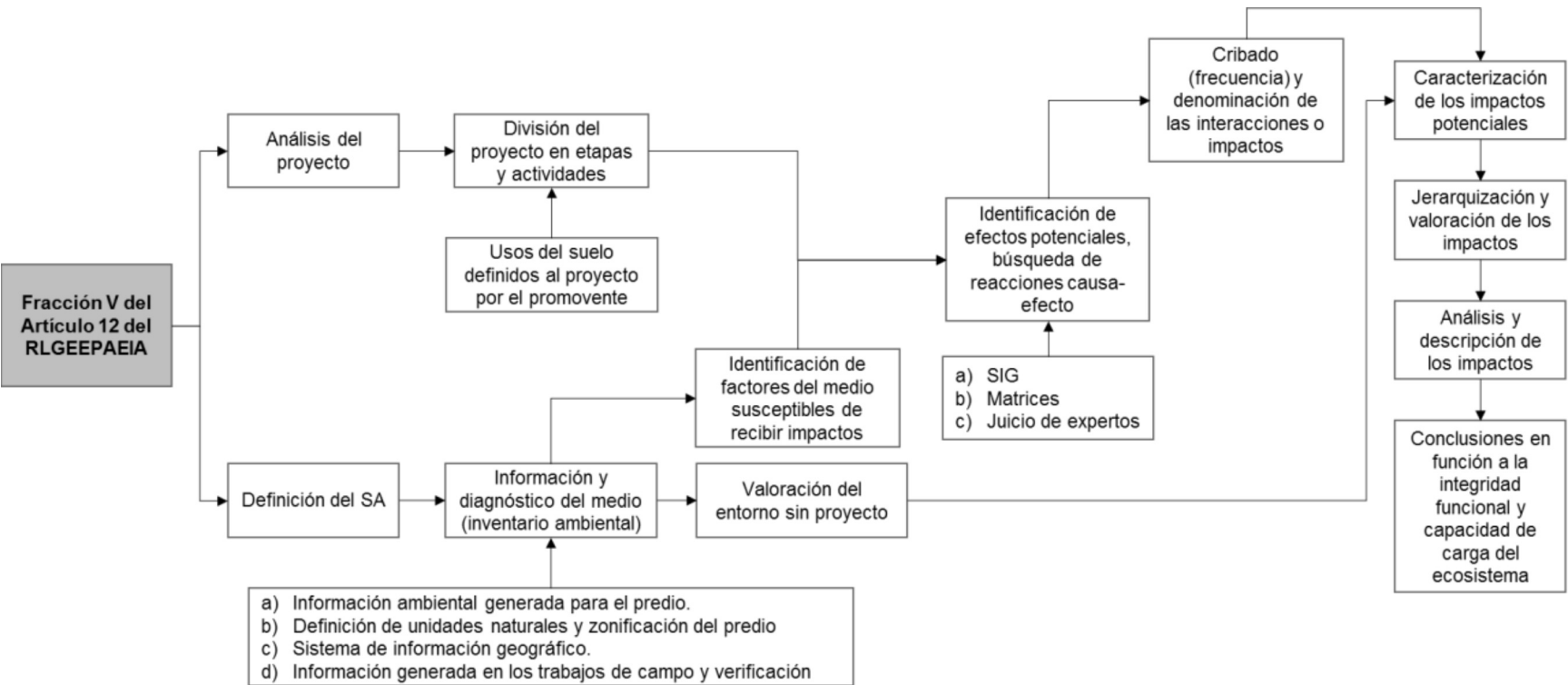


Gráfico 9. Diagrama de flujo del proceso metodológico.

V.2. Evaluación del impacto ambiental

V.2.1. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa - efecto que define un impacto ambiental (Gómez Orea, 2013).

Las acciones concretas se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada del impacto. Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en tres niveles: las etapas, las actividades y las acciones concretas, propiamente dichas fases se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto.

Para efectos de evaluación del impacto ambiental del proyecto, en la tabla 35 se agrupan y organizan las actividades descritas, diferenciando las actividades en sus tres etapas.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Tabla 35. Actividades del proyecto divididas por etapas.

Etapas	Obra y/o actividad
Preparación del tramo	Ocupación del cauce Limpieza general Instalación de equipo de apoyo Trazado del proyecto en campo
Operación y mantenimiento	Excavación y extracción de materiales pétreos Acarreo de materiales pétreos
Abandono del tramo	Restauración y acondicionamiento fluvial Desmantelamiento de equipo de apoyo Limpieza general

V.2.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua, así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, se retomó la información manifestada en el Capítulo IV de la presente MIA-P, a continuación, y derivado de la complejidad del entorno, así como su carácter de sistema, se desglosan en varios niveles hasta obtener los factores muy simples y concretos.

De acuerdo con la metodología descrita, se propone una estructura jerárquica tipo árbol para la representación del medio ambiente:

- Sistema
 - Subsistema
 - Factor y subfactor.

Para establecer el árbol de factores ambientales y la distribución de las *Unidades de Importancia Ponderada (UIP)*, además de tomar en cuenta los criterios anteriores, se hicieron consultas directas a expertos y a personal profesional de la empresa. En la tabla 35 se indica esta información y se incluyen sus correspondientes UIP.

Tabla 36. Factores ambientales que integran el sistema ambiental.

Subsistema	Medio	Factor ambiental	Subfactor ambiental	UIP
Físico – natural	Medio abiótico	Aire	Nivel de gases contaminantes de combustión	8.6
			Confort sonoro diurno	5.7
			Polvos, humos, partículas en suspensión	5.7
			Olores	2.9
			Régimen térmico	5.7
		Clima	Régimen pluviométrico	5.7
			Régimen de vientos	5.7
			Régimen de radiación solar	5.7
			Microclimas	8.6
			Humedad relativa	2.9
		Suelo	Relieve y carácter topográfico	10.8
			Recursos minerales	7.2
			Recursos culturales	7.2
			Calidad del suelo y subsuelo	7.2
			Clases de suelo	10.8

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Subsistema	Medio	Factor ambiental	Subfactor ambiental	UIP
		Agua	Cantidad del agua	10.8
			Régimen hídrico	7.2
			Calidad físico - química	7.2
			Calidad biológica	7.2
			Distribución en el terreno	10.8
			Temperatura	7.2
			Áreas de recarga	7.2
		Procesos	Dinámica de cauces	2.9
			Salinización	2.9
			Transporte de sólidos	2.9
			Eutrofización	2.9
			Incendios	2.9
			Recarga de acuíferos	2.9
			Drenaje superficial	2.9
			Inundaciones	2.9
			Erosión	2.9
			Deposición	2.9
			Estabilidad	2.9
			Compactación y asiento	2.9
	Medio biótico	Vegetación	Especies vegetales protegidas	13.4
			Bosques nublados	13.4
			Bosques templados	9.0
			Selvas húmedas	9.0
			Selvas secas	9.0
			Vegetación de galería	9.0
			Manglares	13.4
			Praderas y pastizales	4.5
			Cultivos	4.5
		Fauna	Especies protegidas y/o singulares	16.1
			Especies y poblaciones en general	10.8
			Corredores	10.8
			Hábitats faunísticos de especies silvestres	16.1
		Procesos	Ciclos de reproducción	7.2
			Movilidad de las especies	7.2
		Ecosistemas especiales	Ecosistema fluvial	13.4
	Medio perceptual	Base paisajística	Bosques y selvas en sierra volcánica	17.9
			Cultivos en llanura costera	11.9
		Intervisibilidad	Potencial de vistas	7.2
			Exposición visual	7.2
	Usos del suelo rústico	Componentes singulares	Componentes singulares naturales	7.2
		Uso recreativo al aire libre	Caza	2.5
			Pesca	5.0
			Baño	5.0
			Recreo concentrado	2.5
			Acampada	2.5
			Recreo difuso, senderismo	2.5
			Miradores turísticos	2.5
		Productivo	Uso agrícola	5.0
			Uso ganadero	5.0
			Uso extractivo	5.0
Población y actividades	Población	Conservación de la naturaleza	Espacios protegidos	6.5
		Dinámica poblacional	Movimientos inmigratorios	9.6
			Movimientos emigratorios	9.6
		Estructura de ocupación	Población ocupada por ramas de actividad	21.5
			Empleo	14.3
		Características culturales	Interacciones sociales	7.2
			Aceptabilidad social del proyecto	21.5
			Salud y seguridad	14.3
			Tradiciones	21.5
			Estructura de la propiedad	14.3
	Economía	Densidad de población	Densidad de población fija	9.6
			Densidad de población flotante	9.6
		Renta	Renta per cápita	25.1
Poblamiento	Infraestructuras y servicios	Infraestructura viaria	Finanzas y sector público	16.7
			Actividades y relaciones económicas	21.5
			Actividades económicas afectadas	21.5
			Actividades económicas inducidas	14.3
			Densidad de la red viaria	16.7
			Accesibilidad de la red viaria	16.7
			Riesgo de accidentes	25.1

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Subsistema	Medio	Factor ambiental	Subfactor ambiental	UIP
			Viario rural	16.7
		Infraestructura no viaria	Infraestructura hidráulica (abastecimiento)	25.1
			Saneamiento y depuración	25.1
			Infraestructura energética	25.1
		Equipamientos y servicios sociales	Equipamiento deportivo, de esparcimiento y recreo	14.3
			Equipamientos turísticos	14.3
			Servicios oficiales	14.3
			Transporte público	14.3
			Telecomunicaciones	14.3
			Vivienda (y alojamiento turístico)	21.5
			Equipamiento sanitario y asistencial	21.5
			Equipamiento comercial	14.3
			Enseñanza	21.5
			Religioso	14.3

V.2.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto

Una vez conocidas las acciones del proyecto, el entorno que lo rodea y la capacidad de acogida de este, se estuvo en condiciones de iniciar la identificación de impactos ambientales. Las interacciones del proyecto con el sistema ambiental son presentadas en la “Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto: método de Vicente Conesa” (véase disco compacto).

V.2.4. Caracterización de los impactos ambientales del proyecto

Se calificó y valoró cualitativamente la importancia del impacto ambiental de cada acción sobre los factores ambientales con los cuales hubo interacción de acuerdo con la metodología desarrollada. La importancia del impacto vino representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la tabla 37, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = \pm[3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 37. Tipología de los impactos ambientales.

Signo	Se hace alusión al carácter <i>beneficioso</i> (+) o <i>perjudicial</i> (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Impacto beneficioso	(+)
		Impacto perjudicial	(-)
Intensidad (I)	Se refiere al <i>grado de incidencia</i> de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	Total	12
		Muy alta	8
		Alta	4
		Media	2
		Baja o mínimo	1
Extensión (EX)	Se refiere al <i>área de influencia</i> teórica del impacto en relación con el entorno del <i>proyecto</i> (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).	Crítica	(+4)
		Total	8
		Extenso	4
		Parcial	2
		Puntual	1
Momento (MO)	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la <i>acción</i> (t ₀) y el comienzo del <i>efecto</i> (t _i) sobre el factor del medio considerado.	Crítico	(+4)
		Inmediato	4
		Corto plazo	4
		Medio plazo	2
		Largo plazo	1
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que, supuestamente, <i>permanecería el efecto</i> desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las	Pertinaz o permanente	4
		Pertinaz	4

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

	condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	Temporal	2
		Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de <i>retornar</i> a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que deja de actuar sobre el medio.	Irreversible	4
		Medio plazo	2
		Corto plazo	1
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la <i>posibilidad de reconstrucción</i> , total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Irrecuperable	8
		Irrecuperable con medidas compensatorias	4
		Recuperable parcialmente (mitigable)	4
		Totalmente recuperable a mediano plazo	2
		Totalmente recuperable de forma inmediata	1
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.	Altamente sinérgico	4
		Sinergismo moderado	2
		Sin sinergismo (simple)	1
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Efecto acumulativo	4
		Sin efectos acumulativos (acumulación simple)	1
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Efecto directo o primario	4
		Efecto indirecto o secundario	1
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).	Efecto continuo o constante	4
		Efecto periódico (cíclica o recurrente)	2
		Efecto irregular o discontinuo (impredecible en el tiempo)	1

Fuente: Conesa Fernández - Vítora, V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4ª ed.). Mundi-Prensa.

La valoración de los impactos ambientales del proyecto se muestra en la “*Tabla de caracterización de los impactos ambientales del proyecto: método de Vicente Conesa*” incluida como anexo del presente estudio.

V.2.5. Determinación de la importancia de los impactos ambientales

Una vez caracterizados los impactos ambientales, se elaboró la matriz de importancia, la cual permitió obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por la EIA simplificada, de acuerdo con la metodología desarrollada. En este estado de valoración, se midió el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedó reflejado en lo que se definió como importancia del impacto. Una vez obtenida la matriz de importancia, fueron depurados los subfactores ambientales que no presentaron interacción alguna con el proyecto. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la *matriz de importancia de impactos ambientales del proyecto: método Vicente Conesa* (véase disco compacto).

V.2.6. Determinación de la importancia global del impacto ambiental

En la matriz de impactos se ha determinado la importancia global del impacto ambiental del proyecto sobre el sistema ambiental, de acuerdo con la metodología desarrollada. Los resultados obtenidos de esta valoración se muestran en la “*Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del proyecto: método Vicente Conesa*” en el apartado de anexos del presente estudio (véase: tabla 40 y apartado de anexos).

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Tabla 38. Matriz de calificación y valoración de impactos ambientales del proyecto.

Subfactor ambiental afectado					Actividades del proyecto															Total						
Subsistema	Medio	Factor ambiental	Subfactor ambiental	UIP	Preparación del sitio					Operación y mantenimiento					Abandono del tramo											
					Ocupación del cauce	Limpieza general	Instalación de equipo de apoyo	Mano de obra	Recursos económicos	Excavación y extracción de materiales pétreos	Acarreo de materiales pétreos	Mano de obra	Recursos económicos	Restauración y acondicionamiento fluvial	Desmantelamiento de equipo de apoyo	Limpieza general	Mano de obra	Recursos económicos								
																			A1	A2	A3	A5	A6	A7	A8	A9
Subsistema Físico Natural	Medio abiótico	Aire	Nivel de gases contaminantes de combustión	F1	8.6						-39	-42			-39							-120	-1.0			
			Confort sonoro diurno	F2	5.7						-25	-28			-25								-78	-0.4		
			Polvos, humos, partículas en suspensión	F3	5.7						-25	-25			-25									-75	-0.4	
			Olores	F4	2.9			-27					-27						-27					-81	-0.2	
			Microclimas	F9	8.6										24									24	0.2	
		Tierra - Suelo	Morfología y topografía	F11	10.8						-25				27									2	0.0	
			Recursos minerales	F12	7.2						-40				35									-5	0.0	
			Calidad del suelo y subsuelo	F14	7.2			-33		-25	-25	-33		-25	-30		-33							-204	-1.5	
		Aguas continentales	Cantidad del agua	F16	10.8			-23				-23					-23							-69	-0.7	
			Calidad del agua	F18	7.2			-29		-37	-37	-29		-37			-29							-198	-1.4	
		Procesos	Dinámica de cauces	F22	2.9					-25				27										2	0.0	
			Transporte de sólidos	F24	2.9					-28				34										6	0.0	
			Incendios	F26	2.9	-35		-29				-29					-29	-29						-151	-0.4	
			Erosión	F30	2.9					-25				24										-1	0.0	
			Deposición	F31	2.9									31										31	0.1	
			Medio biótico	Vegetación	F39	9.0									29										29	0.3
				Fauna	Especies protegidas y/o singulares	F43	16.1					-26	-26			28										-24
		Especies y poblaciones en general			F44	10.8	-22	-18			-23	-23			25	-18	-18								-97	-1.0
		Corredores			F45	10.8									29										29	0.3
		Habitats faunísticos de especies silvestres			F46	16.1	-24				-24				32										-16	-0.3
		Medio perceptual	Procesos del medio biótico	F48	7.2					-28				19										-9	-0.1	
			Ecosistemas especiales	F49	13.4	30								29										59	0.8	
	Base paisajística		F51	11.9									27										27	0.3		
	Intervisibilidad		F53	7.2					-18														-18	-0.1		
	Usos del suelo		F56	5.0					-25					21									-4	0.0		
	Subsistema Población y Actividades	Medio rústico	Uso recreativo al aire libre	F56	5.0						-25				21									-4	0.0	
			Uso productivo	F64	5.0	28				28														56	0.3	
Población		Estructura de ocupación	Población ocupada por ramas de actividad	F68	21.5			26				26						26					78	1.7		
			Empleo	F69	14.3			32				32						32					96	1.4		
			Características culturales	F71	21.5	36	30	25						39		30							160	3.4		
		Economía	Salud y seguridad	F72	14.3			28		-34				-34										-40	-0.6	
			Estructura de la propiedad	F74	14.3	35																		35	0.5	
			Renta per capita	F77	25.1				29				29											87	2.2	
			Finanzas y Sector Público	F78	16.7				43															43	0.7	
			Actividades y relaciones económicas	F80	14.3			19		33		19		33			19							123	1.8	
Poblamiento		Infraestructura y servicios	Infraestructura viaria	F83	25.1		25				-34												-9	-0.2		
	Equipamientos y servicios sociales		F84	16.7						-19													-19	-0.3		
			F95	14.3					43													43	0.6			
Total						99	-21	60	-64	72	-368	-259	-64	29	328	-48	-17	-64	29		-288	5.3				
Relativo						10.94	-0.7	1.989	-2.12	7.956	-40.7	-21.5	-3.54	3.204	36.24	-1.59	-0.56	-2.12	3.204							

Fuente: Daniel, G. (2021). Evaluación del impacto ambiental del proyecto. ESCALA, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

V.2.7. Descripción de los impactos ambientales generados por el proyecto

Tabla 39. Descripción de los principales impactos ambientales generados por el proyecto.

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
AIRE			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A5/F4.			
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Olores.
Acción	Inadecuada disposición final de residuos.	Impacto ambiental	Contaminación odorífera.
Descripción	Se estima una generación de 168 l de orina y 48 kg de masa húmeda de las heces excretadas por la brigada contratada para el desarrollo de esta etapa. Un manejo inadecuado de este tipo de residuos ocasionará la emisión de olores desagradables en el medio circundante, traduciéndose en una contaminación olfativa desde la percepción subjetiva de este factor. Se consideraron la capacidad dispersante del aire y la capacidad autodepuradora del arroyo durante sus crecidas, como aptitudes del sistema para su reconstrucción, una vez que dejen de actuar las acciones sobre el medio.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Caracterización de la interacción A7/F1.			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Nivel de gases de combustión.
Acción	Emisión de CO, CO2, HC, NOx y SO2.	Impacto ambiental	Efecto invernadero.
Descripción	Durante el aprovechamiento de materiales pétreos se utilizará maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos automotores que utilizarán hidrocarburos como combustibles, ocasionando un incremento de gases de efecto invernadero, polvos,		

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
	humos y partículas suspendidas. Se realizó la estimación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero generados por el proyecto con apoyo de la herramienta de SEMARNAT que se llama “Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE) versión 8.0, Actualización: abril 2021”. Se consideró para el análisis la utilización de maquinaria pesada y camiones de volteo que utilizan diésel como combustible del subsector de la construcción, sector comercios y servicios. Además del tránsito de camionetas ligeras que utilizan gasolina como combustible en el subsector transporte terrestre del sector transporte. Se utilizarán tres maquinarias pesadas y seis camiones de volteo con un rendimiento de 20 litros por hora de trabajo; jornadas de ocho horas; y un periodo general no mayor de 192 días al año. Además, se utilizarán dos vehículos automotores con un rendimiento de 10 litros de gasolina por hora de trabajo, dentro de los mismos periodos establecidos. Por lo tanto, la actividad maquinaria pesada y camiones de volteo que utilizan diésel como combustible, se tiene una utilización anual de 276,480 l/año. En consecuencia, las emisiones anuales de GEI serán de 846.56 tCO_{2e}. Para el caso de los vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible, se tiene una utilización anual de 7,680 l/año. En consecuencia, las emisiones anuales de GEI serán de 18.36 tCO_{2e}. En resumen, las emisiones anuales de GEI del proyecto serán de 864.92 tCO_{2e}. Dado que el resultado de las emisiones es menor a 25,000 tCO_{2e}, se determina que el establecimiento no estará sujeto al Registro Nacional de Emisiones (RENE) de la SEMARNAT, acorde al artículo 6° del Reglamento de la LGCC en Materia del Registro Nacional de Emisiones. Se consideraron la capacidad dispersante del aire en la región y la capacidad autodepuradora del arroyo durante sus crecidas, como aptitudes del sistema para su reconstrucción, una vez que dejen de actuar las acciones sobre el medio.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Extenso.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Irrecuperable con medidas compensatorias.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A8/F1.			
Actividad	Acarreo de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Nivel de gases de combustión.
Acción	Emisión de CO, CO ₂ , HC, NO _x y SO ₂ .	Impacto ambiental	Efecto invernadero.
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Media.
Extensión	Extenso.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Irrecuperable con medidas compensatorias.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A7/F2.			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Confort sonoro diurno.
Acción	Incremento de la presión sonora.	Impacto ambiental	Ruido ambiental.
Descripción	Existirá un incremento en los niveles de presión sonora en el medio durante el día por el uso de maquinaria pesada durante las labores de excavación y extracción de materiales pétreos, además del tránsito de camiones de volteo durante su acarreo a la zona de beneficio. Dada la localización geográfica del tramo del proyecto y la naturaleza propia de la actividad, se considera que los niveles de presión sonora (ruido y vibraciones) generados podrían sobrepasar los límites máximos permisibles de la Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994 (>86 dB), siempre y cuando no se establezcan las medidas preventivas y de mitigación pertinentes.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente de forma inmediata.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A8/F2.			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Confort sonoro diurno.
Acción	Incremento de la presión sonora.	Impacto ambiental	Ruido ambiental.
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente de forma inmediata.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A7 y A8/F3.			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos. Acarreo de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Polvos, humos, partículas en suspensión.
Acción	Emisión de polvos, humos, partículas en suspensión.	Impacto ambiental	Contaminación del medio circundante con polvos, humos y partículas en suspensión
Descripción	La utilización de maquinaria pesada durante la excavación y extracción de materiales pétreos, además del tránsito recurrente de camiones de volteo durante su acarreo, ocasionará un incremento en los niveles de material particulado en el ambiente (aire y vegetación circundante). Se consideraron la capacidad dispersante del aire en la región y la capacidad autodepuradora del medio durante el temporal de lluvias, como aptitudes del sistema para su reconstrucción, una vez que dejen de actuar las acciones sobre el medio.		
Naturaleza	Perjudicial	Intensidad	Baja

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A9/F4.			
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Olores.
Acción	Inadecuada disposición final de residuos.	Impacto ambiental	Contaminación odorífera.
Descripción	Se estima una generación de 2.42 m³ de orina y 691 kg de masa húmeda de las heces excretadas por la brigada contratada para esta etapa del proyecto. Un manejo inadecuado de este tipo de residuos ocasionará la emisión de olores desagradables en el medio circundante, traducándose en una contaminación olfativa desde la percepción subjetiva de este factor. Se consideraron la capacidad dispersante del aire en la región y la capacidad autodepuradora del arroyo durante sus crecidas, como aptitudes del sistema para su reconstrucción, una vez que dejen de actuar las acciones sobre el medio.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A11/F1.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Nivel de gases de combustión.
Acción	Emisión de CO, CO2, HC, NOx y SO2.	Impacto ambiental	Efecto invernadero.
Descripción	Durante el acondicionamiento fluvial se utilizará maquinaria pesada que utilizarán hidrocarburos como combustibles, ocasionando un incremento de gases de efecto invernadero, polvos, humos y partículas suspendidas. Se realizó la estimación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero generados por el proyecto con apoyo de la herramienta de SEMARNAT que se llama “Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE) versión 8.0, Actualización: abril 2021” (véase apartado II.2.8.4.2). Se consideraron la capacidad dispersante del aire en la región y la capacidad autodepuradora del arroyo durante sus crecidas, como aptitudes del sistema para su reconstrucción, una vez que dejen de actuar las acciones sobre el medio.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Extenso.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Irrecuperable con medidas compensatorias.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A11/F2.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Confort sonoro diurno.
Acción	Incremento de la presión sonora.	Impacto ambiental	Ruido ambiental.
Descripción	Existirá un incremento en los niveles de presión sonora en el medio durante el día por el uso de maquinaria pesada durante las labores de acondicionamiento fluvial. Dada la localización geográfica del tramo del proyecto y la naturaleza propia de la actividad, se considera que los niveles de presión sonora (ruido y vibraciones) generados podrían sobrepasar los límites máximos permisibles de la Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994 (>86 dB), siempre y cuando no se establezcan las medidas preventivas y de mitigación pertinentes.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente de forma inmediata.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A11/F3.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Polvos, humos, partículas en suspensión.
Acción	Emisión de polvos, humos, partículas en suspensión.	Impacto ambiental	Contaminación del medio circundante con polvos, humos y partículas en suspensión
Descripción	La utilización de maquinaria pesada durante las labores de acondicionamiento fluvial ocasionará un incremento en los niveles de material particulado en el ambiente (aire y vegetación circundante). Se consideraron la capacidad dispersante del aire en la región y la capacidad autodepuradora del medio durante el temporal de lluvias, como aptitudes del sistema para su reconstrucción, una vez que dejen de actuar las acciones sobre el medio.		
Naturaleza	Perjudicial	Intensidad	Baja
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A14/F4.			
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Olores.
Acción	Inadecuada disposición final de residuos.	Impacto ambiental	Contaminación odorífera.
Descripción	Se estima una generación de 268.8 litros de orina y 76.8 kilogramos masa húmeda de las heces excretadas por la brigada contratada para esta etapa del proyecto. Un manejo inadecuado de este tipo de residuos ocasionará la emisión de olores		

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
	desagradables en el medio circundante, traduciéndose en una contaminación olfativa desde la percepción subjetiva de este factor. Se consideraron la capacidad dispersante del aire en la región y la capacidad autodepuradora del arroyo durante sus crecidas, como aptitudes del sistema para su reconstrucción, una vez que dejen de actuar las acciones sobre el medio.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
TIERRA - SUELO			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A5/F14.			
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Calidad del suelo y subsuelo.
Acción	Generación de residuos sólidos urbanos.	Impacto ambiental	Contaminación del suelo y subsuelo.
Descripción	Se estima la generación de 72 kg de residuos sólidos urbanos, resultado del consumo de alimentos y bebidas por parte de la brigada contratada para las labores propias de esta etapa.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable)	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Caracterización de la interacción A7/F11.			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Morfología y topografía.
Acción	Explotación de materiales pétreos.	Impacto ambiental	Desestabilización de la morfología.
Descripción	El método clásico de minería a cielo abierto será el de graveras secas, el cual consiste en la excavación tridimensional hasta alcanzar el fondo previsto del depósito de materiales pétreos. Esta explotación se localizará en la terraza alta del depósito fluvial y se trabajará por encima del nivel del arroyo. La extracción de materiales pétreos será realizada acorde a lo propuesto en las 250 secciones transversales que se encuentran sobre en el eje central de extracción marcado en el plano de la planta general del proyecto. Analizando la proyección de extracción de materiales pétreos se tiene que el volumen total de aprovechamiento será de 171,928.68 m³ en un área de 179,206.401 m² procurando mantener una profundidad promedio de corte de 2.21 m y taludes suaves de 2:1. Según la profundidad marcada en el proyecto de extracción, el avance se realizará con un frente único de trabajo, cuidando no alterar los rápidos y remansos del arroyo, protegiendo los hábitats fluviales y la diversidad física del cauce.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Puntual.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A7/12.			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Recursos minerales.
Acción	Explotación de materiales pétreos.	Impacto ambiental	Explotación de recursos minerales.
Descripción	El proyecto propuesto contempla la extracción de 171,928.68 m³ de materiales pétreos por medios mecánicos en un área de aprovechamiento de 179,206.401 m², durante un periodo aproximado de cuatro años, previa concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua; cabe destacar que el tramo del proyecto presenta una simetría irregular y por tal razón el material aprovechable en cada sección será variable.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Alta.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto recurrente.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A7 y A8/F14.			
Actividad	Extracción y excavación de materiales pétreos. Acarreo de materiales pétreos. Mano de obra.	Subfactor ambiental	Calidad del suelo y subsuelo.
Acción	Avería extraordinaria de maquinaria o camiones.	Impacto ambiental	Contaminación del suelo y subsuelo.
Descripción	En caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada o camiones de volteo durante el aprovechamiento, se potencializa la contaminación del suelo y subsuelo por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite. En consecuencia, se les tendría que dar un manejo y disposición final adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Media.
Extensión	Puntual.	Momento	Largo plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A9/F14.			
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Calidad del suelo y subsuelo.
Acción	Generación de residuos sólidos urbanos.	Impacto ambiental	Contaminación del suelo y subsuelo.
Descripción	Se estima una generación de 1037 kg de residuos sólidos urbanos por año de explotación, resultado del consumo de alimentos y bebidas por parte de los nueve trabajadores del sector que serán contratados para el desarrollo de esta etapa.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A11/F11.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Morfología y topografía.
Acción	Acondicionamiento topográfico y temporal de lluvias	Impacto ambiental	Estabilización de la morfología del cauce
Descripción	Posterior a la excavación tridimensional y extracción de materiales pétreos en el frente de trabajo, se rematará la excavación al fondo previsto del depósito de materiales para evitar modificar condiciones hidráulicas del arroyo. El acondicionamiento de las secciones explotadas se realizará en apego a los criterios técnicos señalados por la Comisión Nacional del Agua y referenciado en el proyecto topográfico. Referente a la estabilización de taludes, éstas serán mínimas, debido a que la profundidad de corte promedio será de 2.21 m y el ángulo natural con que se atacará será de 2:1, la conformación del talud con esta característica permitirá que el suelo se conserve en equilibrio teniendo un mínimo de deslizamientos. También es de esperarse que el volumen de materiales extraídos se compense con la acumulación de sedimentos aluviales durante los eventos cíclicos de lluvias. La extracción de sedimentos modificará el trazado natural del arroyo, en cuanto que se alterará la pendiente longitudinal a corto plazo. La respuesta del arroyo a medio o largo plazo, según su energía hidráulica, será disminuir dicha pendiente, erosionando o sedimentando el lecho, según los tramos, alterando la carga de sedimentos y con ello, el trazado impuesto. Resulta importante destacar la alta capacidad que tendrá el arroyo la Tigra para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos aguas arriba y tenga capacidad para movilizarlos (caudal hídrico); declaración respaldada hasta la fecha, dado que el tramo del proyecto presenta un historial minero de hace más de 30 años.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Puntual.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A11/F12.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Recursos minerales.
Acción	Carga de sedimentos durante el temporal de lluvias.	Impacto ambiental	Recuperación de materiales pétreos.
Descripción	Resulta importante destacar la alta capacidad que tendrá el arroyo para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos aguas arriba y tenga capacidad para movilizarlos (caudal hídrico); declaración respaldada hasta la fecha, dado que el tramo del proyecto presenta un historial minero de hace más de 30 años. La recuperación y restauración de las áreas afectadas por extracciones (posterior al periodo de lluvias) estará garantizada con una medida preventiva impuesta por la SEMARNAT en la resolución en materia de impacto ambiental del proyecto. Se trata de la presentación de un informe anual que contendrá información del tipo técnico, así como evidencias gráficas, de la recuperación de dichas áreas en el lecho del arroyo la Tigra.		
Naturaleza	Beneficioso	Intensidad	Alta.
Extensión	Parcial.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A11, A12 y A14/F14.			
Actividad	A11) Restauración y acondicionamiento fluvial. A12) Desmantelamiento de equipo de apoyo A13) Mano de obra	Subfactor ambiental	Calidad del suelo y subsuelo.
Acción	A11) Avería extraordinaria de maquinaria pesada. A12) Generación de residuos sólidos urbanos. A13) Generación de residuos sólidos urbanos.	Impacto ambiental	Contaminación del suelo y subsuelo.
Descripción	Se estima una generación de 115.2 kg de residuos sólidos urbanos, resultado del consumo de alimentos y bebidas por parte de la brigada de limpieza y desmantelamiento. Adicional, en caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada durante el acondicionamiento fluvial, se potencializa la contaminación del suelo y subsuelo por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite. En consecuencia, se les tendría que dar un manejo y disposición final adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia.		
Caracterización de la interacción A11/F14.			
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Media.
Extensión	Puntual.	Momento	Largo plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A12/F14.			
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A14/F14.			
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
AGUAS CONTINENTALES			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A5/F18.			
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Aguas continentales
Acción	Inadecuada disposición final de residuos.	Impacto ambiental	Contaminación de aguas continentales
Descripción	Se estima una generación de 168 l de orina y 48 kg de masa húmeda de las heces excretadas por la brigada contratada para el desarrollo de esta etapa. Un manejo inadecuado de este tipo de residuos ocasionará la contaminación de las aguas del arroyo la Tigra, afectando sus parámetros físicos, químicos y biológicos. Se consideraron la capacidad autodepuradora del arroyo durante sus crecidas, como una aptitud del sistema fluvial para su reconstrucción, considerando el temporal de lluvias.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Caracterización de la interacción A7 y A8/F18.			
Actividad	A7) Excavación y extracción de materiales pétreos. A8) Acarreo de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Aguas continentales
Acción	A7) Turbidez y avería extraordinaria de maquinaria. A8) Turbidez y avería extraordinaria de camiones.	Impacto ambiental	Contaminación de aguas continentales
Descripción	El uso de maquinaria pesada en los depósitos de sedimentos del arroyo la Tigra y tránsito de camiones de volteo ocasionará la turbidez del agua continental incrementando temporalmente los sólidos suspendidos, considerada una contaminación física. Adicional, en caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada o camiones de volteo durante el aprovechamiento de materiales pétreos, se potencializa la contaminación química de las aguas del arroyo la Tigra por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Alta.
Extensión	Extenso.	Momento	Largo plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A9/F18.			
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Aguas continentales
Acción	Inadecuada disposición final de residuos.	Impacto ambiental	Contaminación de aguas continentales
Descripción	Se estima una generación de 2.42 m³ de orina y 691 kg de masa húmeda de las heces excretadas por la brigada contratada para esta etapa del proyecto. Un manejo inadecuado de este tipo de residuos ocasionará la contaminación de las aguas del arroyo la Tigra, afectando sus parámetros físicos, químicos y biológicos. Se consideraron la capacidad autodepuradora del arroyo durante sus crecidas, como una aptitud del sistema fluvial para su reconstrucción, considerando el temporal de lluvias.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A11/F18.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Aguas continentales
Acción	Turbidez y avería extraordinaria de maquinaria.	Impacto ambiental	Contaminación de aguas continentales
Descripción	El uso de maquinaria pesada en los depósitos de sedimentos del arroyo la Tigra ocasionará la turbidez del agua continental		

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
	incrementando temporalmente los sólidos suspendidos, considerada una contaminación física. Adicional, en caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada durante el acondicionamiento topográfico, se potencializa la contaminación química de las aguas del arroyo la Tigra por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Alta.
Extensión	Extenso.	Momento	Largo plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A14/F18.			
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Aguas continentales
Acción	Inadecuada disposición final de residuos.	Impacto ambiental	Contaminación de aguas continentales
Descripción	Se estima una generación de 268.8 litros de orina y 76.8 kilogramos masa húmeda de las heces excretadas por la brigada contratada para esta etapa del proyecto. Un manejo inadecuado de este tipo de residuos ocasionará la contaminación de las aguas del arroyo la Tigra, afectando sus parámetros físicos, químicos y biológicos. Se consideraron la capacidad autodepuradora del arroyo durante sus crecidas, como una aptitud del sistema fluvial para su reconstrucción, considerando el temporal de lluvias.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A2 y A5/F26.			
Actividad	A2) Limpieza general. A5) Mano de obra.	Subfactor ambiental	Incendios.
Acción	Inadecuada disposición final de residuos sólidos.	Impacto ambiental	Incendio forestal.
Descripción	El uso de fuego como medio de disposición final de la madera muerta recolectada o los residuos sólidos urbanos generados tendrá el potencial de salirse de control y extenderse a las masas forestales colindantes al tramo del proyecto.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Alta.
Extensión	Extenso.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Irrecuperable con medidas compensatorias.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Caracterización de la interacción A7/F22			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Dinámica de cauces.
Acción	Explotación de materiales pétreos.	Impacto ambiental	Alteración de la condición hidráulica.
Descripción	La explotación de materiales pétreos propuesta considera la excavación tridimensional del frente de trabajo hasta alcanzar el fondo previsto del depósito de materiales pétreos, lo que ocasionará una alteración temporal y localizada de la condición hidráulica del cauce del arroyo la Tigra. La extracción de materiales pétreos será realizada acorde a lo propuesto en las 250 secciones transversales que se encuentran sobre en el eje central de extracción marcado en el plano de la planta general del proyecto. Analizando la proyección de extracción de materiales pétreos se tiene que el volumen total de aprovechamiento será de 171,928.68 m³ en un área de 179,206.401 m² procurando mantener una profundidad promedio de corte de 2.21 m y taludes suaves de 2:1. Según la profundidad marcada en el proyecto, el avance se realizará con un frente único de trabajo, cuidando no alterar los rápidos y remansos del arroyo, protegiendo los hábitats fluviales y la diversidad física del cauce. Se contempla la restauración propia del sistema fluvial durante las crecidas y previo a esto el acondicionamiento citado.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente recuperable a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A7/F24			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Transporte de sólidos.
Acción	Explotación de materiales pétreos.	Impacto ambiental	Disminución del tránsito de sedimentos.
Descripción	El proyecto propuesto contempla la extracción de 171,928.68 m³ de materiales pétreos por medios mecánicos en un área de aprovechamiento de 179,206.401 m², durante un periodo aproximado de cuatro años, previa concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua; cabe destacar que el tramo del proyecto presenta una simetría irregular y por tal razón el material aprovechable en cada sección será variable.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente recuperable a medio plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A7/F30			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Erosión
Acción	Modificación de la morfología del cauce.	Impacto ambiental	Degradación del suelo.
Descripción	El caudal hídrico les da forma y mantenimiento a las secciones transversales respondiendo a la acción de la corriente, desarrollando procesos continuos de erosión y sedimentación en función del régimen de caudales circundantes y la pendiente longitudinal del arroyo, variables ambas que configuran el trazado. Este impacto ambiental hace referencia a la degradación antrópica de materiales arrastrados por el agua debido a la modificación deliberada de la morfológica del cauce por la excavación y extracción de materiales pétreos del lecho del arroyo la Tigra.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Media.
Extensión	Puntual.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Recuperable parcialmente (mitigable).	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A9/F26.			
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Incendios.
Acción	Inadecuada disposición final de residuos sólidos.	Impacto ambiental	Incendio forestal.
Descripción	El uso de fuego como medio de disposición final de los residuos sólidos urbanos generados tendrá el potencial de salirse de control y extenderse a las masas forestales colindantes al tramo del proyecto.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Alta.
Extensión	Extenso.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Irrecuperable con medidas compensatorias.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A11/F22.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Dinámica de cauces.
Acción	Acondicionamiento topográfico y temporal de lluvias.	Impacto ambiental	Restablecimiento de condición hidráulica.
Descripción	Posterior a la excavación tridimensional y extracción de materiales pétreos en el frente de trabajo, se rematará la excavación al fondo previsto del depósito de materiales para evitar modificar condiciones hidráulicas del arroyo. El acondicionamiento de las secciones explotadas se realizará en apego a los criterios técnicos señalados por la Comisión Nacional del Agua y referenciado en el proyecto topográfico. Referente a la estabilización de taludes, éstas serán mínimas, debido a que la profundidad de corte promedio será de 2.21 m y el ángulo natural con que se atacará será de 2:1, la conformación del talud con esta característica permitirá que el suelo se conserve en equilibrio teniendo un mínimo de deslizamientos. El arroyo durante las crecidas buscará sus propios ajustes de autorregulación, erosionado algunas orillas, pudiendo ensanchar y cambiar el trazado del cauce y acelerar la migración de meandros, redistribuyendo sedimentos, recreciendo algunas playas de grava y distribuyendo también elementos flotantes como los restos vegetales arrastrados que también se denominan detritos leñosos o madera muerta.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a medio plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A11/F24.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Transporte de sólidos.
Acción	Suspensión de actividades y temporal de lluvias.	Impacto ambiental	Desplazamiento de sedimentos.
Descripción	Durante el temporal de lluvias se suspenderán las presiones antrópicas del proyecto sobre el sistema, con la finalidad de proporcionar libertad fluvial en procesos y morfologías al arroyo la Tigra, garantizando su funcionamiento natural hidrogeomorfológico y ecológico. La libertad fluvial será el objetivo ineludible de conservación y restauración para el arroyo la Tigra.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Alta.
Extensión	Parcial.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A11/F31.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Deposición.
Acción	Libertad fluvial por temporal de lluvias.	Impacto ambiental	Acumulación de sedimentos.
Descripción	El arroyo la Tigra tiene una alta capacidad para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos aguas arriba y tenga capacidad para movilizarlos (caudal hídrico); declaración respaldada hasta la fecha, dado que el tramo del proyecto presenta un historial minero de hace más de 30 años. En caso contrario habrá que esperar más de un temporal de lluvias para continuar con el aprovechamiento, esto a fin de garantizar el aporte extra de sedimentos.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A2 y A5/F26.			
Actividad	A13) Limpieza general. A14) Mano de obra.	Subfactor ambiental	Incendios.
Acción	Inadecuada disposición final de residuos sólidos.	Impacto ambiental	Incendio forestal.
Descripción	El uso de fuego como medio de disposición final de los residuos sólidos urbanos generados tendrá el potencial de salirse de control y extenderse a las masas forestales colindantes al tramo del proyecto.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Media.
Extensión	Extenso.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Irrecuperable con medidas compensatorias.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
VEGETACIÓN			
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A11/F39.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Vegetación de galería.
Acción	Revegetación de los márgenes del arroyo.	Impacto ambiental	Restablecimiento de la cobertura arbórea.
Descripción	El arroyo, en su funcionamiento dinámico, estará sembrando las riberas de forma natural y continua, a través de las sucesivas avenidas, con las especies riparias de los tramos de aguas arriba, de forma que éstas pueden germinar y desarrollarse cuando encuentren un medio estable y favorable para ello. Cuando se pretenda acelerar el proceso de restauración fluvial, esta labor que efectúa el propio arroyo podrá verse complementada por plantaciones de árboles y arbustos correspondientes a la flora riparia natural, una vez asegurada la calidad del sustrato existente en las orillas y riberas, y la estabilidad morfológica del arroyo. Se eliminará la maleza de las zonas riparias alteradas, impidiendo que las especies alóctonas las vuelvan a ocupar y así favorecer la recolonización de los espacios perturbados con vegetación riparia posterior al temporal de lluvias.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
FAUNA			
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Caracterización de la interacción A7 y A8/F43.			
Actividad	A7) Excavación y extracción de materiales pétreos. A8) Acarreo de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Especies protegidas y/o singulares.
Acción	Desplazamiento de personas, maquinaria pesada y camiones de volteo.	Impacto ambiental	Desplazamiento de especies protegidas y/o singulares
Descripción	La propuesta de aprovechamiento de materiales pétreos sobre un tramo de cinco kilómetros del arroyo la Tigrera conlleva la contratación de personal para la operación de la maquinaria pesada y camiones de volteo, lo que involucrará su desplazamiento en el frente de trabajo y sus áreas colindantes. Esta acción repercutirá negativamente en las especies de fauna con el ahuyentamiento y desplazamiento fugaz durante el desarrollo de la actividad minera. Lo anterior, adquiere mayor relevancia para las especies de poca movilidad y las que se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La ausencia de capacitación inductiva a los trabajadores involucrados con el proyecto podría ocasionar la ignorancia del personal respecto a la coexistencia con la fauna silvestre. Los trabajadores introducirían fauna doméstica que podría poner en riesgo a especies vulnerables; recorrerían espacios del arroyo en donde no se desarrollen las actividades autorizadas; generarían altos niveles de ruido ambiental con equipos de música y aparatos de audio; además del riesgo potencial de colecta, daño o comercialización de especies silvestres dentro y fuera del tramo. Así también existe el potencial machacamiento o atropellamiento de especies de fauna durante la operación de maquinaria pesada y tránsito de camiones de volteo. La evaluación de este impacto consideró el análisis de los índices de impacto antropogénico y degradación ecológica del sistema ambiental, en donde se determina que la fracción llanura costera ha presentado un marcado deterioro de ecosistemas y pérdida de especies durante los pasados 25 años, resultado de la actividad humana.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A11/F43 y F44.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial	Subfactor ambiental	F43) Especies protegidas y/o singulares. F44) Especies y poblaciones en general.
Acción	- Revegetación de los márgenes - Reubicación de madera muerta	Impacto ambiental	Aumento de poblaciones de especies; protegidas, singulares y en general.
Descripción	Durante el temporal de lluvias los hábitats faunísticos de las especies silvestres serán recuperados, principalmente, morfológicas fluviales en el lecho y en la ribera, elementos vegetales de refugio y nidificación y láminas de agua integradas o no con el		

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
	cauce activo. El arroyo durante sus crecidas redistribuirá los sedimentos, recreciendo algunas playas de grava y distribuyendo también elementos flotantes como los restos vegetales arrastrados que también se denominan detritos leñosos o madera muerta, funcionando como hábitats para numerosas especies. Para la ictiofauna los caudales suficientes y la recuperación morfológica del lecho podrán bastar para la recuperación de poblaciones. Los huecos abiertos generados por la extracción de materiales pétreos en los frentes de trabajo del arroyo podrán ser aprovechados creando áreas de freza y refugio utilizando cantos rodados, troncos y restos vegetales o propiciando la irregularización de las orillas. Dicho acondicionamiento dará mayor naturalidad y así recuperar especies emblemáticas en el arroyo. Al quedar como huecos abiertos tendrán mayor capacidad reguladora de crecidas y además se les podría dar usos recreativos y educativos. Para las aves será importante la conservación de las masas diversas de vegetación de ribera y muy importante también la madera muerta acumulada en orillas y sotos. Por tanto, se verán beneficiadas por los trabajos de revegetación. Para los mamíferos y otros muchos organismos será importante contar con las microtopografías propias del corredor ribereño, además de masas de agua, charcas y refugios vegetales o de madera muerta. El arroyo podrá construirlos, pero no siempre, por lo que en este caso podrá actuarse con elementos de sencillo manejo como la generación de acumulaciones de madera muerta o la apertura de pequeños humedales en las áreas ribereñas.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Temporal.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A11/F45.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Corredores.
Acción	- Revegetación de los márgenes - Reubicación de madera muerta	Impacto ambiental	Fortalecimiento del corredor ribereño.
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A11/F46.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Hábitats faunísticos de especies silvestres
Acción	- Revegetación de los márgenes - Reubicación de madera muerta	Impacto ambiental	Fortalecimiento del hábitat de las especies silvestres
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
PROCESOS DEL MEDIO BIÓTICO			
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Caracterización de la interacción A7/F48.			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Movilidad de las especies.
Acción	Desplazamiento de personas y maquinaria pesada.	Impacto ambiental	Modificación de los hábitos de movimiento de las especies silvestres.
Descripción	La propuesta de aprovechamiento de materiales pétreos sobre un tramo de cinco kilómetros del arroyo la Tigrera conlleva la contratación de personal para la operación de la maquinaria pesada y camiones de volteo, lo que involucrará su desplazamiento en el frente de trabajo y sus áreas colindantes. Esta acción ocasionará una serie de impactos ambientales al sistema fluvial, entre otras consecuencias, se reducirán las poblaciones de especies de fauna a una escala local induciendo la modificación de los hábitos de movimiento de las especies silvestres hacia otros espacios del arroyo la Tigrera menos antropizados. Las especies sufrirán estas consecuencias, destacando por su significación ecológica peces, aves y mamíferos. La evaluación de este impacto consideró el análisis de los índices de impacto antropogénico y degradación ecológica del sistema ambiental, en donde se determina que la fracción llanura costera ha presentado un marcado deterioro de ecosistemas y pérdida de especies durante los pasados 25 años, resultado de la actividad humana.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente de forma inmediata.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
ECOSISTEMAS ESPECIALES			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A2/F49.			
Actividad	Limpieza general.	Subfactor ambiental	Ecosistema fluvial
Acción	Remoción de residuos sólidos urbanos.	Impacto ambiental	Preservación del ecosistema fluvial.
Descripción	Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), acarreados por el arroyo la Tigrera durante el temporal de lluvias, serán recolectados por una brigada de limpieza integrada por cuatro personas. Esta acción propiciará la preservación del ecosistema fluvial.		

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Baja.
Extensión	Puntual.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Fugaz.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Totalmente de forma inmediata.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A11/F49.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Ecosistema fluvial
Acción	Restauración y acondicionamiento del sistema fluvial.	Impacto ambiental	Recuperación de la integridad ecológica.
Descripción	Los restos vegetales arrastrados durante las crecidas serán reubicados gradualmente a otros lugares naturales del tramo donde se conservarán los sedimentos, generalmente en el contacto del cauce con la ribera. Conservando los detritos leñosos se preservará el equilibrio del ecosistema fluvial, ya que tienen importantes funciones en él. Son fundamentales como hábitats para numerosas especies. El arroyo durante las crecidas buscará sus propios ajustes de autorregulación, erosionado algunas orillas, pudiendo ensanchar y cambiar el trazado del cauce y acelerar la migración de meandros, redistribuyendo sedimentos, recrecido algunas playas de grava y distribuyendo también elementos flotantes como los restos vegetales arrastrados que también se denominan detritos leñosos o madera muerta.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
BASE PAISAJÍSTICA			
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A11/F51.			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Cultivos en llanura costera.
Acción	Revegetación de los márgenes del arroyo.	Impacto ambiental	Incremento de la calidad del paisaje.
Descripción	La revegetación del corredor ribereño del arroyo la Tigra será una técnica esencial para lograr mejorar la continuidad y conectividad de los ecosistemas, restableciendo los hábitos de movimiento de las especies silvestres. Las plantaciones sellarán impactos antrópicos en el corredor ribereño, consiguiendo un pasillo continuo y suficientemente ancho para que funcione a modo de buffer y ecotono.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
USO PRODUCTIVO			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A1/F64.			
Actividad	Ocupación del cauce.	Subfactor ambiental	Uso extractivo.
Acción	Obtención del título de concesión.	Impacto ambiental	Aprovechamiento sustentable de recursos naturales.
Descripción	Se manifiesta que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará a la Comisión Nacional del Agua la concesión para la extracción de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros del lecho del arroyo La Tigra a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Lo anterior, en los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, 30 último párrafo, 174, 175 y 176 de su Reglamento. Se llevará un registro diario de los volúmenes extraídos utilizando al formato 10-B publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de septiembre de 2002, en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 236 de la Ley Federal de Derechos en materia de agua. Se realizará el pago del volumen de extracción autorizado, como lo señala el artículo 236 de la Ley Federal de Derechos en materia de agua.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Puntual.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Caracterización de la interacción A7/F64.			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Uso extractivo.
Acción	Explotación de materiales pétreos.	Impacto ambiental	Permanencia de áreas destinadas para la explotación minera.
Descripción	Existirán áreas de afectación por extracciones de materiales pétreos en el cauce activo del arroyo la Tigra. Sin embargo, resulta importante destacar la alta capacidad que tendrá el arroyo para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos aguas arriba y tenga capacidad para movilizarlos (caudal hídrico); declaración respaldada hasta la fecha, dado que el tramo del proyecto presenta un historial minero de hace más de 30 años. En caso contrario habrá		

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
	que esperar más de un temporal de lluvias para continuar con el aprovechamiento, esto a fin de garantizar el aporte extra de sedimentos. La recuperación y restauración de las áreas afectadas por extracciones (posterior al periodo de lluvias) estará garantizada con una medida preventiva impuesta por la SEMARNAT en la resolución en materia de impacto ambiental del proyecto. Se trata de la presentación de un informe anual que contendrá información del tipo técnico, así como evidencias gráficas, de la recuperación de dichas áreas en el lecho del arroyo la Tigra.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Puntual.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN			
TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO			
Caracterización de la interacción A5, A9 y A14/F68 y F69.			
Descripción	La limpieza del frente de trabajo e instalación de equipo de apoyo durante la etapa de preparación del tramo se realizará con apoyo de una brigada integrada por cuatro personas. El aprovechamiento de materiales pétreos del lecho del arroyo demandará la contratación de nueve trabajadores del sector de la construcción. Tres operadores de maquinaria pesada para la excavación y extracción de materiales pétreos y seis choferes para el acarreo de materiales a la zona de beneficio. La limpieza de las áreas trabajadas y desinstalación del equipo de apoyo durante la etapa de abandono del tramo se realizará con apoyo de una brigada integrada por cuatro personas. La demanda de trabajadores será cubierta, en la medida de lo posible, con la contratación de habitantes de las localidades aledañas al tramo del proyecto. Lo anterior, con la finalidad de aumentar la población económicamente activa de la región y los ingresos per cápita.		
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Población ocupada y empleo.
Acción	- Demanda de trabajadores del sector.	Impacto ambiental	Crecimiento del sector de la construcción.
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Actividad	Mano de obra.	Subfactor ambiental	Población ocupada y empleo.
Acción	- Generación de empleo.	Impacto ambiental	Aumento de la población económicamente activa.
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
CARACTERÍSTICAS CULTURALES			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A1/F71.			
Actividad	Ocupación del cauce.	Subfactor ambiental	Aceptabilidad social del proyecto.
Acción	Obtención del título de concesión.	Impacto ambiental	Autorización sobre el aprovechamiento de bienes de la nación
Descripción	Se manifiesta que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará a la Comisión Nacional del Agua la concesión para la extracción de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros del lecho del arroyo La Tigra a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Lo anterior, en los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, 30 último párrafo, 174, 175 y 176 de su Reglamento.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Extenso.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente de forma inmediata.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A1/F74.			
Actividad	Ocupación del cauce.	Subfactor ambiental	Estructura de la propiedad.
Acción	Obtención del título de concesión.	Impacto ambiental	Participación de la sociedad en el derecho de la tierra.
Descripción	Se manifiesta que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará a la Comisión Nacional del Agua la concesión para la extracción de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros del lecho del arroyo La Tigra a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Lo anterior, en los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, 30 último párrafo, 174, 175 y 176 de su Reglamento.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Alta.
Extensión	Puntual.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Irreversible.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
Recuperabilidad	Totalmente de forma inmediata.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A2/F71.			
Actividad	Limpieza general.	Subfactor ambiental	Aceptabilidad social del proyecto.
Acción	Remoción de residuos sólidos urbanos.	Impacto ambiental	Percepción positiva hacia el proyecto.
Descripción	Los residuos sólidos urbanos acarreados por el arroyo la Tigra durante el temporal de lluvias, serán recolectados por una brigada de limpieza integrada por cuatro personas.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente de forma inmediata.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A3/F71.			
Actividad	Instalación de equipo de apoyo.	Subfactor ambiental	Aceptabilidad social del proyecto.
Acción	Manejo integral de residuos sólidos y líquidos.	Impacto ambiental	Percepción positiva hacia el proyecto.
Descripción	Los RSU recolectados en la actividad anterior serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad, rotulados y con tapa. En medida de lo posible, los RSU serán separados con el objeto de facilitar su reciclaje o reutilización. El transporte y transferencia de residuos será responsabilidad del promovente, llevándolos a los sitios autorizados de las localidades de Las Piedras y/o Las Varas, para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Compostela. En caso contrario, serán transportados por el promovente al tiradero de la región para su correcta disposición final. El manejo integral de los RSU propiciará una percepción social positiva hacia el proyecto. Adicional, se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el tramo del proyecto y su medio circundante.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Mediano plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A3/F72.			
Actividad	Instalación de equipo de apoyo.	Subfactor ambiental	Salud y seguridad.
Acción	Equipamiento de seguridad, salud y medio ambiente.	Impacto ambiental	Salud del ecosistema fluvial y de la población humana.
Descripción	Tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, se contempla el manejo integral de residuos sólidos y líquidos con la colocación de un sanitario portátil y depósitos para el acopio temporal de residuos sólidos urbanos. Se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el tramo del proyecto y su medio circundante.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Inmediato.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
ETAPAS DE OPERACIÓN Y ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A7 y A11/F72			
Actividad	A7) Excavación y extracción de materiales pétreos. A11) Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Salud y seguridad.
Acción	Uso de maquinaria pesada.	Impacto ambiental	Riesgo de lesiones o muertes.
Descripción	El uso de maquinaria pesada durante la excavación y extracción de materiales pétreos y el posterior acondicionamiento topográfico potencializa el riesgo de lesiones o muertes de trabajadores, siempre y cuando se den los siguientes supuestos: ausencia de experiencia y capacitación de los trabajadores contratados; negligencia de los trabajadores respecto a las buenas prácticas de explotación minera; ausencia de señalización de seguridad y equipo de protección personal; entre otros.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Alta.
Extensión	Puntual.	Momento	Largo plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Irrecuperable con medidas compensatorias.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
ETAPAS DE ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A11/F71			
Actividad	Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Aceptabilidad social del proyecto.
Acción	Libertad fluvial por temporal de lluvias y acondicionamiento del tramo.	Impacto ambiental	Percepción social positiva hacia el proyecto.
Descripción	Posterior a la excavación tridimensional y extracción de materiales pétreos en el frente de trabajo, se rematará la excavación al fondo previsto del depósito de materiales para evitar modificar condiciones hidráulicas del arroyo. El acondicionamiento de las secciones explotadas se realizará en apego a los criterios técnicos señalados por la Comisión Nacional del Agua y referenciado en el proyecto topográfico.		

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
	Durante el temporal de lluvias se suspenderán las presiones antrópicas del proyecto sobre el sistema, con la finalidad de proporcionar libertad fluvial en procesos y morfologías al arroyo la Tigrera, garantizando su funcionamiento natural hidrogeo-morfológico y ecológico. La libertad fluvial será el objetivo ineludible de conservación y restauración para el arroyo la Tigrera.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Alta.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente de forma inmediata.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A13/F71.			
Actividad	Limpieza general.	Subfactor ambiental	Aceptabilidad social del proyecto.
Acción	Remoción de residuos sólidos urbanos.	Impacto ambiental	Percepción positiva hacia el proyecto.
Descripción	Los residuos sólidos urbanos acarreados por el arroyo la Tigrera durante el temporal de lluvias, serán recolectados por una brigada de limpieza integrada por cuatro personas.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Baja.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Irrecuperable con medidas compensatorias.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
RENTA			
TODAS LAS ETAPAS DEL PROYECTO			
Caracterización de la interacción A6, A10 y A15/F77.			
Actividad	Recursos económicos.	Subfactor ambiental	Renta per cápita
Acción	Generación de ingresos.	Impacto ambiental	Aumento de ingresos de la población.
Descripción	La limpieza del frente de trabajo e instalación de equipo de apoyo durante la etapa de preparación del tramo se realizará con apoyo de una brigada integrada por cuatro personas. El aprovechamiento de materiales pétreos del lecho del arroyo demandará la contratación de nueve trabajadores del sector de la construcción. Tres operadores de maquinaria pesada para la excavación y extracción de materiales pétreos y seis choferes para el acarreo de materiales a la zona de beneficio. La limpieza de las áreas trabajadas y desinstalación del equipo de apoyo durante la etapa de abandono del tramo se realizará con apoyo de una brigada integrada por cuatro personas. La demanda de trabajadores será cubierta, en la medida de lo posible, con la contratación de habitantes de las localidades aledañas al tramo del proyecto. Lo anterior, con la finalidad de aumentar la población económicamente activa de la región y los ingresos per cápita.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin synergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
Caracterización de la interacción A6/F78			
Actividad	Recursos económicos.	Subfactor ambiental	Presión fiscal
Acción	Recaudación de impuestos.	Impacto ambiental	Financiamiento del Estado.
Descripción	Se manifiesta que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará a la Comisión Nacional del Agua la concesión para la extracción de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros del lecho del arroyo La Tigrera a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Lo anterior, en los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, 30 último párrafo, 174, 175 y 176 de su Reglamento. Se llevará un registro diario de los volúmenes extraídos utilizando al formato 10-B publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de septiembre de 2002, en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 236 de la Ley Federal de Derechos en materia de agua. Se realizará el pago del volumen de extracción autorizado, como lo señala el artículo 236 de la Ley Federal de Derechos en materia de agua.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Extenso.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Irrecuperable.	Sinergia	Sinergismo moderado.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
ACTIVIDADES Y RELACIONES ECONÓMICAS			
ETAPA DE OPERACIÓN Y ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A7 y A11/F80.			
Actividad	A7) Excavación y extracción de materiales pétreos. A8) Restauración y acondicionamiento fluvial.	Subfactor ambiental	Actividades económicas inducidas.
Acción	Demanda de insumos y servicios especializados.	Impacto ambiental	Incremento de actividades económicas.
Descripción	El uso de maquinaria pesada para el aprovechamiento de materiales pétreos y el tránsito de camiones de volteo durante su acarreo demandará el abastecimiento de combustibles y lubricantes de la gasolinera más cercana al tramo del proyecto. Además, se contempla el mantenimiento preventivo periódico en talleres especializados de la región, lo que conlleva también la adquisición de refacciones y otros equipamientos. Adicional, se contempla la adquisición del equipamiento de apoyo necesario para la explotación minera. Principalmente la renta de un sanitario portátil con una tercería, la adquisición de depósitos para el acopio temporal de residuos sólidos urbanos,		

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P) Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL			
FACTORES AMBIENTALES			
DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
	la señalización y equipamiento de seguridad, incluido el equipo de protección personal. También la compra de alimentos y agua potable para consumo de los trabajadores, entre otros insumos necesarios.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Extenso.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Corto plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
INFRAESTRUCTURA VIARIA			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A3/F83.			
Actividad	Instalación de equipo de apoyo.	Subfactor ambiental	Riesgo de accidentes.
Acción	Equipamiento de seguridad vial.	Impacto ambiental	Reducción del riesgo de lesiones y muertes por tránsito.
Descripción	La instalación de equipamiento de apoyo contempla la colocación de señalización vial vertical y otros equipamientos de seguridad en el frente de trabajo y el viario rural inmediato, con la finalidad de incrementar la seguridad vial de los trabajadores y la población en general, reduciendo el riesgo de lesiones o accidentes de los trabajadores o la población en general.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Media.
Extensión	Parcial.	Momento	Medio plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Medio plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto indirecto.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.
ETAPA DE OPERACIÓN Y ABANDONO DEL TRAMO			
Caracterización de la interacción A8/F83.			
Actividad	Acarreo de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Riesgo de accidentes.
Acción	Desplazamiento de camiones de volteo.	Impacto ambiental	Riesgo de lesiones o muertes por tránsito.
Descripción	El acarreo de materiales pétreos ocasionará un incremento del tránsito del viario rural, lo que potencializa el riesgo de lesiones o muertes de trabajadores o la población en general. Este impacto se considera potencial bajo los siguientes supuestos: el personal no se encuentra capacitado en materia de manejo de vehículos grandes y seguridad vial; ausencia de equipamiento de seguridad vial en el frente de trabajo y el viario rural inmediato; ausencia de personal de supervisión; entre otros supuestos.		
Naturaleza	Perjudicial.	Intensidad	Alta.
Extensión	Extenso.	Momento	Largo plazo.
Persistencia	Permanente.	Reversibilidad	Irreversible.
Recuperabilidad	Irrecuperable con medidas compensatorias.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Sin efectos acumulativos.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto irregular.	Importancia	Moderado.
EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS SOCIALES			
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Caracterización de la interacción A7/F95.			
Actividad	Excavación y extracción de materiales pétreos.	Subfactor ambiental	Equipamiento comercial.
Acción	Explotación de materiales pétreos.	Impacto ambiental	Abastecimiento de materiales para construcción a la población
Descripción	El proyecto formará parte de las unidades económicas del sector primario dedicadas principalmente a la extracción de materiales pétreos para la construcción en yacimientos de aluvión formados por el arrastre de sedimentos por el arroyo La Tigra. El objetivo del proyecto será cubrir la demanda de materiales pétreos por el sector de la construcción en la región Las Varas, municipio de Compostela, Nayarit. Las características y calidad de los materiales existentes en el cauce del arroyo La Tigra, y en especial en el tramo de cinco kilómetros en estudio, son los mejores para su uso en obras civiles.		
Naturaleza	Beneficioso.	Intensidad	Alta.
Extensión	Extenso.	Momento	Corto plazo.
Persistencia	Pertinaz.	Reversibilidad	Mediano plazo.
Recuperabilidad	Totalmente a mediano plazo.	Sinergia	Sin sinergismo.
Acumulación	Efecto acumulativo.	Efecto	Efecto directo.
Periodicidad	Efecto periódico.	Importancia	Moderado.



V.2.8. Discusión de resultados

V.2.8.1. Por factores ambientales del entorno.

De acuerdo con los criterios utilizados para la valoración de los impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto, el valor máximo de interacción será de $\pm 9,800$ (± 100 unidades x 98 impactos), el valor resultante para el proyecto es de 5.3.

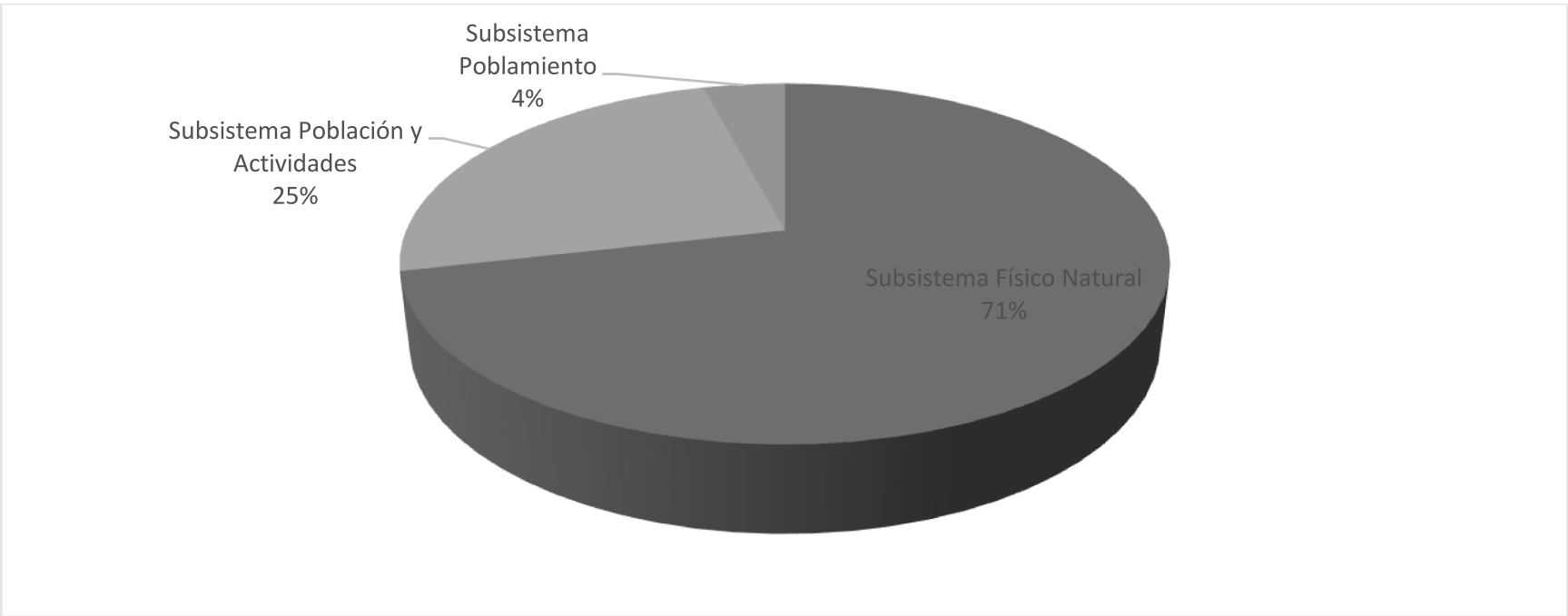


Gráfico 10. Porcentaje de interacciones por subsistema ambiental.

Fuente: Daniel, G. (2021). Evaluación del impacto ambiental del proyecto. ESCALA, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

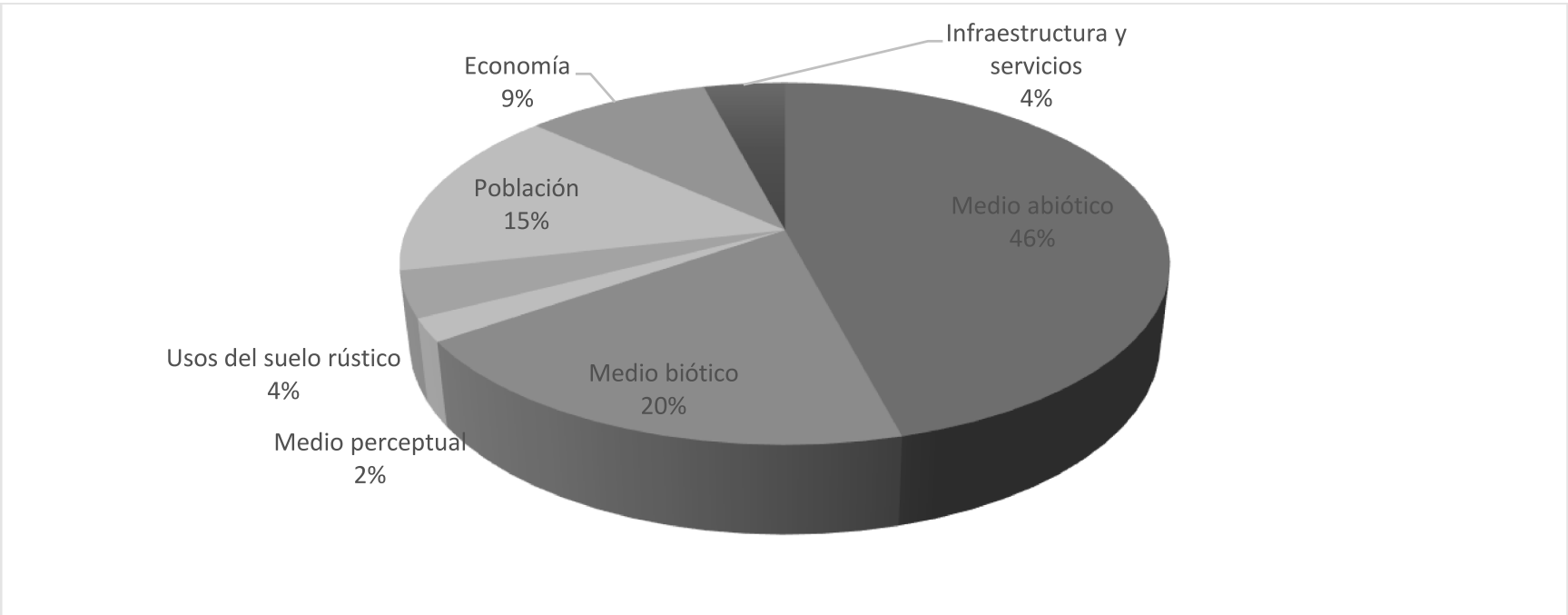


Gráfico 11. Porcentaje de interacciones por medio.

Fuente: Daniel, G. (2021). Evaluación del impacto ambiental del proyecto. ESCALA, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

De acuerdo con la metodología descrita, los impactos ambientales producidos se distribuyen de la siguiente manera: 70 impactos en el subsistema físico natural (45 impactos en el medio abiótico, 19 impactos al medio biótico, dos impactos en el medio perceptual y cuatro impactos en los usos del suelo rústico); 24 impactos en el subsistema población y actividades (15 impactos a la población y nueve impactos a la economía); y cuatro impactos subsistema poblamiento (cuatro impactos a la infraestructura y servicios).

Luego de haber realizado el cálculo de la importancia relativa de los impactos ambientales que consideran las UIP asignadas a los subfactores ambientales, en la tabla 40 se aprecia el nivel de importancia relativa de cada uno de los subfactores ambientales que presentan algún tipo de interacción con el desarrollo del proyecto.

Tabla 40. *Significatividad del impacto por subfactor ambiental: importancia relativa.*

	Subfactor ambiental	Importancia	Porcentaje
F71	Aceptabilidad social del proyecto	3.44	14.4
F77	Renta per cápita	2.18	9.1
F80	Actividades económicas inducidas	1.76	7.4
F68	Población ocupada por ramas de actividad	1.68	7.0
F14	Calidad del suelo y subsuelo	-1.46	6.1
F18	Calidad del agua	-1.43	6.0
F69	Empleo	1.38	5.8
F44	Especies y poblaciones en general	-1.04	4.4
F1	Nivel de gases contaminantes de combustión	-1.03	4.3
F49	Ecosistema fluvial	0.79	3.3
F16	Cantidad del agua	-0.74	3.1
F78	Presión fiscal	0.72	3.0
F95	Equipamiento comercial	0.62	2.6
F72	Salud y seguridad	-0.57	2.4
F74	Estructura de la propiedad	0.50	2.1
F2	Confort sonoro diurno	-0.45	1.9
F26	Incendios	-0.44	1.8
F3	Polvos, humos, partículas en suspensión	-0.43	1.8
F43	Especies protegidas y/o singulares	-0.39	1.6
F51	Cultivos en llanura costera	0.32	1.4
F84	Viario rural	-0.32	1.3
F45	Corredores	0.31	1.3
F64	Uso extractivo	0.28	1.2
F39	Vegetación de galería	0.26	1.1
F46	Hábitats faunísticos de especies silvestres	-0.26	1.1
F4	Olores	-0.23	1.0
F83	Riesgo de accidentes	-0.23	0.9
F9	Microclimas	0.21	0.9
F53	Exposición visual	-0.13	0.5
F31	Deposición	0.09	0.4
F48	Movilidad de las especies	-0.06	0.3
F12	Recursos minerales	-0.04	0.2
F11	Morfología y topografía	0.02	0.1
F56	Pesca	-0.02	0.1
F24	Transporte de sólidos	0.02	0.1
F22	Dinámica de cauces	0.01	0.0
F30	Erosión	0.00	0.0

Fuente: Daniel, G. (2021). Evaluación del impacto ambiental del proyecto. ESCALA, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

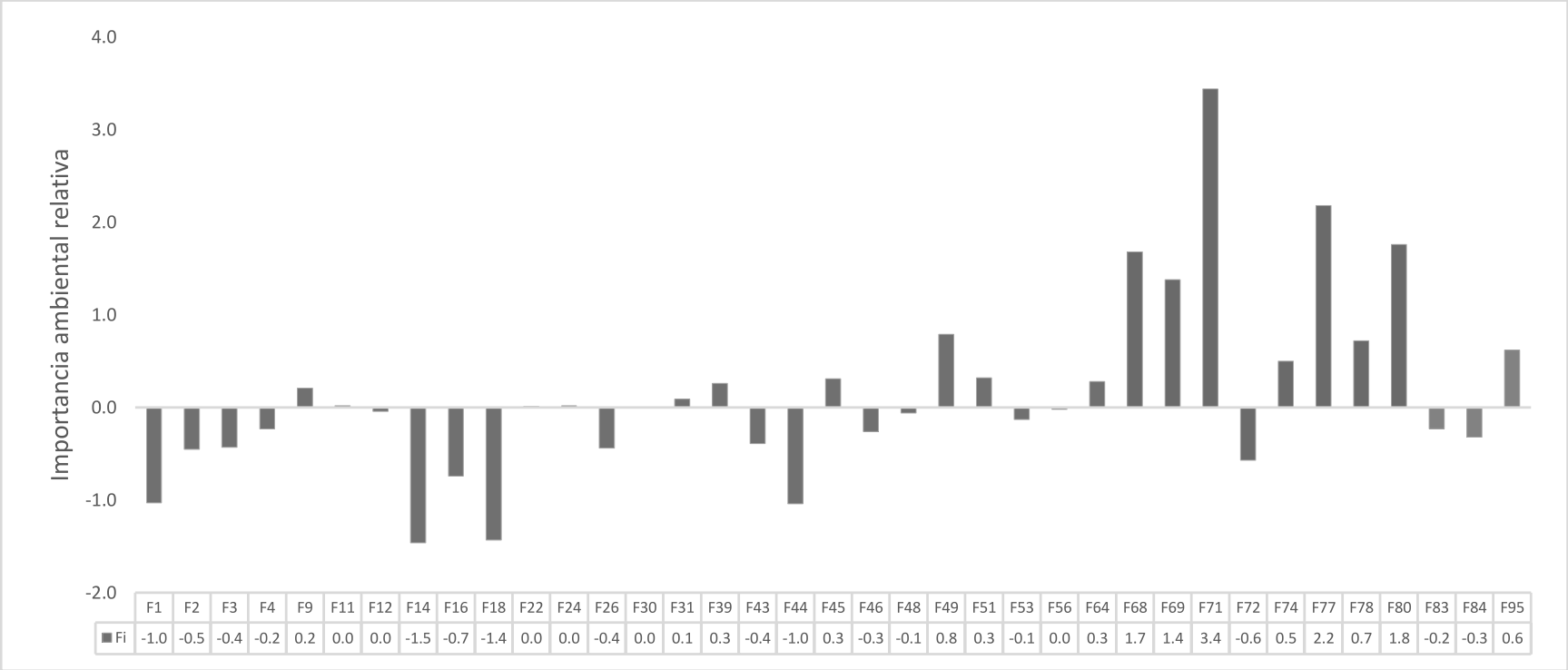


Gráfico 12. Significatividad del impacto por subfactor ambiental: importancia relativa.

Fuente: Daniel, G. (2021). Evaluación del impacto ambiental del proyecto. ESCALA, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

- Los resultados del cálculo de la importancia relativa nos indican lo siguiente:
- El balance beneficio / perjuicio de los subfactores ambientales que tendrán interacción con el proyecto durante su desarrollo será el siguiente: beneficioso en un 61.2 % y perjudicial en un 38.8 %.
 - El 81.1 % del impacto ambiental ocasionado por el desarrollo del proyecto será asimilado por quince subfactores ambientales, los cuales se enuncian a continuación en orden descendente: aceptabilidad social del proyecto; renta per cápita; actividades económicas inducidas; población ocupada por ramas de actividad; calidad del suelo y subsuelo; calidad del agua; empleo; especies y poblaciones en general; nivel de gases contaminantes de combustión; ecosistema fluvial; cantidad del agua; presión fiscal; equipamiento comercial; salud y seguridad; y estructura de la propiedad.

V.2.8.2. Por actividades del proyecto.

El mayor número de interacciones del proyecto con el sistema ambiental ocurrirá durante las acciones simultaneas de operación y abandono del tramo, con un porcentaje del 77.6 %; por consiguiente, el 22.4 % restante corresponde a la etapa de preparación del tramo.

Tabla 41. Interrelaciones entre actividades del proyecto y los subsistemas del sistema ambiental.

Actividad del proyecto		Sistema ambiental			Total	Porcentaje
		Físico - natural	Población y actividades	Poblamiento		
A1	Ocupación del cauce	1	2	0	3	3.1
A2	Limpieza general	4	1	0	5	5.1
A3	Instalación de equipo de apoyo	1	2	1	4	4.1



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Actividad del proyecto		Sistema ambiental			Total	Porcentaje
		Físico - natural	Población y actividades	Poblamiento		
A5	Mano de obra	5	3	0	8	8.2
A6	Recursos económicos	0	2	0	2	2.0
E1	Preparación del tramo	11	10	1	22	22.4
A7	Excavación y extracción de materiales	17	2	1	20	20.4
A8	Acarreo de materiales pétreos	7	0	2	9	9.2
A9	Mano de obra	5	3	0	8	8.2
A10	Recursos económicos	0	1	0	1	1.0
E2	Operación y mantenimiento	29	6	3	38	38.8
A11	Restauración y acondicionamiento fluvial	21	3	0	24	24.5
A12	Desmantelamiento de equipo de apoyo	2	0	0	2	2.0
A13	Limpieza general	2	1	0	3	3.1
A14	Mano de obra	5	3	0	8	8.2
A15	Recursos económicos	0	1	0	1	1.0
E3	Abandono del tramo	30	8	0	38	38.8
Totales del proyecto		70	24	4	98	100.0

Fuente: Daniel, G. (2021). Evaluación del impacto ambiental del proyecto. ESCALA, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

Luego de haber realizado el cálculo de la importancia relativa del impacto que considera las UIP asignadas a las actividades del proyecto, los resultados indican que las actividades que ocasionarán el 80.2 % de los impactos ambientales serán cuatro, los cuales se enuncian a continuación de forma descendente: excavación y extracción de materiales pétreos; restauración y acondicionamiento fluvial; acarreo de materiales pétreos; y ocupación del cauce.

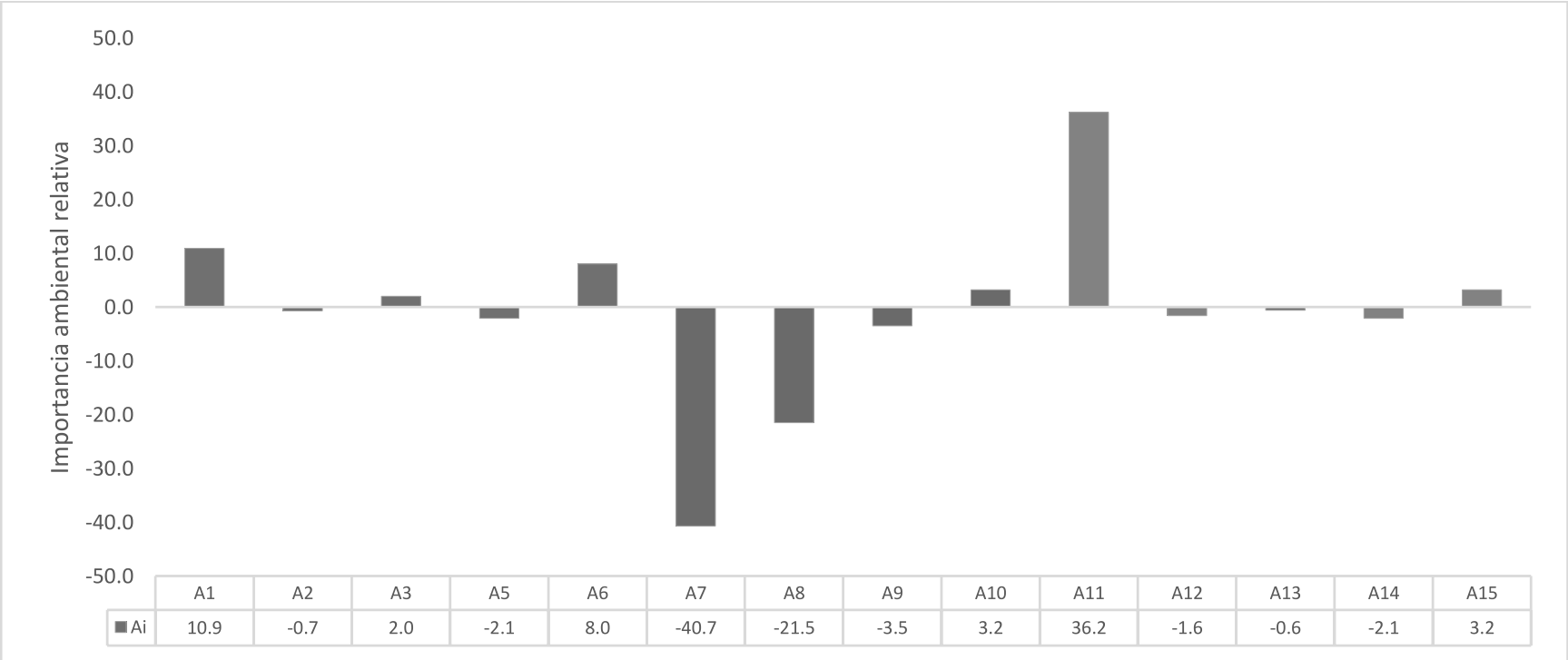


Gráfico 13. Significatividad del impacto por actividad: importancia relativa.

Fuente: Daniel, G. (2021). Evaluación del impacto ambiental del proyecto. ESCALA, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

Tabla 42. Significatividad del impacto por actividad: importancia relativa.

Actividad del proyecto		Importancia	Porcentaje
A7	Excavación y extracción de materiales pétreos	-40.7	29.8
A11	Restauración y acondicionamiento fluvial	36.2	26.6

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

Actividad del proyecto		Importancia	Porcentaje
A8	Acarreo de materiales pétreos	-21.5	15.7
A1	Ocupación del cauce	10.9	8.0
A6	Recursos económicos	8.0	5.8
A9	Mano de obra	-3.5	2.6
A10	Recursos económicos	3.2	2.4
A15	Recursos económicos	3.2	2.4
A5	Mano de obra	-2.1	1.6
A14	Mano de obra	-2.1	1.6
A3	Instalación de equipo de apoyo	2.0	1.5
A12	Desmantelamiento de equipo de apoyo	-1.6	1.2
A2	Limpieza general	-0.7	0.5
A13	Limpieza general	-0.6	0.4

Fuente: Daniel, G. (2021). Evaluación del impacto ambiental del proyecto. ESCALA, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

V.2.8.3. Jerarquización de impactos ambientales.

De acuerdo con los resultados de la importancia de los impactos, se presenta la distribución de los impactos ambientales del proyecto según la jerarquización planteada en el método.

Tabla 43. Dictamen de impactos ambientales del proyecto.

Sistema ambiental	Positivos			Negativos			Totales	
	Critico	Severo	Moderado	Irrelevante	Irrelevante	Moderado	Severo	Critico
Subsistema físico - natural	0	0	15	4	12	39	0	0
Subsistema población y actividades	0	0	19	3	0	2	0	0
Subsistema poblamiento	0	0	2	0	1	1	0	0
Totales	0	0	36	7	13	42	0	0

Fuente: Daniel, G. (2021). Evaluación del impacto ambiental del proyecto. ESCALA, S. A. de C. V.
Nota: Vista previa, véase lámina en apartado anexos.

El desarrollo del proyecto ocasionará 78 impactos ambientales moderados en el sistema ambiental; 54 impactos en el subsistema físico – natural; 21 impactos en el subsistema población y actividades; y tres impactos en el subsistema poblamiento. Se determina que el proyecto no generará impactos ambientales críticos o severos en el entorno.

En resumen, de acuerdo con la metodología planteada, el impacto ambiental global de la ejecución del proyecto en el sistema ambiental puede calificarse como *irrelevante* (5.3).



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

VI.1. Introducción

En el capítulo anterior, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente puede inducir el proyecto en el sistema ambiental y se determinó que el proyecto, tendrá un impacto global de 5.3 por lo que se considera que su afectación será *irrelevante*. En virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos, que la realización del proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

Una vez identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitirá la mitigación, prevención o compensación de estos, para ello se ha diseñado un conjunto de medidas por factor ambiental, con la finalidad principal de atender los siguientes objetivos:

- Implementar medidas para prevenir y mitigar los impactos, comprometidas en la presente MIA - P, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT imponga una vez autorizado el proyecto.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que se pretenden aprovechar. Aunado a las medidas propuestas en la presente MIA-P, el proyecto estará sujeto en caso de ser autorizado en materia de impacto ambiental, a las medidas adicionales que sean establecidas en la resolución positiva emitida por la autoridad competente.

VI.2. Descripción de la serie de medidas preventivas y de mitigación propuestas

Tabla 44. Conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto.

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
AIRE
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO
1. A efecto de prevenir la contaminación olfativa a causa de una inadecuada disposición final de residuos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores se colocará cerca del frente de trabajo un sanitario portátil. Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta del sanitario portátil mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de mantenimiento, incluyendo la depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades para el uso del sanitario y su limpieza diaria.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
1. A la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos ligeros, se les proporcionará mantenimiento preventivo antes de su utilización en el frente de trabajo, de modo que se encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión de la mina, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados. 2. Se realizará una inspección física de los sistemas silenciadores de la maquinaria, camiones de volteo y vehículos ligeros, sustituyendo los que se encuentren en malas condiciones de operación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante; esta medida será verificada por cada tipo de vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión de la mina. 3. Se deberá verificar que la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos ligeros a utilizarse en la mina cumpla con los parámetros normativos en materia de emisiones a la atmósfera; asimismo deberá asegurarse que los niveles de ruido ambiental no rebasen los límites máximos permisibles, haciendo uso de barreras de sonido y limitando su uso únicamente al periodo diurno. 4. Se deberá proporcionar e inducir el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido. 5. Se establecerán horarios de trabajo prudentes. 6. Se realizarán riegos periódicos a fin de humedecer el frente de trabajo y el viario rural, además de que el acarreo de materiales pétreos en camiones de volteo será cubriéndolos con una lona, de tal manera que se evite la emisión de partículas a la atmósfera y a las vías de comunicación. 7. Se evitarán las quemas a cielo abierto de residuos sólidos que se generen. 8. A efecto de prevenir la contaminación olfativa a causa de una inadecuada disposición final de residuos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores se colocará cerca del frente de trabajo un sanitario portátil. Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta del sanitario portátil mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de mantenimiento, incluyendo la depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades para el uso del sanitario y su limpieza diaria.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO
1. A la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos ligeros, se les proporcionará mantenimiento preventivo antes de su utilización en el frente de trabajo, de modo que se

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
encuentren en óptimas condiciones de operación; esta medida será verificada por cada tipo de vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión de la mina, redirigiéndoles a talleres de mantenimiento previamente autorizados. - Se realizará una inspección física de los sistemas silenciadores de la maquinaria, camiones de volteo y vehículos ligeros, sustituyendo los que se encuentren en malas condiciones de operación, de acuerdo con las especificaciones del fabricante; esta medida será verificada por cada tipo de vehículo, en caso de detectarse deficiencias se restringirá su utilización por parte de la supervisión de la mina. - Se deberá verificar que la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos ligeros a utilizarse en la mina cumpla con los parámetros normativos en materia de emisiones a la atmósfera; asimismo deberá asegurarse que los niveles de ruido ambiental no rebasen los límites máximos permisibles, haciendo uso de barreras de sonido y limitando su uso únicamente al periodo diurno. - Se deberá proporcionar e inducir el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido. - Se establecerán horarios de trabajo prudentes. - Se realizarán riegos periódicos a fin de humedecer el frente de trabajo y el viario rural, además de que el acarreo de materiales pétreos en camiones de volteo será cubriéndolos con una lona, de tal manera que se evite la emisión de partículas a la atmósfera y a las vías de comunicación. - Se evitarán las quemas a cielo abierto de residuos sólidos que se generen. - A efecto de prevenir la contaminación olfativa a causa de una inadecuada disposición final de residuos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores se colocará cerca del frente de trabajo un sanitario portátil. Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta del sanitario portátil mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de mantenimiento, incluyendo la depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades para el uso del sanitario y su limpieza diaria.
CLIMA
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO
Se establecerá una política de protección y recuperación de la vegetación riparia localizada en los márgenes del arroyo La Tigra. Se conservarán las comunidades existentes debido a que no será necesario el despeje o desbroce de vegetación para la explotación de materiales pétreos. Adicional, se promoverá la revegetación de áreas perturbadas, ya sea por acción del propio arroyo, en su funcionamiento dinámico a través de las sucesivas avenidas, o bien, cuando se pretenda acelerar el proceso, se efectuarán plantaciones de árboles y arbustos correspondientes a la flora riparia natural; para mayor información véase apartado II.2.7.1.3. y el programa de fortalecimiento de la vegetación, incluido en el apartado de anexos del presente estudio. Estas acciones en beneficio del ecosistema ribereño contribuirán a la estabilidad climática atenuando el cambio climático, permitiendo que estos espacios sean utilizados por las especies silvestres como refugios en las que puedan persistir y posteriormente expandirse.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
TIERRA – SUELO
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO
Calidad del suelo y subsuelo. 1. Se reubicará gradualmente la madera muerta o detritos leñosos a otros lugares fuera del frente de trabajo, generalmente en el contacto del cauce con la ribera. Será acumulada en orillas y sotos en áreas naturales del tramo donde se conservará el lecho del arroyo la Tigrera. Su conservación será importante dado que forman parte del ecosistema y tienen importantes funciones en él. Serán fundamentales como hábitats para numerosas especies silvestres. 2. Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), acarreados por el arroyo la Tigrera durante el temporal de lluvias, serán recolectados por una brigada de limpieza integrada por cuatro personas. Los RSU, acarreados por el arroyo y los generados por la brigada de limpieza, serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad, rotulados y con tapa. En medida de lo posible, los RSU serán separados con el objeto de facilitar su reciclaje o reutilización. El transporte y transferencia de residuos será responsabilidad del promovente, llevándolos a los sitios autorizados de las localidades de Las Piedras y/o Las Varas, para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Compostela. En caso contrario, serán transportados por el promovente al tiradero de la región para su correcta disposición final. 3. La potencial contaminación del suelo y subsuelo con aguas residuales y semisólidos a generarse por las necesidades fisiológicas de la brigada de limpieza, será resuelta con la colocación de un sanitario portátil en el frente de trabajo. Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Morfología. 1. Posterior a la excavación tridimensional y extracción de materiales pétreos en el frente de trabajo, se rematará la excavación al fondo previsto del depósito de materiales para evitar modificar condiciones hidráulicas del arroyo. 2. El acondicionamiento topográfico de las secciones explotadas se realizará en apego a los criterios técnicos señalados por la CONAGUA y referenciado en el proyecto topográfico. 3. Referente a la estabilización de taludes, éstas serán mínimas, debido a que la profundidad de corte promedio será de 2.21 m y el ángulo natural con que se atacará será de 2:1, la conformación del talud con esta característica permitirá que el suelo se conserve en equilibrio teniendo un mínimo de deslizamientos. También es de esperarse que el volumen de materiales extraídos se compense con la acumulación de sedimentos aluviales durante los eventos cíclicos de lluvias. 4. Se prohibirá la extracción de materiales pétreos de los taludes y la zona federal, ni se realizarán extracciones 200 metros aguas arriba y aguas debajo de cualquier obra hidráulica.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
5. Los materiales pétreos extraídos no se alojarán en las zonas federales del arroyo, sino que se retirarán inmediatamente, ni se dejarán obstrucciones al flujo de la corriente de agua. 6. De conformidad con el artículo 113 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, se prohíbe lo siguiente: • Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas. • Depositar en el cauce del arroyo la Tigrera, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita. • No ejecutar adecuadamente los trabajos autorizados. • Dañar ecosistemas vitales como consecuencia de la disposición de materiales pétreos. • Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene CONAGUA.
Recursos minerales. 7. Se manifiesta que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, el promovente solicitará a la Comisión Nacional del Agua la concesión para la extracción de materiales pétreos en un tramo de cinco kilómetros del lecho del arroyo La Tigrera a través del trámite CNA-01-005, inscrito en el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS). Lo anterior, en los términos de los artículos 21, 21 BIS, 22, 113 BIS segundo párrafo y 118 de la Ley de Aguas Nacionales, 30 último párrafo, 174, 175 y 176 de su Reglamento. 8. Se llevará un registro diario de los volúmenes extraídos utilizando al formato 10-B publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de septiembre de 2002, en cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 236 de la Ley Federal de Derechos en materia de agua. 9. Se realizará el pago del volumen de extracción autorizado, como lo señala el artículo 236 de la Ley Federal de Derechos en materia de agua. 10. De conformidad con el artículo 113 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, se le prohíbe lo siguiente: • Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados. • Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos. • Transmitir los derechos del título sin permiso de CONAGUA o en contravención a lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales. • Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de CONAGUA.
Calidad del suelo y subsuelo. 11. Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados por los nueve trabajadores contratados, serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad, rotulados y con tapa. En medida de lo posible, los RSU serán separados con el objeto de facilitar su reciclaje o reutilización. El transporte y transferencia de residuos será responsa-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
bilidad del promovente, llevándolos a los sitios autorizados de las localidades de Las Piedras y/o Las Varas, para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Compostela. En caso contrario, serán transportados por el promovente al tiradero de la región para su correcta disposición final. 12. La potencial contaminación del suelo y subsuelo con aguas residuales y semisólidos a generarse por las necesidades fisiológicas de los nueve trabajadores contratados será resuelta con la colocación de un sanitario portátil en el frente de trabajo. Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil. 13. Se recomienda que la carga de combustibles de la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos ligeros se realizase fuera de las áreas donde se desarrollará el proyecto, de preferencia en las estaciones de servicio. 14. En caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada o camiones de volteo durante el aprovechamiento, se potencializará la contaminación del suelo y subsuelo por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite. En consecuencia, se les tendría que dar un manejo y disposición final adecuado a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia. Así pues, estos residuos se recolectarían en un depósito hermético y se enviarían a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT. Sobre el particular, es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tiene contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria pesada y camiones de volteo de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del tramo del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo y disposición final adecuado a los residuos generados por dicha contingencia.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO
Morfología y recursos minerales. 1. Durante el temporal de lluvias se suspenderán las presiones antrópicas del proyecto sobre el sistema, con la finalidad de proporcionar libertad fluvial en procesos y morfologías al arroyo la Tigrera, garantizando su funcionamiento natural hidrogeomorfológico y ecológico. 2. Las actividades de extracción de materiales pétreos se retomarán gradualmente en un solo frente de trabajo, según el título de concesión emitido por la CONAGUA y los criterios de sustentabilidad establecidos en la presente MIA-P y su posterior autorización emitida por la SEMARNAT. 3. La morfología local del cauce activo del arroyo la Tigrera se estabilizará por sí sola, dada la alta capacidad que tiene el arroyo para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos aguas arriba y tenga capacidad de movilizarlos (caudal hídrico); declaración respaldada hasta la fecha, dado que el tramo del proyecto presenta un historial minero de hace más de 30 años.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
4. La recuperación y restauración de las áreas afectadas por extracciones de materiales pétreos (posterior al periodo de lluvias) estará garantizada con una medida preventiva impuesta por la SEMARNAT en la resolución en materia de impacto ambiental del proyecto. Se trata de la presentación de un informe anual que contendrá información del tipo técnico, así como evidencias gráficas, de la recuperación de dichas áreas en el lecho del arroyo la Tigrera. Calidad del suelo y subsuelo. 5. Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados por la brigada de limpieza y desmantelamiento, serán almacenados temporalmente en depósitos de 200 litros de capacidad, rotulados y con tapa. En medida de lo posible, los RSU serán separados con el objeto de facilitar su reciclaje o reutilización. El transporte y transferencia de residuos será responsabilidad del promovente, llevándolos a los sitios autorizados de las localidades de Las Piedras y/o Las Varas, para su recolección por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Compostela. En caso contrario, serán transportados por el promovente al tiradero de la región para su correcta disposición final. 6. La potencial contaminación del suelo y subsuelo con aguas residuales y semisólidos a generarse por las necesidades fisiológicas de la brigada de limpieza y desmantelamiento, será resuelta con la colocación de un sanitario portátil en el frente de trabajo. Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil. 7. La carga de combustible de la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos ligeros deberá realizarse fuera de la zona donde se desarrollará el proyecto, de preferencia en las estaciones de servicio. 8. En caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada durante el acondicionamiento fluvial, se potencializa la contaminación del suelo y subsuelo por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite. En consecuencia, se les tendría que dar un manejo y disposición final adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia. Así pues, estos residuos se recolectarían en un depósito hermético y se enviarían a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sobre el particular, es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tiene contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria pesada y camiones de volteo de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del tramo del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo y disposición final adecuado a los residuos generados por dicha contingencia.
AGUA
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO
Cantidad del agua.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
1. El abastecimiento de agua potable será a través de establecimientos cercanos al tramo del proyecto, por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades de los trabajadores que laborarán en el proyecto. Calidad del agua. 2. La potencial contaminación de aguas continentales con aguas residuales y semisólidos a generarse por las necesidades fisiológicas de la brigada de limpieza, será resuelta con la colocación de un sanitario portátil en el frente de trabajo. Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Calidad del agua. 1. El abastecimiento de agua potable será a través de establecimientos cercanos al tramo del proyecto, por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades de los trabajadores que laborarán en el proyecto. Calidad del agua. 2. La potencial contaminación de aguas continentales con aguas residuales y semisólidos a generarse por las necesidades fisiológicas de los trabajadores contratados, será resuelta con la colocación de un sanitario portátil en el frente de trabajo. Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercería debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil. 3. Se recomienda que la carga de combustibles de la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos ligeros se realice fuera de las áreas donde se desarrollará el proyecto, de preferencia en las estaciones de servicio. 4. En caso de requerirse el almacenamiento temporal de combustibles (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), éste deberá estar en depósitos herméticos de 200 litros, alejados de comunidades vegetales y corrientes superficiales, además de contar con la señalización adecuada a fin de evitar manejos imprudenciales. 5. En caso de requerirse, colocar los combustibles y lubricantes sobre tarimas. 6. En caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada o camiones de volteo durante el aprovechamiento, se potencializará la contaminación del suelo y subsuelo por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite. En consecuencia, se les tendría que dar un manejo y disposición final adecuado a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia. Así pues, estos residuos se recolectarían en un depósito hermético y se enviarían a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT. Sobre el particular, es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tiene contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria pesada y ca-



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
miones de volteo de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del tramo del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo y disposición final adecuado a los residuos generados por dicha contingencia.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO
Cantidad del agua. 1. El abastecimiento de agua potable será a través de establecimientos cercanos al tramo del proyecto, por medio de garrafones de 20 litros y de las marcas comerciales distribuidas en la zona, según las necesidades de los trabajadores que laborarán en el proyecto. Calidad del agua. 2. La potencial contaminación de aguas continentales con aguas residuales y semisólidos a generarse por las necesidades fisiológicas de la brigada de limpieza y desmantelamiento, será resuelta con la colocación de un sanitario portátil en el frente de trabajo. Esta medida será resuelta con la contratación del servicio de renta mediante una tercera debidamente autorizada, la cual estará obligada a brindar el servicio de depuración de efluentes y su correcta disposición final. El promovente delegará responsabilidades de limpieza del sanitario portátil. 3. Se recomienda que la carga de combustibles de la maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos ligeros se realice fuera de las áreas donde se desarrollará el proyecto, de preferencia en las estaciones de servicio. 4. En caso de requerirse el almacenamiento temporal de combustibles (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), éste deberá estar en depósitos herméticos de 200 litros, alejados de comunidades vegetales y corrientes superficiales, además de contar con la señalización adecuada a fin de evitar manejos imprudenciales. 5. En caso de requerirse, colocar los combustibles y lubricantes sobre tarimas. 6. En caso de sufrir alguna descompostura extraordinaria de maquinaria pesada durante el acondicionamiento fluvial, se potencializa la contaminación del agua por generación de residuos peligrosos derivados del petróleo; podría ocurrir un derrame de aceite, o generarse estopas impregnadas con aceite o filtros de aceite. En consecuencia, se les tendría que dar un manejo y disposición final adecuada a este tipo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente en la materia. Así pues, estos residuos se recolectarían en un depósito hermético y se enviarían a disposición final con una empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sobre el particular, es importante mencionar que dicho supuesto será prácticamente inexistente toda vez que se tiene contemplado realizar el mantenimiento de la maquinaria pesada y camiones de volteo de manera periódica en talleres especializados y debidamente establecidos fuera del tramo del proyecto, a efecto de mantenerlos en las condiciones óptimas de funcionamiento y a su vez se dé el manejo y disposición final adecuado a los residuos generados por dicha contingencia.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
PROCESOS DEL MEDIO ABIÓTICO
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO
Incendios. 1. Queda estrictamente prohibido utilizar la quema como medio de disposición final de los residuos sólidos urbanos generados y recolectados en esta etapa.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Dinámica de cauces. 1. Posterior a la excavación tridimensional y extracción de materiales pétreos en el frente de trabajo, se rematará la excavación al fondo previsto del depósito de materiales para evitar modificar condiciones hidráulicas del arroyo. 2. El acondicionamiento topográfico de las secciones explotadas se realizará en apego a los criterios técnicos señalados por la CONAGUA y referenciado en el proyecto topográfico. 3. Referente a la estabilización de taludes, éstas serán mínimas, debido a que la profundidad de corte promedio será de 2.21 m y el ángulo natural con que se atacará será de 2:1, la conformación del talud con esta característica permitirá que el suelo se conserve en equilibrio teniendo un mínimo de deslizamientos. También es de esperarse que el volumen de materiales extraídos se compense con la acumulación de sedimentos aluviales durante los eventos cíclicos de lluvias. 4. Se prohibirá la extracción de materiales pétreos de los taludes y la zona federal, ni se realizarán extracciones 200 metros aguas arriba y aguas debajo de cualquier obra hidráulica. 5. Los materiales pétreos extraídos no se alojarán en las zonas federales del arroyo, sino que se retirarán inmediatamente, ni se dejarán obstrucciones al flujo de la corriente de agua. 6. De conformidad con el artículo 113 BIS de la Ley de Aguas Nacionales, se prohíbe lo siguiente: • Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas. • Depositar en el cauce del arroyo la Tigrera, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita. • No ejecutar adecuadamente los trabajos autorizados. • Dañar ecosistemas vitales como consecuencia de la disposición de materiales pétreos. • Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene CONAGUA.
Incendios. 1. Queda estrictamente prohibido utilizar la quema como medio de disposición final de los residuos sólidos urbanos generados y recolectados en esta etapa. 2. Para evitar contaminación e incendios, se verificará que, en los casos de recarga de combustible y lubricantes de la maquinaria pesada, no se presenten derrames y se tenga el mismo cuidado en su almacenamiento y que preferentemente se lleve a cabo en la estación de servicio más cercana.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO
Dinámica de cauces, transporte de sólidos y erosión. - Durante el temporal de lluvias se suspenderán las presiones antrópicas del proyecto sobre el sistema, con la finalidad de proporcionar libertad fluvial en procesos y morfologías al arroyo la Tigrera, garantizando su funcionamiento natural hidrogeomorfológico y ecológico. - Las actividades de extracción de materiales pétreos se retomarán gradualmente en un solo frente de trabajo, según el título de concesión emitido por la CONAGUA y los criterios de sustentabilidad establecidos en la presente MIA-P y su posterior autorización emitida por la SEMARNAT. - La morfología local del cauce activo del arroyo la Tigrera se estabilizará por sí sola, dada la alta capacidad que tiene el arroyo para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos aguas arriba y tenga capacidad de movilizarlos (caudal hídrico); declaración respaldada hasta la fecha, dado que el tramo del proyecto presenta un historial minero de hace más de 30 años. - La recuperación y restauración de las áreas afectadas por extracciones de materiales pétreos (posterior al periodo de lluvias) estará garantizada con una medida preventiva impuesta por la SEMARNAT en la resolución en materia de impacto ambiental del proyecto. Se trata de la presentación de un informe anual que contendrá información del tipo técnico, así como evidencias gráficas, de la recuperación de dichas áreas en el lecho del arroyo la Tigrera. Incendios. - Queda estrictamente prohibido utilizar la quema como medio de disposición final de los residuos sólidos urbanos generados y recolectados en esta etapa. - Para evitar contaminación e incendios, se verificará que, en los casos de recarga de combustible y lubricantes de la maquinaria pesada, no se presenten derrames y se tenga el mismo cuidado en su almacenamiento y que preferentemente se lleve a cabo en la estación de servicio más cercana.
VEGETACIÓN Y ECOSISTEMA ESPECIAL
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Se establecerá una política de protección y recuperación de la vegetación riparia localizada en los márgenes del arroyo La Tigrera. Se conservarán las comunidades existentes debido a que no será necesario el despeje o desbroce de vegetación para la explotación de materiales pétreos.
ABANDONO DEL TRAMO
- Se promoverá la revegetación de áreas perturbadas, ya sea por acción del propio arroyo, en su funcionamiento dinámico a través de las sucesivas avenidas, o bien, cuando se pretenda acelerar el proceso, se efectuarán plantaciones de árboles y arbustos correspondientes a la flora riparia natural; para mayor información véase apartado II.2.7.1.3. y el programa de fortalecimiento de la vegetación, incluido en el apartado de anexos del presente estudio. - Alineado a la revegetación del corredor ribereño, siempre y cuando se pretenda acelerar

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
el proceso de restauración fluvial, se planea la buena práctica consolidada de eliminación de especies vegetales invasoras. En la medida de lo posible, se controlarán y erradicarán estas especies herbáceas previo al inicio del temporal de lluvias con la finalidad de favorecer el sembrado de vegetación riparia en las iberas de forma natural y continua, a través de las sucesivas avenidas. 3. Se evitará que la maleza gane superficie en progresión constante a la vegetación autóctona. 4. Se eliminará la maleza de las zonas riparias alteradas, impidiendo que las especies alóctonas las vuelvan a ocupar y así favorecer la recolonización de los espacios perturbados con vegetación riparia posterior al temporal de lluvias. El mejor sistema de control de malezas serán las crecidas, capaces de arrancar o al menos mantener a raya a muchos de estos organismos invasores.
FAUNA
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TRAMO
Especies protegidas y/o singulares. 1. En cuanto al manejo de fauna, se contemplarán acciones de rescate, manejo temporal y traslado de especies relevantes, de poca movilidad y de las incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Los objetivos principales del manejo y rescate de fauna serán: garantizar el mantenimiento de áreas y ecosistemas críticos para la fauna relevante de la región y proteger la fauna relevante la zona. 2. En caso de especies silvestres incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se comunicará a la autoridad competente su traslado a sitios aledaños. Especies y poblaciones en general. 3. Previo a las actividades de limpieza e instalación de equipo de apoyo se deberá cerciorar que la fauna existente en el frente de trabajo sea ahuyentada y/o reubicada con el propósito de no incurrir en la eliminación de ejemplares. 4. Queda prohibido introducir fauna doméstica que pueda poner en riesgo a especies vulnerables. 5. El personal debe limitarse a recorrer los espacios por donde se desarrollen sus actividades. 6. No se permitirá al personal que produzca ruidos muy fuertes, con equipos de música y otros aparatos de audio. 7. Queda estrictamente prohibido a todo el personal, visitantes y proveedores coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales y animales dentro y fuera de las áreas del proyecto. Se establecerán sanciones en caso de incumplimiento. Hábitats faunísticos de especies silvestres. 8. Los restos vegetales arrastrados durante las crecidas en el arroyo La Tigrera, denominados detritos leñosos o madera muerta, serán reubicados gradualmente a otros lugares naturales del tramo donde se conservarán. Esta acción preservará el equilibrio del sistema fluvial, ya que tienen importantes funciones en el arroyo, por ejemplo, como hábi-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
tats para numerosas especies silvestres.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Especies protegidas y/o singulares. 1. En cuanto al manejo de fauna, se contemplarán acciones de rescate, manejo temporal y traslado de especies relevantes, de poca movilidad y de las incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM059-SEMARNAT-2010. Los objetivos principales del manejo y rescate de fauna serán: garantizar el mantenimiento de áreas y ecosistemas críticos para la fauna relevante de la región y proteger la fauna relevante la zona. 2. En caso de especies silvestres incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se comunicará a la autoridad competente su traslado a sitios aledaños. Especies y poblaciones en general. 3. Previo a las actividades de extracción y acarreo de materiales pétreos se deberá cerciorar que la fauna existente en el frente de trabajo sea ahuyentada y/o reubicada con el propósito de no incurrir en la eliminación de ejemplares. 4. El manejo de fauna estará centrado principalmente a la protección de la vida silvestre, en especial, en materia de atropellamientos y cruces de fauna. 5. Queda prohibido introducir fauna doméstica que pueda poner en riesgo a especies vulnerables. 6. El personal debe limitarse a recorrer los espacios por donde se desarrollen sus actividades. 7. No se permitirá al personal que produzca ruidos muy fuertes, con equipos de música y otros aparatos de audio. 8. Queda estrictamente prohibido a todo el personal, visitantes y proveedores coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales y animales dentro y fuera de las áreas del proyecto. Se establecerán sanciones en caso de incumplimiento. Hábitats faunísticos de especies silvestres. 9. Se protegerán los espacios que favorezcan la conservación y repoblación de especies acuáticas. Movilidad de las especies silvestres. 10. Se garantizará el tránsito de los individuos de las especies migratorias, entre especies de peces e invertebrados acuáticos, cuya presencia haya sido reportada a lo largo del cauce del arroyo la Tigra, preferentemente aquellas con importancia en la actividad pesquera.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO
Especies protegidas y/o singulares. 1. En cuanto al manejo de fauna, se contemplarán acciones de rescate, manejo temporal y traslado de especies relevantes, de poca movilidad y de las incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM059-SEMARNAT-2010. Los objetivos principales del manejo y rescate de

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
fauna serán: garantizar el mantenimiento de áreas y ecosistemas críticos para la fauna relevante de la región y proteger la fauna relevante la zona. 2. En caso de especies silvestres incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se comunicará a la autoridad competente su traslado a sitios aledaños. Especies y poblaciones en general. 3. Previo a las actividades de acondicionamiento topográfico se deberá cerciorar que la fauna existente en las áreas trabajadas sea ahuyentada y/o reubicada con el propósito de no incurrir en la eliminación de ejemplares. 4. El manejo de fauna estará centrado principalmente a la protección de la vida silvestre, en especial, en materia de atropellamientos y cruces de fauna. 5. Queda prohibido introducir fauna doméstica que pueda poner en riesgo a especies vulnerables. 6. El personal debe limitarse a recorrer los espacios por donde se desarrollen sus actividades. 7. No se permitirá al personal que produzca ruidos muy fuertes, con equipos de música y otros aparatos de audio. 8. Queda estrictamente prohibido a todo el personal, visitantes y proveedores coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales y animales dentro y fuera de las áreas del proyecto. Se establecerán sanciones en caso de incumplimiento. Hábitats faunísticos de especies silvestres. 9. Durante el temporal de lluvias los hábitats faunísticos de las especies silvestres serán recuperados, principalmente, morfologías fluviales en el lecho y en la ribera, elementos vegetales de refugio y nidificación y láminas de agua integradas o no con el cauce activo. 10. El arroyo durante sus crecidas redistribuirá los sedimentos, recreciendo algunas playas de grava y distribuyendo también elementos flotantes como los restos vegetales arrastrados que también se denominan detritos leñosos o madera muerta, funcionando como hábitats para numerosas especies. 11. Para la ictiofauna los caudales suficientes y la recuperación morfológica del lecho podrán bastar para la recuperación de poblaciones. 12. Los huecos abiertos generados por la extracción de materiales pétreos en los frentes de trabajo del arroyo podrán ser aprovechados creando áreas de freza y refugio utilizando cantos rodados, troncos y restos vegetales o propiciando la irregularización de las orillas. Dicho acondicionamiento dará mayor naturalidad y así recuperar especies emblemáticas en el arroyo. Al quedar como huecos abiertos tendrán mayor capacidad reguladora de crecidas y además se les podría dar usos recreativos y educativos. En este caso, esta actividad se calificaría solo como de mejora. 13. Para las aves será importante la conservación de las masas diversas de vegetación de ribera y muy importante también la madera muerta acumulada en orillas y sotos. Por tanto, se verán beneficiadas por los trabajos de revegetación. 14. Para los mamíferos y otros muchos organismos será importante contar con las microto-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
pografías propias del corredor ribereño, además de masas de agua, charcas y refugios vegetales o de madera muerta. El arroyo podrá construirlos, pero no siempre, por lo que en este caso podrá actuarse con elementos de sencillo manejo como la generación de acumulaciones de madera muerta o la apertura de pequeños humedales en las áreas ribereñas. 15. En el apartado de anexo documental del presente estudio se incorporó el “Programa de avistamiento y registro de presencia de especies acuáticas; particularmente <i>Macrobrachium ame-ricanum</i> Bate, 1868”, realizado a lo largo del cauce del arroyo La Tigrera y sus afluentes principales, aguas arriba del tramo de extracción de materiales pétreos.
PROCESOS DEL MEDIO BIÓTICO
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO
Movilidad de las especies silvestres. 1. La revegetación del corredor ribereño del arroyo la Tigrera sería una técnica esencial para lograr mejorar la continuidad y conectividad de los ecosistemas, restableciendo los hábitos de movimiento de las especies silvestres. Las plantaciones sellarán impactos antrópicos en el corredor ribereño, consiguiendo un pasillo continuo y suficientemente ancho para que funcione a modo de buffer y ecotono.
MEDIO PERCEPTUAL
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Intervisibilidad. 1. A fin de evitar escenarios desagradables, no se permitirá la acumulación de grandes cantidades de residuos sólidos urbanos; se efectuarán recolecciones periódicas para llevándolos a los sitios autorizados de las localidades de Las Piedras y/o Las Varas, para su transferencia por parte de la Dirección de Aseo Público del H. Ayuntamiento de Compostela. En caso contrario, serán transportados por el promovente al tiradero de la región para su correcta disposición final. 2. El impacto por la presencia de la maquinaria pesada y camiones de volteo es inevitable y temporal, cesará al concluir las actividades de extracción de materiales pétreos.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO
Base paisajística. 1. La revegetación del corredor ribereño del arroyo la Tigrera sería una técnica esencial para lograr mejorar la continuidad y conectividad de los ecosistemas. Las plantaciones sellarán impactos antrópicos en el corredor ribereño, consiguiendo un pasillo continuo y suficientemente ancho para que funcione a modo de buffer y ecotono.
USOS DEL SUELO RÚSTICO
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Uso recreativo al aire libre. 1. Se protegerán los espacios que favorezcan la conservación y repoblación de especies acuáticas. 2. Se garantizará el tránsito de los individuos de las especies migratorias, entre especies

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
de peces e invertebrados acuáticos, cuya presencia haya sido reportada a lo largo del cauce del arroyo la Tigrera, preferentemente aquellas con importancia en la actividad pesquera.
ETAPA DE ABANDONO DEL TRAMO
Uso recreativo al aire libre. 1. 2. 3.
POBLACIÓN
Estructura de ocupación. 1. Características culturales. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
9. Para la disminución del ruido se fomentará en los conductores la utilización adecuada del freno de motor y claxon. 10. Se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el tramo del proyecto y su medio circundante. 11. Se proporcionará agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo. 12. Se deberá contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital más cercano, así como la ruta de acceso más corta y segura. 13. Se establecerá un sistema de seguridad en el frente de trabajo y de tránsito de maquinaria pesada y camiones de volteo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo. 14. Vigilar la evolución de la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, evaluando la efectividad de las medidas de mitigación propuestas e identificando oportunamente los posibles impactos ambientales no previstos en ella en las diferentes zonas de trabajo. 15. Proporcionar a los tomadores de decisiones, elementos de información que les permita, si es el caso, reorientar, definir intensidades de uso o proponer nuevas medidas de mitigación o medidas correctivas que atenúen los impactos ambientales. Esto asegurará la conservación de los ecosistemas, de los bienes y servicios que proporcionan y la sostenibilidad del proyecto. Por ello el manejo ambiental deberá ser permanente e implementarse desde el inicio de las actividades de desarrollo del proyecto. 16. Se formalizarán reuniones para hacer comprender a los trabajadores y la población interesada del funcionamiento del sistema fluvial y los beneficios que aporta. Para ello, se considerarán materiales didácticos y divulgativos, exposiciones, charlas, debates, excursiones y múltiples actividades en el arroyo: diagnóstico, limpieza, apadrinamiento de tramos, pequeñas actuaciones de rehabilitación con voluntariado, etc. 17. Deberá dismantelar y retirar el equipo provisional de apoyo una vez que el aprovechamiento de materiales pétreos concluya. 18. Para las posibles afectaciones excesivas, se deberá establecer un sistema de vigilancia encaminado a su protección, estableciendo y delimitando las áreas a trabajar, la supervisión del aprovechamiento será responsable de evitar que se realicen malas prácticas e incidan en áreas fuera del polígono concesionado o en espacios destinados para conservación. 19. Se deberán establecer las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en la zona de aprovechamiento de materiales pétreos, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas 20. Se debe suspender cualquier actividad en caso de encontrar vestigios de valor histórico (construcciones, petroglifos, cimientos, vasijas, flechas, tepalcates, etc.), y se dará aviso al Centro Regional del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Lo anterior de acuerdo a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas. En su caso, restituirla afectación en acuerdo con la autoridad competente. 21. El proceso de restauración y acondicionamiento fluvial llevará un seguimiento que comenzará antes de la actuación y se prolongará a lo largo del tiempo. El seguimiento será

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

SISTEMA AMBIENTAL
FACTORES AMBIENTALES
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
llevado a cabo por personas formadas en estas temáticas específicas y se basará fundamentalmente en el monitoreo de indicadores para evaluar el buen estado ecológico y en la aplicación de índices de diagnóstico, para ir comprobando de forma cuantitativa y cualitativa los avances que va logrando el proceso
ECONOMÍA
Renta. 1. La demanda de trabajadores será cubierta, en la medida de lo posible, con la contratación de habitantes de las localidades aledañas al tramo del proyecto. Lo anterior, con la finalidad de aumentar la población económicamente activa de la región y los ingresos per cápita. Finanzas y sector público. 2. Se gestionarán todos los pagos de derechos concernientes a la obtención de diferentes tipos de autorizaciones para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas. Actividades y relaciones económicas. 3. En el consumo y uso de bienes y servicios se tendrá en cuenta en primera instancia los de la región.
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Infraestructura viaria. 1. La entrada y salida constante de maquinaria pesada, camiones de volteo y vehículos ligeros en el tramo del proyecto y sus áreas colindantes podrá ocasionar accidentes viales, con consecuencias que pueden ir desde pérdidas materiales hasta pérdidas de la salud y la vida de los pobladores, por lo cual se colocarán letreros alusivos a la velocidad máxima, así como de entrada y salida constante de maquinaria pesada y camiones de volteo. La capacitación de los conductores también será de importancia para disminuir la probabilidad de que pueda presentarse algún accidente. 2. Se colocará y proporcionará mantenimiento permanente durante la preparación del tramo y posterior aprovechamiento de materiales pétreos, a los elementos de señalización indicativa, restrictiva y prohibitiva en el frente de trabajo y vías de tránsito circundantes, con el propósito de evitar accidentes. 3. Se establecerán horarios de trabajo prudentes para la realización de las actividades. 4. Para la disminución de ruido ambiental se fomentará en los conductores la utilización adecuada del freno de motor y claxon.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

VI.3. Programa de vigilancia ambiental

VI.3.1. Introducción

Este programa de vigilancia ambiental tendrá como función básica la de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas preventivas y de mitigación incluidas en la manifestación de impacto ambiental y su autorización emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, además de los términos establecidos en el título de concesión para extracción de materiales pétreos emitido por la Comisión Nacional del Agua.

Como base primordial de este programa se estará en espera de las resoluciones citadas a efecto de diseñar los procedimientos adecuados para lograr dar de una manera oportuna y eficaz el cumplimiento de los términos y condicionantes que se establezcan en los mismos.

VI.3.2. Objetivos

Los objetivos del programa serán los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el capítulo VI de la manifestación de impacto ambiental y las determinaciones de la resolución en materia de impacto ambiental, y más concretamente, recogidas en el proyecto de ejecución.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas.
- Si tal eficacia se estima insatisfactoria, determinar las acusas y adoptar los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en la manifestación de impacto ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al titular del proyecto sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de forma eficaz.

VI.3.3. Aspectos de vigilancia

Los elementos objeto de vigilancia serán, necesariamente, los siguientes:

- Medidas protectoras, correctoras y compensatorias, para controlar su aplicación efectiva y los resultados que consiguen.
- Impactos residuales, derivados de las alteraciones cuya total corrección no sea posible, con riesgo de manifestarse con efectos notables.
- Factores ambientales para verificar su evolución y verificar la aparición de los impactos detectados en el estudio, en las condiciones de valor, tiempo y lugar previstos.
- Impactos no previsibles o de difícil estimación en fase de proyecto, pero con riesgo de aparición durante la de obras o después, y adopción de medidas al respecto.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

VI.3.4. Responsabilidad del seguimiento

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad del titular del proyecto, quien lo ejecutará con la asistencia técnica de un encargado. Para ello, se deberá de asignar al responsable ambiental del aprovechamiento que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del programa, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la resolución en materia de impacto ambiental y de su remisión a las Delegaciones Federales en Nayarit de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

El constructor, por su parte, nombrará un responsable técnico del medio ambiente que será el responsable de la ejecución de las medidas correctoras, y de proporcionar al titular del proyecto la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del programa. Los costos correspondientes quedan considerados en los correspondientes precios unitarios del proyecto.

Los costos correspondientes a los controles que debe realizar el titular del proyecto también quedan estimados en el presupuesto para conocimiento de los propietarios.

El encargado del aprovechamiento podrá asumir las funciones de responsable técnico del medio ambiente.

VI.3.5. Emisión de informes técnicos del programa

El programa preverá informar a las autoridades sobre el seguimiento y vigilancia ambiental; en principio se considerarán dos tipos de informes: ordinarios y extraordinarios.

Los informes ordinarios se emitirán con carácter periódico, y con variaciones según fases de desarrollo:

- Durante todo el periodo de ejecución del aprovechamiento, los informes darán cuenta de la forma en que se están aplicando las medidas protectoras, correctoras y compensatorias, sobre los resultados intermedios y sobre las incidencias que vayan surgiendo; se acompañarán de las observaciones pertinentes.
- Durante el periodo de garantía, que media entre las fechas de aprovechamiento de materiales pétreos y el temporal de lluvias, dando cuenta de la evolución y eficiencia de las medidas correctoras aplicadas.
- Durante un tiempo razonable tras el aprovechamiento, con carácter de informes de seguimiento de los resultados obtenidos.

Los informes extraordinarios se emiten a continuación de hitos preestablecidos y cuando ocurran acontecimientos excepcionales. En principio se emiten en dos momentos:

- Informe previo al abandono definitivo del tramo sujeto a aprovechamiento, dando cuenta del estado real en que se encuentran los frentes afectados.
- Informes especiales, siempre que se detecte cualquier afección negativa al medio no prevista o detectada en el estudio de impacto ambiental, y que precise una acción para evitarla o corregirla, se emitirá un informe con carácter urgente aportando la información necesaria para adoptar las medidas oportunas.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

VI.4. Impactos residuales

De acuerdo con el artículo X del reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se tiene que: “El Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”.

Bajo esta suposición, los impactos residuales vienen a ser entonces todos aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. En este sentido tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- Carecen de medidas correctivas;
- Que se mitigan solo de manera parcial; y
- Aquellos impactos que no alcanzan el umbral suficiente para la aplicación de medidas de mitigación o corrección.

Los impactos residuales dependen, fundamentalmente de la tipología del proyecto, y por supuesto de las características del entorno donde se desarrolle. En este caso, se trata de un tramo de alto impacto antropogénico y degradación ecológica en donde se realizará la extracción de materiales pétreos.

Para la identificación de los impactos residuales perjudiciales generados por el proyecto se realizó un filtrado de las interacciones *proyecto - entorno* del tipo permanente según la tabla de *evaluación de impactos ambientales del proyecto: método de Vicente Conesa*, de acuerdo al criterio de *persistencia*, definido como: “El tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras”.

Tabla 45. Impactos residuales perjudiciales ocasionados por el proyecto.

Subfactor ambiental	Acción del proyecto	Impacto ambiental
Calidad del suelo y subsuelo	Generación de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo y subsuelo
Nivel de gases contaminantes de combustión	Emisión de CO, CO ₂ , HC, NO _x y SO ₂	Efecto invernadero
Recursos minerales	Explotación de materiales pétreos	Explotación de recursos minerales
Calidad del suelo y subsuelo	Avería extraordinaria de maquinaria	Contaminación del suelo y subsuelo
Calidad del agua	Turbidez y potencial avería extraordinaria por uso de maquinaria	Contaminación de aguas continentales
Salud y seguridad	Uso de maquinaria pesada y camiones de volteo	Riesgo de lesiones o muertes

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

VII.1. Pronósticos ambientales

Los pronósticos ambientales permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del sistema ambiental, así como del polígono total del tramo y del área aprovechable del proyecto, a fin de prever las posibles afectaciones que tendrían los recursos y procesos naturales por el desarrollo de este.

Con la construcción de escenarios, es posible indicar lo que puede suceder o esperar, como consecuencia de la implementación del proyecto, es decir son premisas o suposiciones básicas en que se basan la planeación y la toma de decisiones.

En realidad, los pronósticos ambientales no sólo se utilizan como elemento de los modelos de solución de problemas, sino que establecen además las premisas a partir de las cuales se elaboran los planes y controles.

Los pronósticos ambientales del proyecto se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario no es una predicción de un hecho específico, sino una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo éstos pueden evolucionar en un lapso y espacio determinados.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales previstos.

Es así como a través de estos escenarios se puede evaluar la pertinencia, y en su caso reconsiderar las medidas de mitigación propuestas, y sus alcances a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto. Con esto se pretende enfocar los esfuerzos, recursos materiales y humanos al cumplimiento de las metas establecidas.

Para la elaboración de los escenarios, se consideró en primera instancia la información base del capítulo IV de la presente MIA-P, mismo que proporcionó las condiciones de deterioro o conservación de los recursos naturales del SA y del predio del proyecto.

VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Las áreas de estudio pertenecen a la unidad ambiental biofísica 47, denominada Sierras Neovolcánicas Nayaritas, según el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. El estado actual del medio ambiente (2008) lo marca como inestable, con un conflicto sectorial alto y baja superficie de áreas naturales protegidas. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Sin degradación por deforestación. La modificación antropogéni-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

ca es baja. Longitud de carreteras (km): baja. Porcentaje de zonas urbanas: baja. Porcentaje de cuerpos de agua: muy baja. Densidad de población (hab. /Km²): media. El uso de suelo es forestal, agrícola y pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta: 14.1. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

El escenario al 2033 de la unidad ambiental biofísica a la que pertenece el proyecto irá de inestable a crítica, con una política de restauración y aprovechamiento sustentable; se considera la región con prioridad de atención alta por la federación.

En suma, para determinar la tendencia global del deterioro de los ecosistemas y de la pérdida de especies en el sistema ambiental (SA), resultado de la actividad humana durante los últimos 25 años, se realizó una superposición del Índice de Impacto Antropogénico (IIA) con el Índice de Degradación Ecológica (IDE) publicados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2018).

Del análisis de los índices citados en relación con el área general de estudio, se determina que la fracción Llanura costera del Sistema Ambiental (SA) ha presentado un marcado deterioro de ecosistemas y pérdida de especies durante los pasados 25 años, resultado de la actividad humana. Una de las características principales de esta crisis de biodiversidad y pérdida de la condición integra de los ecosistemas es que en esta zona se asienta la segunda localidad urbana más importante del municipio de Compostela, denominada Las Varas, además de otras localidades rurales. Por otro lado, el uso de suelo predominante de la llanura es el agropecuario, lo que conlleva otros niveles de degradación ecológica. Sumado a la mayor densidad de vías terrestres del SA y su consecuente tránsito vehicular, destacando por su importancia regional la carretera federal 200, tramo Tepic-Puerto Vallarta. Es en esta fracción del SA donde se localiza el tramo del proyecto y el 77.3 % del Área de Influencia (AI).

El mismo nivel de deterioro de los ecosistemas y pérdida de especies se encontró en las laderas de pendiente suave de las porciones elevadas de terreno colindantes a la llanura costera, además de las localidades serranas de Mazatán, El Molote, Jaltepec y Tepiqueños. Se destacan los cerros que se envuelven a las localidades de Chacala y Chacalilla. Únicamente en la meseta del volcán Ceboruco la degradación cambia a media, al igual que las periferias de las localidades rurales antes mencionadas. Asimismo, las laderas inclinadas de la sierra volcánica escarpada presentan un nivel medio de deterioro de los ecosistemas y pérdida de especies durante los pasados 25 años, referido al área de influencia de la vía terrestre regional carretera federal 200, tramo Tepic-Puerto Vallarta y otras vías terrestres que conducen a localidades rurales.

En conjunto, las zonas referidas con anterioridad se traducen en espacios del territorio que notablemente presentan una crisis de biodiversidad y pérdida de la condición integra de los ecosistemas por la actividad humana.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Caso contrario, en la figura 22 también son apreciables grandes extensiones de terreno forestal que muestran un grado de deterioro de los ecosistemas bajo y una reducida pérdida de especies durante los pasados 25 años. Se hace alusión a la vegetación primaria de bosques y selvas y en menor medida de sucesión secundaria. Las ecorregiones señaladas presentan un estado de conservación alto, contando con espacios naturales con mayor diversidad biológica, incluyendo hábitats mejor conservados que albergan especies que están en mayor riesgo de extinción.

VII.1.2. Escenario del Sistema Ambiental con el proyecto, sin medidas de mitigación

Con la finalidad de establecer los probables pronósticos de las áreas de estudio, CON el proyecto SIN medidas de mitigación, fue necesario considerar el contexto actual en que se encuentra el sistema ambiental, el tramo del proyecto y su área de influencia, así como la interacción del proyecto con la estructura y funcionamiento del sistema.

Por lo anterior, el presente proyecto en evaluación consiste en la propuesta de extracción de materiales pétreos en yacimientos de aluvión formados por el arrastre de sedimentos sobre un tramo de cinco kilómetros del arroyo La Tigrera, paralelo a la carretera federal 200, Tepic – Puerto Vallarta; el cadenamamiento KM 0+000.00 se ubicará a 293 metros aguas abajo del puente Las Piedras, en la localidad rural Las Piedras y el cadenamamiento KM 5+000.00 a 475 metros noreste de localidad urbana Las Varas, ambos asentamientos humanos pertenecientes al municipio de Compostela, estado de Nayarit.

Ahora bien, considerando el tipo de actividad y las características específicas del proyecto (descritas de forma detallada en el capítulo II de la presente MIA-P), los impactos que serán considerandos para la presente MIA-P son los siguientes:

Tabla 46. Listado de impactos ambientales del proyecto.

Subfactor ambiental			Acción	Impacto ambiental
Aceptabilidad proyecto	social	del	Obtención del título de concesión y aceptación de la población	Autorización sobre el aprovechamiento de bienes de la nación
Aceptabilidad proyecto	social	del	Remoción de residuos sólidos urbanos	Percepción social positiva hacia el proyecto
Aceptabilidad proyecto	social	del	Manejo integral de residuos sólidos y líquidos	Percepción social positiva hacia el proyecto
Aceptabilidad proyecto	social	del	Libertad fluvial por temporal de lluvias y acondicionamiento del tramo	Percepción social positiva hacia el proyecto
Actividades inducidas	económicas		Demanda de insumos y servicios especializados	Incremento de actividades económicas
Calidad del agua			Inadecuada disposición final de residuos sólidos y líquidos	Contaminación de aguas continentales
Calidad del agua			Turbidez y potencial avería extraordinaria por uso de maquinaria y camiones de volteo	Contaminación de aguas continentales
Calidad del suelo y subsuelo			Generación de residuos sólidos urbanos	Contaminación del suelo y subsuelo.
Calidad del suelo y subsuelo			Avería extraordinaria de maquinaria y camiones de volteo	Contaminación del suelo y subsuelo.
Confort sonoro diurno			Incremento de la presión sonora	Ruido ambiental

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Subfactor ambiental	Acción	Impacto ambiental
Corredores	Revegetación de los márgenes y reubicación de madera muerta	Fortalecimiento del corredor ribereño
Cultivos en llanura costera	Revegetación de los márgenes del arroyo	Incremento de la calidad de la base paisajística
Deposición	Libertad fluvial por temporal de lluvias	Acumulación de sedimentos por arrastre de agua
Dinámica de cauces	Explotación de materiales pétreos	Alteración de la condición hidráulica del cauce
Dinámica de cauces	Acondicionamiento del área de explotada y temporal de lluvias	Restablecimiento de la condición hidráulica del cauce
Ecosistema fluvial	Remoción de residuos sólidos urbanos	Preservación del ecosistema fluvial
Ecosistema fluvial	Restauración y acondicionamiento del sistema fluvial	Recuperación de la integridad ecológica del arroyo
Empleo	Generación de empleo	Aumento de la población económicamente activa
Equipamiento comercial	Explotación de materiales pétreos	Abastecimiento de materiales para construcción a la población
Erosión	Modificación de la morfología del cauce	Degradación del suelo
Especies protegidas y/o singulares	Desplazamiento de personas, maquinaria pesada y camiones de volteo	Desplazamiento de especies protegidas y/o singulares
Especies protegidas y/o singulares	Revegetación de los márgenes y reubicación de madera muerta	Aumento de poblaciones de especies protegidas y singulares
Especies y poblaciones en general	Revegetación de los márgenes y reubicación de madera muerta	Aumento de poblaciones de especies silvestres
Estructura de la propiedad	Obtención del título de concesión	Participación de la sociedad en el derecho de la tierra
Hábitats faunísticos de especies silvestres	Revegetación de los márgenes y reubicación de madera muerta	Fortalecimiento del hábitat de las especies silvestres
Incendios	Inadecuada disposición final de residuos sólidos urbanos	Incendio forestal
Morfología y topografía	Explotación de materiales pétreos	Desestabilización de la morfología del cauce
Morfología y topografía	Acondicionamiento del área de explotada y temporal de lluvias	Estabilización de la morfología del cauce
Movilidad de las especies	Desplazamiento de personas y maquinaria pesada	Modificación de los hábitos de movimiento de las especies silvestres
Nivel de gases contaminantes de combustión	Emisión de CO, CO2, HC, NOX y SO2	Efecto invernadero
Olores	Inadecuada disposición final de residuos sólidos y líquidos	Contaminación odorífera
Pesca	Reducción de poblaciones de especies acuáticas	Disminución de la práctica de pesca artesanal
Población ocupada por ramas de actividad	Demanda de trabajadores del sector	Crecimiento del sector de la construcción
Polvos, humos, partículas en suspensión	Emisión de polvos, humos y partículas en suspensión	Contaminación del medio con polvos, humos y partículas en suspensión
Presión fiscal	Recaudación de impuestos	Financiamiento del Estado
Recursos minerales	Explotación de materiales pétreos	Explotación de recursos minerales
Recursos minerales	Carga de sedimentos durante el temporal de lluvias	Recuperación de materiales pétreos
Renta per cápita	Generación de ingresos	Aumento de ingresos de la población
Riesgo de accidentes	Equipamiento de seguridad vial	Reducción del riesgo de lesiones y muertes por tránsito
Riesgo de accidentes	Desplazamiento de camiones de volteo	Riesgo de lesiones o muertes
Salud y seguridad	Equipamiento de seguridad, salud y medio ambiente	Salud del ecosistema fluvial y de la población humana
Salud y seguridad	Uso de maquinaria pesada	Riesgo de lesiones o muertes
Transporte de sólidos	Explotación de materiales pétreos	Disminución del tránsito de sedimentos dentro del cauce
Transporte de sólidos	Suspensión de actividades y libertad fluvial por temporal de lluvias	Desplazamiento de sedimentos por caudal hídrico
Uso extractivo	Obtención del título de concesión	Aprovechamiento sustentable de recursos naturales
Uso extractivo	Explotación de materiales pétreos	Permanencia de áreas destinadas para la explotación minera
Vegetación de galería	Revegetación de los márgenes del arroyo	Restablecimiento de la cobertura arbórea de

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Subfactor ambiental	Acción	Impacto ambiental
		especies clave

De lo anterior se concluye lo siguiente:

Si el proyecto se desarrollara sin la aplicación de las medidas propuestas, éste no se diferenciaría de cualquier otro tipo de aprovechamiento de materiales pétreos de la región. Es de esperarse que, bajo estas condiciones, en las que no existiría una autorización emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y un título de concesión para la extracción de materiales pétreos emitido por la Comisión Nacional del Agua, se padecería la clandestinidad y anarquía en la explotación de materiales pétreos en el arroyo la Tigrera, perturbando los servicios ecosistémicos que provee el sistema fluvial y posible afectación a terceros.

El supuesto es extremo, puesto que cualquier tipo de obra o actividad en bienes de uso común queda sujeto a los lineamientos jurídicos y técnicos de la federación. Lo anterior, limita y condiciona a cumplimientos normativos ambientales al promovente antes de realizar cualquier tipo de aprovechamiento en el arroyo la Tigrera.

El desplazamiento vehicular, uso de maquinaria pesada y camiones de volteo se realizaría sin estrictos estándares de eficiencia operativa y protocolos de operación. Lo anterior, ocasionará que su uso tenga repercusiones negativas en el ambiente, con la emisión de gases de combustión incompleta, humos y partículas en suspensión; además de niveles elevados de ruido ambiental. También se estaría potenciando el riesgo de derrames de hidrocarburos.

No se distribuirían los elementos flotantes como los restos vegetales arrastrados que también se denominan detritos leñosos o madera muerta, sino que serían retirados del cauce y su ribera, ocasionando un desequilibrio del ecosistema fluvial, ya que estos tienen importantes funciones en él. Son fundamentales como hábitats para numerosas especies.

Al no haber control en la explotación de recursos naturales, se promovería la anarquía en la extracción de materiales pétreos al menor precio del mercado, extrayendo grandes volúmenes de material, además de toma clandestina del agua. Estas acciones ocasionarían afectaciones ambientales dentro del sistema fluvial por el promovente, al buscar satisfacer la demanda de insumos que requiere la población.

Sin un proyecto de explotación autorizado, que considere labores de acondicionamiento topográfico, la excavación y extracción de materiales pétreos afectarían la morfología local del arroyo la Tigrera más de lo necesario, pudiendo afectar sus secciones transversales y el trazado general del arroyo.

La ausencia de propuestas de acondicionamiento de las áreas explotadas no permitiría que el tramo del sistema fluvial funcione como tal y la dinámica hidromorfológica pueda crear terrenos en los que el agua, los sedimentos y la vegetación trabajen.

La extracción de materiales pétreos en un tramo del arroyo la Tigrera ocasionará una serie de impactos ambientales al sistema fluvial, entre otras consecuencias, se reducirán las po-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

blaciones de especies de fauna a una escala local. Las especies sufrirán estas consecuencias, destacando por su significación ecológica peces, aves y mamíferos.

La alteración de rápidos y remansos en el arroyo de lecho de grava será uno de los factores de mayor importancia, condicionando los hábitats fluviales y la diversidad física del cauce.

La extracción de sedimentos modificará el trazado natural del arroyo, en cuanto que se alterará la pendiente longitudinal a corto plazo. La respuesta del arroyo a medio o largo plazo, según su energía hidráulica, será disminuir dicha pendiente, erosionando o sedimentando el lecho, según los tramos, alterando la carga de sedimentos y con ello, el trazado impuesto.

El arroyo durante las crecidas buscará sus propios ajustes de autorregulación, erosionando algunas orillas, pudiendo ensanchar y cambiar el trazado del cauce y acelerar la migración de meandros, redistribuyendo sedimentos, recrecido algunas playas de grava y distribuyendo también elementos flotantes como los restos vegetales arrastrados que también se denominan detritos leñosos o madera muerta. Todo ello es natural y síntoma de salud fluvial (Ollero, 2015).

Existirán áreas de afectación por extracciones de materiales pétreos en el cauce activo del arroyo la Tigrera. Sin embargo, resulta importante destacar la alta capacidad que tendrá el arroyo para recuperarse solo con el tiempo, siempre que el sistema fluvial aporte suficientes sedimentos aguas arriba y tenga capacidad para movilizarlos (caudal hídrico).

Sin las medidas de sanidad básicas en la obra, se promovería el vertido de residuos orgánicos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el medio circundante, ocasionado además de malos olores, una contaminación del agua, suelo y subsuelo.

El uso y consumo de bienes y servicios por los trabajadores de la obra ocasionará la generación de residuos sólidos urbanos. Un manejo inadecuado e incorrecta disposición final, ocasionará la contaminación del entorno inmediato y posibles afectaciones en otras áreas del sistema ambiental por el vertido de estos residuos en tiraderos clandestinos.

En general, el desarrollo del proyecto bajo estas condiciones propiciaría una degradación ambiental del área, pues no habría ninguna condición para la conservación de los recursos naturales o manejo adecuado de residuos.

La reparación y mantenimiento de maquinaria y vehículos dentro del tramo del proyecto potencializará el riesgo de derrames de hidrocarburos en el arroyo La Tigrera.

VII.1.3. Escenario del Sistema Ambiental con el proyecto, con medidas de mitigación

Los impactos en el sistema ambiental, el tramo del proyecto y su área de influencia se podrán disminuir con la implementación de medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales. La serie de medidas propuestas en el capítulo VI de la presente MIA-P cumplen esta función, por lo tanto, los impactos que se generarán por el proyecto serán de carácter prácticamente puntual, temporal y no tendrán una relevancia ambiental a nivel del sistema.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

Los impactos generados por el proyecto implican un deterioro temporal en el sistema fluvial, sin embargo, el grado de deterioro que puede alcanzar el tramo del proyecto, no sólo depende de la aplicación de la serie de medidas preventivas y de mitigación propuestas, sino en la elección correcta de las medidas más adecuadas, en la eficiencia de su aplicación en cada una de las etapas, así como de su seguimiento y monitoreo a largo plazo.

La falta de implementación de medidas de preventivas y de mitigación, implicaría un mayor grado de deterioro ambiental a nivel del tramo del proyecto, y por ende los costos de las medidas de recuperación incrementan porque el ecosistema pierde su capacidad de recuperación por sí mismo (resiliencia).

Por lo que el proyecto integra dentro de su diseño medidas preventivas y de mitigación, que minimizarán los efectos negativos; las cuales tienen como objetivo atenuar los posibles impactos ambientales identificados previamente.

La ejecución del proyecto involucrará la afectación de los diversos factores ambientales del sistema ambiental, como la contaminación del suelo y agua con residuos sólidos y líquidos; el ahuyentamiento y desplazamiento de fauna silvestre; la emisión de ruido ambiental, gases de combustión, polvos, humos y partículas en suspensión; la afectación a los hábitats faunísticos de especies silvestres; riesgo de accidentes por uso de maquinaria pesada y camiones de volteo en el frente de trabajo y el viario rural; exposición visual del frente de trabajo y tránsito vehicular en el medio circundante; movilidad de las especies silvestres en el ecosistema ribereño; explotación de materiales pétreos como recurso natural del sistema; modificación de la morfología local del arroyo la Tigrera; entre otros impactos identificados y evaluados (véase capítulo V).

Se tendrá un manejo adecuado de los residuos que se generen en el proyecto.

Con la obtención de la autorización de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y obtención del título de concesión ante la Comisión Nacional del Agua, para la extracción de materiales pétreos en un tramo del arroyo la Tigrera se estará asegurando la legalidad del proyecto.

VII.1.4. Pronóstico ambiental

En términos generales y teniendo en cuenta lo señalado en el diagnóstico ambiental, se considera que el proyecto contribuirá en la continuidad de los procesos de cambio que actualmente y desde hace ya algunos años, están ocurriendo en la región.

Bajo las condiciones del desarrollo, con la aplicación de la serie de medidas preventivas y de mitigación, se mantendrá el estado del sistema ambiental, con el aprovechamiento de materiales pétreos y posterior acondicionamiento fluvial en un tramo del arroyo la Tigrera. Considerando que, con la aplicación de las medidas propuestas, se dan las condiciones para mantener la armonía con el medio circundante.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

VII.2. Evaluación de alternativas

Para el proyecto en estudio no se contemplaron alternativas o medidas compensatorias.

VII.3. Conclusiones

Como toda explotación minera, el proyecto generará impactos al medio ambiente, mismos que se producirán esencialmente en las etapas de operación y abandono. Los daños al medio ambiente producto de estos impactos, son los que generalmente se producen en cualquier proyecto de extracción de materiales pétreos en yacimientos de aluvión.

De acuerdo con la caracterización, diagnóstico y pronósticos elaborados, la evaluación global del impacto del proyecto tiene impactos positivos y negativos en sus dos vertientes: ambiental y social, que se pueden resumir de la siguiente manera:

- Impactos ambientales perjudiciales en el subsistema físico – natural. – contaminación atmosférica por la emisión de gases de combustión, humos y partículas, además de niveles elevados ruido ambiental; desestabilización de la morfología del cauce y alteración de su condición hidráulica por la extracción de materiales pétreos del arroyo la Tigrera, además de la explotación propia de los materiales pétreos como un recurso natural; contaminación del agua y suelo con residuos sólidos y líquidos; la potencial contaminación de agua y subsuelo con residuos peligrosos producto por avería extraordinaria de maquinaria o camión de volteo; y potencial incendio por un manejo inadecuado de residuos; entre otros impactos ambientales irrelevantes identificados.
- Impactos ambientales perjudiciales en el medio biótico. – habrá perturbación y desplazamiento de especies silvestres por el tránsito de personal, maquinaria pesada y camiones de volteo en el tramo propuesto y sus áreas colindantes, modificando los hábitos de movimiento de las especies silvestres; existirá una pérdida temporal de detritos leñosos y sedimentos, considerados hábitats faunísticos de especies silvestres, para dar cabida al aprovechamiento propuesto. El proyecto implementará una serie de medidas encaminadas a su protección con lo cual el impacto se reducirá considerablemente.
- A nivel perceptual, habrá una modificación a la calidad escénica del medio por la dificultad para ocultar visualmente a la maquinaria pesada y el frente de trabajo. El impacto será amortiguado con el incremento de la calidad de la base paisajística con las labores de revegetación de los márgenes del arroyo propuestas.
- Impactos beneficiosos relevantes con la implementación de las medidas preventivas y de mitigación contempladas para la atenuación del impacto ambiental. Se reubicará gradualmente la madera muerta o detritos leñosos a otros lugares fuera del frente de trabajo, generalmente en el contacto del cauce con la ribera. Posterior a la extracción de materiales pétreos se aplicará el acondicionamiento topográfico de las secciones explotadas, en apego a los criterios técnicos señalados por la CONAGUA. Se establecerá una política de protección y recuperación de la vegetación riparia localizada en los márgenes del arroyo La Tigrera. Durante el temporal de lluvias se suspenderán las presiones an-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

trópicas del proyecto sobre el sistema, con la finalidad de proporcionar libertad fluvial en procesos y morfologías al arroyo la Tigrera, garantizando su funcionamiento natural hidrogeomorfológico y ecológico. En cuanto al manejo de fauna, se contemplarán acciones de rescate, manejo temporal y traslado de especies relevantes, de poca movilidad y de las incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante el temporal de lluvias los hábitats faunísticos de las especies silvestres serán recuperados, principalmente, morfologías fluviales en el lecho y en la ribera, elementos vegetales de refugio y nidificación y láminas de agua integradas o no con el cauce activo. Entre otras medidas preventivas y de mitigación propuestas en el capítulo VI de la presente MIA-P.

- Se esperan cambios en la dinámica económica y cultural de la zona que tendrá la cualidad de ser negativos o positivos, en función de que el proyecto que aquí se plantea no se convierta en una acción aislada, sino en parte de una estrategia integrada de desarrollo en todas sus dimensiones. Existirá un incremento de la población económicamente activa de la región y sus los ingresos per cápita. Se gestionarán todos los pagos de derechos concernientes a la obtención de diferentes tipos de autorizaciones para el desarrollo del proyecto. El consumo y uso de bienes y servicios se tendrá en cuenta en primera instancia los de la región. Se respetará el viario rural. Se colocará señalización prohibitiva, restrictiva e informativa en el tramo y sus colindancias. Entre otras medidas preventivas indicadas en el capítulo VI de la presente MIA-P.

Se prevé que los impactos ambientales del proyecto serán moderados. Como se muestra en el capítulo V, del total de los impactos identificados, únicamente el 23.47 % tienen carácter de irreversible; el 46.94 % serán permanentes y no se consideran impactos continuos.

En resumen, de acuerdo a la metodología planteada, el impacto global por la ejecución del proyecto en el sistema ambiental puede calificarse como irrelevante; dentro de las consideraciones utilizadas en el proceso de evaluación de impactos ambientales se tuvo en cuenta la superficie de afectación por el desarrollo del proyecto; la condición actual del tramo del proyecto, en donde todos sus elementos abióticos y bióticos ya habían sido previamente perturbados; y que el tipo de actividad propuesta y su operación no suponen afectaciones significativas al sistema fluvial del arroyo la Tigrera y áreas agropecuarias colindantes.

Las actividades contempladas en el proyecto cumplirán con todos los requisitos establecidos en las leyes, normas, reglamentos y programas aplicables en materia ambiental.

Finalmente, al realizar un análisis costo - beneficio ambiental, se puede concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados realmente, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la región, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos de la región.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental

VIII.1. Formatos de presentación

Se entrega ejemplar impreso de la manifestación de impacto ambiental, asimismo todo el estudio se presenta grabado en formato de lectura óptico, incluyendo imágenes, planos, mapas y toda la información necesaria durante la elaboración del estudio. El documento es presentado en formato Word y respaldado en formato PDF.

VIII.1.1. Planos definitivos

Los planos definitivos del proyecto se presentan en forma de anexo en el impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y grabado en formato de lectura óptico; conteniendo: el título, el número o clave de identificación, los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó, la fecha de elaboración, la nomenclatura y simbología aplicadas, coordenadas geográficas, la escala y orientación, a una escala que permite apreciar los detalles del proyecto.

VIII.1.2. Cartografía

VIII.1.2.1. Delimitación y caracterización de las áreas de estudio.

Delimitación de las áreas de estudio.

En el apartado IV.1 se proporciona la justificación técnica de la delimitación del sistema ambiental y el área de influencia del proyecto, en donde se incluyeron los criterios y análisis utilizados que sustentan la acotación de las poligonales; su delimitación fue realizada utilizando el sistema de coordenadas WGS 1984 UTM Zona 13 Norte, lo que hace posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa.

Caracterización del medio físico.

La metodología aplicada para realizar el diagnóstico del medio inerte fue el siguiente:

- Se recabó la información de fuentes bibliográficas para establecer el marco de referencia sobre los diferentes factores del medio en la zona.
- Mediante el uso de mapas: topográfico, geológico, edafológico, hidrológico y vegetación, del INEGI escala 1:50 000 y 1:250 000, se delimitaron las unidades de estudio.

Caracterización del medio biótico.

- Vegetación.
 - Se recabó información de fuentes bibliográficas para establecer el marco de referencia sobre los diferentes tipos de vegetación de la zona.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

- Mediante el uso de la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 serie VI del INEGI (generada en el periodo 2015-2017), se delimitaron las diferentes coberturas de vegetación y uso de suelo.
- Con la delimitación de las unidades se creó el mapa correspondiente y se identificaron sitios de verificación para recabar la información requerida.
- Fauna
 - Se recabó información de fuentes bibliográficas para establecer un marco de referencia sobre los diferentes componentes faunísticos de la zona.
 - Mediante el uso de cartografía escala 1:50 000 se delimitaron las unidades geomorfológicas y de vegetación, así como la red hidrológica y caminos, con la finalidad de conocer los distintos ecosistemas establecidos dentro de la zona.
 - Con los ecosistemas o micrositios establecidos se determinó de forma preliminar el tipo de fauna que posiblemente existe en la zona y los sitios de desplazamiento a lo largo de las zonas de vegetación poco perturbadas.
 - Se realizaron recorridos de campo en sitios del área de influencia para la identificación de especies de fauna y se realizaron entrevistas con lugareños para afinar el listado faunístico.

Toda la información anterior se conjuntó para generar criterios y establecer límites de una superficie funcionalmente homogénea en lo referente a la interacción de sus componentes y con relación al proyecto, la que se definió como sistema ambiental.

VIII.1.2.2. Realización del diagnóstico ambiental.

Se conjuntó toda la información descriptiva del sistema ambiental y se identificaron los rasgos de mayor relevancia. Se presentaron las características generales de los medios abióticos, bióticos, perceptuales y socioeconómicos. A partir de dicha presentación se sintetizaron los factores ambientales elementales para el diagnóstico ambiental y se discutieron las tendencias de deterioro.

Para conocer el diagnóstico sobre los recursos naturales y el estado de su conservación fue necesario lo siguiente:

- a) Establecer la funcionalidad de los factores ambientales.
- b) Determinar los principales indicadores del SA.
- c) Conocer el estado actual de los factores ambientales más relevantes.
- d) Analizar la problemática del área de influencia.

VIII.1.2.3. Cartografía generada.

Los mapas generados durante la elaboración de la manifestación de impacto ambiental del proyecto se presentan en forma de anexo en el impreso del estudio y grabado en formato de lectura óptico; conteniendo:

1. Macrolocalización de las áreas de estudio en carta topográfica del INEGI.
2. Macrolocalización de las áreas de estudio en Google Earth.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

3. Microlocalización de las áreas de estudio en carta topográfica del INEGI.
4. Microlocalización de las áreas de estudio en Google Earth.
5. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio de la SEMARNAT.
6. Zonificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.
7. Carta climática del INEGI.
8. Carta geológica del INEGI.
9. Mapa de altitudes de ESCALA.
10. Mapa de relieve según pendiente de ESCALA.
11. Carta edafológica del INEGI.
12. Carta hidrológica de aguas superficiales del INEGI.
13. Carta hidrológica de aguas subterráneas del INEGI.
14. Carta de regionalización fisiográfica del INEGI.
15. Carta de uso del suelo y vegetación del INEGI.
16. Regiones terrestres prioritarias de México de la CONABIO.
17. Mapa de índices de impacto antropogénico y degradación ecológica de la CONABIO.

VIII.1.3. Fotografía

Véase anexo fotográfico del presente estudio.

VIII.1.4. Videos

Por la magnitud y naturaleza del proyecto no se requirió de la elaboración de un video, por lo tanto, este apartado no aplica.

VIII.1.5. Listas de flora y fauna

Las listas de flora y fauna se encuentran incluidas en el capítulo IV del estudio; incluyen nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio, aprovechamiento que se le da en la localidad y estatus de conservación.

VIII.2. Otros anexos

Se incluye la documentación legal necesaria para acreditar la personalidad jurídica del ciudadano que se ostentará como promovente del proyecto.

VIII.3 Glosario de términos

- *Acuífero.* - Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

- *Áreas naturales protegidas.* - Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA.
- *Autoridades.* - Los servidores públicos, cualquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones.
- *Banco de material.* - Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.
- *Beneficioso o perjudicial.* - Positivo o negativo.
- *Biodiversidad.* - Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.
- *Cambio climático.* - Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.
- *Capa superficial de suelo.* - El material que se encuentra incluido entre los 0 cm (cero centímetros) y 30 cm (treinta centímetros) de profundidad a partir de la superficie en donde se realizan actividades de explotación. Las características de este material a diferencia del más profundo o somero superficial, serán su mayor cantidad de materia orgánica y mínimo contenido de roca. La profundidad del material que se extraiga dependerá de la disponibilidad de este y de las acciones contempladas en la restauración.
- *Componentes ambientales críticos.* - Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
- *Componentes ambientales relevantes.* - Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones Proyecto-ambiente previstas.
- *Daño ambiental.* - Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- *Daño a los ecosistemas.* - Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
- *Daño grave al ecosistema.* - Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.
- *Desequilibrio grave.* - Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- *Desmonte.* - Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.
- *Duración.* - El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

- *Especies de difícil regeneración.* - Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
- *Impacto ambiental.* - Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- *Impacto ambiental acumulativo.* - El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- *Impacto ambiental residual.* - El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- *Impacto ambiental significativo o relevante.* - Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- *Impacto ambiental sinérgico.* - Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- *Importancia.* - Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
 - a. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
 - b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
 - c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos del deterioro.
 - d. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la regeneración o autorregulación del sistema.
 - e. El grado de concordancia con los usos de suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
- *Indicador de impacto.* - Un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio.
- *Irreversible.* - Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- *Magnitud.* - Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
- *Manifestación del impacto ambiental.* - El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
- *Medidas de compensación.* - Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un Proyecto, ayudando así a establecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del Proyecto.
- *Medidas de prevención.* - Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- *Medidas de mitigación.* - Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el efecto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales exis-

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

- tentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un Proyecto en cualquiera de las etapas.
- *Naturaleza del impacto.* - Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
 - *Ordenamiento ecológico.* - El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.
 - *Predio.* - Unidad territorial delimitada por un polígono que puede contener cuerpos de agua o ser parte de ellos.
 - *Prestadores de servicios.* - Las personas físicas o morales que, en los términos de la Ley, proporcionen servicios inherentes a la operación.
 - *Relleno.* - Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.
 - *Recurso natural.* - El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
 - *Región ecológica.* - La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.
 - *Reversibilidad.* - Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
 - *Rehabilitación de caminos.* - Se refiere sólo a la restitución de los caminos existentes, de forma que sean transitables. No incluye ampliación ni apertura.
 - *Reforestación.* - Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.
 - *Sistema ambiental.* - Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el Proyecto.
 - *Urgencia de aplicación de medidas de mitigación.* - Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.
 - *Vegetación natural.* - Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociados.

VIII.4. Referencias

- Aguirre M., N. (2007). *Manual para el manejo sustentable de cuencas hidrográficas*. Universidad Nacional de Loja.
- Aranda, M. (2000). *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Segunda edición. Instituto de Ecología, A.C./Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arizmendi, M.C. y H. Berlanga. (2014). *Colibríes de México y Norteamérica*. CONABIO, México. 160pp.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

- Arriaga, M.V. (1994). *Manual de reforestación con especies nativas*. Instituto Nacional de Ecología, SEDESOL. 1ª. Edición. UNAM. México D.F. 219 p.
- Arriaga Cabrera, L. (2009). *Regiones Prioritarias y Planeación para la Conservación de la Biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Arriaga, L., Espinoza, J.M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa E. (coordinadores). (2000a). *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <https://bit.ly/3sFjr2q>.
- Arriaga, L., Espinoza, J.M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa E. (coordinadores). (2000b). *Sierra Vallejo - Río Ameca RTP-62*. Regiones terrestres prioritarias de México. <https://bit.ly/3avbjvc>.
- Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. (2008). *Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX)*. CONABIO. En: <http://avesmx.conabio.gob.mx>, última consulta: 23 de abril de 2021.
- BiiA (Biología Integral en impacto Ambiental S. A. de C. V.). (2017). *Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, para el proyecto denominado modificación de ruta y obras complementarias de la carretera Compostela II - Las Varas – Bucerías - Entronque libramiento de Puerto Vallarta*. SEMARNAT - SCT. México. 600 pp.
- Bojórquez Tapia, L. A., y Ortega Rubio, A. (1988). *Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodologías*. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A. C. <https://bit.ly/31N6LLR>.
- Bolaños F. (1990). *El Impacto Biológico*. Problema Ambiental Contemporáneo. Coordinación General de Estudios de Posgrado. Instituto De Biología. UNAM.
- CdE. (2002). *DIRECTIVA 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental*. DOU (DOUE L/DOUE C).
- Camprodon, J., Ferreira, M. T., y Ordeix, M. (eds.) (2012). *Restauración y gestión ecológica fluvial*. Manual de buenas prácticas de gestión de ríos y riberas. RICOVER. <https://bit.ly/3aV247K>. ISBN: 978-84-615-8853-4.
- Ceballos, G. y García, A. (1994). *Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica de Cuixmala A.C.-Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.
- Ceballos, G., L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury y R. Dirzo (Eds). (2010). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica, CONABIO. México, D.F. ISBN 970-9000-38-1.
- CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (16 de abril de 2021). *Sistema de información geográfica sobre riesgos*. <https://cutt.ly/Lz0uGie>.
- CIREF (Centro Ibérico de Restauración Fluvial). (2010). *¿Qué es restauración fluvial?* Notas técnicas del CIREF, no. 4. <https://bit.ly/3voAveF>.
- CITES (the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). (2021). *Checklist of CITES Species*. Recuperado el 21 de abril de 2021, en <https://checklist.cites.org/#/en>.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (1997). *Guía de Aves Canoras y de ornato*, INE, México.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2014). *Áreas elegibles para la conservación en México*, escala: 1:250000.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2016). *Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad*, escala: 1:1 000 000.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2018a). *Índice de impacto antropogénico (IIA)*, escala: 1:250000. edición: 1.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2018b). *Índice de degradación ecológica (IDE)*, escala: 1:250000. edición: 1.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2018c). *Índice de integridad ecológica (IIE)*, escala: 1:250000. edición: 1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO (2019). *Índice de estabilidad climática 2015-2039 RCP 4.5*, escala: 1:250000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO, IB-UNAM, CONANP Y PNUD. 2019. Índice de estabilidad climática 2015-2039 RCP 4.5. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México - Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, México.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2020). Enciclopedia. Recuperado el 31 de mayo de 2021 de enciclovida.mx.
- CONAFOR. (Comisión Nacional Forestal). (2011). *Áreas de importancia para la conservación, restauración y producción en México*, escala: 1:250000.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). (2015). *Criterios para la conservación de la biodiversidad en los programas de manejo forestal*. 130 p.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2020). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Zacualpan-Las Varas (1806), estado de Nayarit*. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. <https://bit.ly/3gk0iAE>.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2012). *Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del área natural protegida con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales “Sierra de Vallejo – Río Ameca”, en los estados de Jalisco y Nayarit*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. 156 pp.
- Conesa Fernández - Vítora, V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (17 de septiembre de 2020). *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://bit.ly/3elz22e>.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (18 de enero de 2021). *LEY General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*. Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. <https://bit.ly/2SNLqkj>.
- EPA. (2004). *Sulfur dioxide nature and sources of the pollutant*. <https://bit.ly/3il9yzT>.
- Fernández-Vítora, V. C. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4ª Ed.). Mundi-Prensa.
- Figueroa-Esquivel, E. M. y F. Puebla-Olivares. (2014). Aves de Sierra de Vallejo, Nayarit, México. *Revista Bio Ciencias*, 2(4): 313-326. ISSN 2007-3380.
- García Cruz, Y. B. y Sierra Villagrana, A. E. (2016). *Manual de zonificación ecológica de especies forestales y aplicación de modelos de simulación de efecto del cambio climático*. Comisión Nacional Forestal. <https://bit.ly/3acvcXR>.
- García Sánchez, J. y Maza Álvarez, J. A. (1997). *Morfología de ríos: capítulo 11 del Manual de Ingeniería de Ríos*. Instituto de Ingeniería de UNAM. <https://bit.ly/3eTKphM>.
- GBIF. (2021). Global Biodiversity Information Facility: Free and Open Access to Biodiversity Data. Global Biodiversity Information Facility. En <https://doi.org/10.15468/dl.w92p7a>
- González del Tánago, M. y García de Jalón, D. (1995). Principios básicos para la restauración de ríos y riberas. *Ecología*, (9), 47-64. <https://bit.ly/3vvGTB8>.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

- González del Tánago, M. (2008). *Restauración de ríos y riberas*. Módulo: Contaminación ambiental. Máster en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua 2007/2008. <https://bit.ly/3aX2PNA>.
- González-Medina, J. K., Figueroa-Esquivel, E. M., & Puebla-Olivares, F. (2016). Avifauna de dos zonas cafetaleras en Nayarit, oeste de México. *Huitzil*, 17(1), 18-32.
- Herrera Herbert, J. y Pla Ortiz de Urbina, F. (2006). *Métodos de minería a cielo abierto*. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas, Madrid. <https://bit.ly/2R9LES3>.
- INE-SEMARNAT. (2007). *Tercer almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en nueve ciudades mexicanas*. México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2015). *Guía para la interpretación de cartografía: Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V*. <https://bit.ly/3aocqwS>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2017). *Guía para la interpretación de cartografía: Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VI*. <https://bit.ly/3v2VjbB>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (20 de abril de 2021). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Censos y Conteos de Población y Vivienda. <https://bit.ly/2QEFvx1>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (16 de junio de 2021). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018)*. <https://bit.ly/3gUbByj>.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Recuperado el 21 de abril de 2021, en <https://www.iucnredlist.org>
- IUSS Working Group WRB. (2015). *Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106*. FAO (Food and Agriculture Organization), Roma.
- Lacasaña-Navarro, M., Aguilar-Garduño, C., & Romieu, I. (1999). Evolución de la contaminación del aire e impacto de los programas de control en tres megaciudades de América Latina. *Salud pública de México*, 41, 203-215.
- Loc-Barragán, J. A., Lazcano, D., & Woolrich-Piña, G. A. (2018). Notes on the herpetofauna of Nayarit, Mexico 2: Amphibians and reptiles of the municipality of Compostela. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society*, 53(10), 205-212.
- Magdaleno Mas, F. y Martínez, R. (2011). Marco metodológico para la restauración fluvial en el nuevo contexto normativo y técnico. *Revista Montes*, (107), 25-30. <https://bit.ly/3cA0069>.
- Martínez-Martínez, B. Z. y F. G. Cupul-Magaña. (2002). Listado actualizado de aves acuáticas de la desembocadura del Río Ameca, Bahía de Banderas, México. *Ciencia y Mar* 6 (16): 39-43.
- Meli, P., Ruiz, L., Aguilar, R., Rabasa, A., Rey-Benayas, J. M., y Carabias, J. (2017). Bosques ribereños del trópico húmedo de México: un caso de estudio y aspectos críticos para una restauración exitosa. *Madera y bosques*, 23(1), 181-193. <https://bit.ly/3izAUb3>.
- Meli, P., Martínez-Ramos, M., y Rey-Benayas, J. M. (2013). Selecting species for passive and active riparian restoration in Southern Mexico. *Restoration Ecology*, 21(2), 163-165. <https://bit.ly/3wi8570>.
- National Geographic. (1999). *National Geographic Field Guide to Birds of North America*. National Geographic Society.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”

- Ollero Ojeda, A., y Romeo García, R. (2007). *Las alteraciones geomorfológicas de los ríos*. Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente. <https://bit.ly/3aUYpXy>.
- Ollero, A. (2015). *Guía sobre buenas prácticas en restauración fluvial*. <https://bit.ly/2SQ7TwU>.
- Pennington, T.D. y Sarukhán, J. (1968). *Árboles Tropicales de México*. Manual para la Identificación de Especies.
- Peterson Roger Tory. Chalif Edward L. *Aves de México*. Guía de campo. -Editorial. Diana. México.
- Petr Myska. (2013). *Viva Natura guía de campo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos de México occidental*. Puerto Vallarta, Jalisco: CONABIO.
- PNUMA. (2003). *GEO América Latina y el Caribe. Perspectivas del Medio Ambiente 2003*. Costa Rica.
- POGEN (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Nayarit). (4 de agosto de 2017). *Decreto que autoriza la actualización integral del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit*. <https://bit.ly/3xdSoPa>.
- Ralph C. Hawley & David M. Smith. (1980). *Silvicultura práctica*. Ed. Omega S.A. de C. V.
- Ramírez P.; López W. R.; Mudespacher C.; Lira I. (1982). *Catálogo de los Mamíferos terrestres nativos de México*, Trillas, México.
- Ramírez Silva, J. P., De a Rosa, D., Hernández Cadena, F. J., & Woolrich Piña, G. A. (2016). *Conservación de los mamíferos de Nayarit*. pp 311 – 328 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones – Salas, M., Hortelano – Moncada, Y., Magaña – Cota, G., Sánchez – Rojas, G., y Sosa – Escalante J. E. editores). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México.
- Rosales-Castillo, J. A., Torres-Meza, V. M., Olaiz-Fernández, G., & Borja-Aburto, V. H. (2001). Los efectos agudos de la contaminación del aire en la salud de la población: evidencias de estudios epidemiológicos. *Salud pública de México*, 43, 544-555.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa. México DF.
- Sáenz, D.C. (2008). *Guía de Reptiles y Anfibios de Arcediano*. CEA-Jalisco.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2004). *Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000*. Escala: 1:250000. México.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2013). *Cuencas Hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión* (1ª Ed.).
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2016). *Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector HIDRÁULICO, modalidad particular*. Gobierno de México. <https://bit.ly/31NA5C2>.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2019). *MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010*. Diario Oficial de la Federación. D.F., México.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (25 de mayo de 2021). *Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)*. Publicado el 25 de mayo de 2021 <https://bit.ly/3oUGKF9>.
- SIGPOT (Sistemas de Información Geográfica para la Planeación y Ordenamiento del Territorio, S. A. de C. V.). (2012). *Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de Compostela, Nayarit*. Secretaría de Desarrollo Social. <https://bit.ly/3x0Lqqr>.



COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigra”

- SMN (Servicio Meteorológico Nacional). (15 de abril de 2021). Normales climatológicas de la estación 00018043, Zacualpan. Información climatológica por estado. <https://bit.ly/2OYjicM>.
- SUBDERE (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Gobierno de Chile). (2011). *Guía de zonificación costera para el ordenamiento territorial* (1ª Ed.).
- Vargas-Rojas, R. (2009). *Guía para la descripción de suelos: Geoforma y topografía (relieve)*. Cochabamba, Bolivia: FAO.
- Villarreal, Q.J.A. (1993). *Botánica forestal*. 2ª. edición. Ed. Trillas. México D.F. 151 p.
- Weather Spark. (15 de abril de 2021). Clima promedio en Las Varas, México, durante todo el año. <https://bit.ly/3e9z2Sy>.
- WMO. (2007). Scientific assessment of ozone depletion: 2006, Global ozone research and monitoring project—report núm. 50. Switzerland.
- Woolrich-Piña, G. A., P. Ponce Campos, J. Loc-Barragán, J. P. Ramírez-Silva, V. Mata-Silva, J. D. Johnson, E. García Padilla, and L. D. Wilson. (2016). The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation. *Mesoamerican Herpetology* 3: 376–448.

COPIA PARA SU CONSULTA PÚBLICA



Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P)
Banco de materiales pétreos “La Tigrera”