ANEXOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRÁULICO

LINEA DE DESCARGA PLUVIAL A CANAL A CIELO ABIERTO DE LA BODEGA AURRERA ROMITA PONIENTE

UBICACIÓN: CARRETERA ROMITA – EL SAUCILLO NO. 59, EJIDO EL MAL PASO, MUNICIPIO DE ROMITA, GUANAJUATO

JUNIO 2026

arbor Consejería Ambiental

(222) 2 33 92 04
contacto@arborconsejeria.com
www.arborconsejeria.com
Blvd. 14 Sur 5709 Jardines de San Manuel
Puebla, Pue. C.P. 72570

CONTENIDO

CAPÍTULO I..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. En caso de que la información presentada contenga datos de carácter confidencial, éstos deberán señalarse conforme a lo establecido en la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, indicando de forma clara la justificación que sustente la reserva de la información. Para tales efectos, se deberá acompañar la documentación que acredite que los datos corresponden a información clasificada como reservada, tales como registros de propiedad, procesos industriales, convenios de confidencialidad, patentes o cualquier otro elemento jurídico que demuestre que su divulgación pudiera causar un perjuicio en su posición competitiva. **¡Error! Marcador no definido.**

CAPÍTULO II..... 8

DESCRIPCIÓN GENERAL 8

2. Datos generales del proyecto. 8

2.1 Nombre del proyecto..... 8

2.2 Ubicación del proyecto (localidad, municipio y estado) 8

2.3 Datos generales del promovente..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.4 Nombre o razón social. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.5 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.6 Nombre y cargo del representante legal. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.7 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.8 Teléfono y correo electrónico de contacto. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.9 Nombre del responsable técnico del estudio..... **¡Error! Marcador no definido.**

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 9

3. Incluir lo relativo a dimensiones geométricas (ancho, largo, área, elevación, diámetros), así como características de diseño de ser el caso (gastos mínimo, medio y máximo, capacidad) y objetivo de proyecto. 9

4. Indicar fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución, en caso de ser un camino o carretera, conforme a la Tabla 1 y 2..... 10

5. Descripción de las obras. 11

ETAPAS DEL PROYECTO..... 13

18. Realizar la descripción del proyecto. 13

18.1 Descripción de la preparación del sitio (incluyendo obras temporales o provisionales). 13

18.2 Descripción de la etapa de construcción (englobando obras complementarias) incluir la descripción de los procesos constructivos y lo relativo a materiales de

construcción, maquinaria y bancos de materiales requeridos para la construcción del proyecto. 14

18.3 Descripción de la etapa de operación. 24

18.4 Descripción de la etapa de mantenimiento. 24

18.5 Descripción de la etapa de abandono y desmantelamiento. 24

UBICACIÓN DEL PROYECTO. 27

19. Presentar la ubicación geográfica de las obras del proyecto (considerando las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, entre otras), mediante coordenadas UTM, anexando para ello archivos en formato Excel, CSV (delimitado por comas), SHAPE y KML. 27

20. Incluir un plano de representación geográfica. Cabe señalar, que la ubicación no deberá limitarse a solo un punto o coordenadas extremas, sino que deberá proporcionar el número de puntos suficientes para identificar las obras. 29

INCIDENCIA EN ANP 31

21. Describir la incidencia en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, conforme a la Tabla 16. 31

22. Incluir en el Capítulo II los anteproyectos de las diferentes opciones analizadas (considerando las alternativas tecnológicas y de ubicación, consumo de recursos naturales, remoción de vegetación, huella de carbono y huella hídrica, eficiencia energética y modificación del hábitat, no solo de la opción seleccionada). 33

23. Incluir cronograma detallado de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono (desmantelamiento), con indicadores de tiempo y recursos [esta información se considera para establecer los plazos de la vigencia del proyecto en sus diferentes etapas]. 33

24. Indicar el volumen de material que será removido durante la etapa de preparación del sitio y construcción (derivados de cortes, excavaciones, dragados, movimientos de tierra), y de ser el caso, durante la etapa de operación, conforme a la Tabla 17 y 18. . 33

CAMBIO DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS. 35

25. Precisar superficies de obras del proyecto (incluyendo las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, etc.) situados en zonas con vegetación forestal, en el caso de proyectos que consideren Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, conforme a la Tabla 19. 35

26. Indicar las especies que serán sujetas de remoción por actividades de Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, incluyendo lo relativo a si éstas se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se muestra en la Tabla 20. 35

CAPÍTULO III. 36

27. Realizar la vinculación de las obras conforme a lo establecido en la Tabla 21. 36

CAPÍTULO IV 48

28. Indicar los criterios que se consideraron para la delimitación de la Región Ecológica. 48

28.1 Delimitación del área de influencia. 50

Componentes ambientales. 52

29. Identificar en la Tabla 23 de la Guía, los componentes ambientales de la región ecológica y área de influencia que tendrán interacción con la ejecución del proyecto. 52

30. Realizar la descripción conforme a los anexos temáticos correspondientes, de acuerdo al tipo de proyecto, lo anterior de acuerdo con la *Tabla 23* de la guía. 52

IV.4.1.4 Paisaje 84

Diagnóstico ambiental. 89

31. Realizar el análisis del grado de conservación o deterioro de la región ecológica. . 89

32. Elaborar un diagnóstico integral de la situación de la región ecológica, conforme a la información analizada en las secciones anteriores. 92

33. Elaborar un escenario a futuro de la región ecológica. 95

Estudios específicos. 98

34. Se deberán incluir los estudios específicos que apliquen: 98

CAPÍTULO V Y VI. 101

35. Identificar, caracterizar, ponderar y evaluar los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para la región donde se ubicará el proyecto, tomando en cuenta (no limitativa) los impactos identificados para el sector hidráulico, presentados en la Tabla 24. 101

36. Definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el predio y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre la región ecológica en el que ésta se insertará. Todas las medidas requieren una evaluación con respecto al costo, duración, métodos de ejecución, requisitos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales. 124

37. Asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental, siendo necesario que la descripción incluya el tipo de medida que se presenta preventiva, de mitigación, restauración y/o compensación. 128

38. Presentar un Programa de Vigilancia Ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, el cual debe incluir al menos lo siguiente: 131

38.1 Medidas de Ubicación y Diseño 132

38.2 Procedimientos de Construcción y Operación (incluyendo manejo de desechos) 132
38.3 Programas de Monitoreo..... 134
38.4 Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia..... 135
38.5 Medidas Socioeconómicas 136
38.6 Compensación por Pérdidas o Daños..... 136

TABLAS

Tabla II. 1. Tabla 1. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución. 10
Tabla II. 2. Tabla 2. Costos de inversión. 10
Tabla II. 3. Tabla 13. Especificaciones técnicas para la apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material. 11
Tabla II. 4. Tabla 14. Superficie de incidencia en la zona federal y/o cuerpos de agua. ... 11
Tabla II. 5. Tabla 15. Superficie de incidencia de obras asociadas. 12
Tabla II. 6. Obras y actividades provisionales. 13
Tabla II. 7. Actividades de preparación de sitio y construcción. 13
Tabla II. 8. Bajadas de agua pluvial 15
Tabla II. 9. Materiales a utilizar. 19
Tabla II. 10. Datos para pozos de visita. 21
Tabla II. 11. Maquinaria y equipo a utilizar en la etapa de preparación de sitio y construcción 22
Tabla II. 12. Listado de personal. 23
Tabla II. 13. Requerimientos de agua para la etapa de preparación de sitio y construcción. 23
Tabla II. 14. Actividades de mantenimiento. 24
Tabla II. 15. Cuadro de construcción. 28
Tabla II. 16. Tabla 16. Superficies de incidencia en área natural protegida (ANP) Federal. 31
Tabla II. 17. Cronograma de actividades. 33
Tabla II. 18. Tabla 17. Desechos. 33
Tabla II. 19. Tabla 18. Insumos. 34

Tabla III. 1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 36
Tabla III. 2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 36
Tabla III. 3. Características de la región ecológica y unidad biofísica. 38
Tabla III. 4. Vinculación con el POEGT. 38
Tabla III. 5. Características de unidad de gestión ambiental territorial 381. 41
Tabla III. 6. Características de unidad de gestión ambiental territorial 374. 42
Tabla III. 7. Vinculación del proyecto con el PEDUOET. 42
Tabla III. 8. Características UGAT 81. 45
Tabla III. 9. Vinculación del proyecto con el programa municipal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial de Romita. 45
Tabla III. 10. Vinculación del proyecto con normas oficiales mexicanas aplicables. 46

Tabla IV. 1. Criterios de delimitación de la Región Ecológica. 48
Tabla IV. 2. Tabla 23. Componentes ambientales de la región ecológica y área de influencia que tendrán interacción con la ejecución del proyecto. 52
Tabla IV. 3. Temperaturas máximas. 53
Tabla IV. 4. Temperaturas mínimas. 54
Tabla IV. 5. Precipitación. 56
Tabla IV. 6. Características litológicas. 64
Tabla IV. 7. Dinámica poblacional del municipio. 81

Tabla IV. 8. Población económicamente activa. 82
Tabla IV. 9. Criterios de valoración y puntuación para la evaluación del paisaje (BLM, 1980). 85
Tabla IV. 10. Clases utilizadas para evaluar la calidad paisajística. 87
Tabla IV. 11. Factores del paisaje determinados de su capacidad de absorción visual (CAV). 87
Tabla IV. 12. Valores para la determinación de la CAV. 88
Tabla IV. 13. Valores obtenidos para la determinación de la CAV del proyecto. 89
Tabla IV. 14. Estudios específicos. 98

Tabla V. 1. Valores de importancia de los factores ambientales. 102
Tabla V. 2. Clasificación de importancia de los impactos ambientales. 103

FIGURAS

Figura II. 1. Ubicación de la línea de descarga pluvial a canal abierto. 8
Figura II. 2. Detalle pozo de visita. 22
Figura II. 3. Detalla tipo de rejilla Irving. 22
Figura II. 4. Ubicación de la tienda de autoservicio Bodega Aurrera Romita Poniente. 27
Figura II. 5. Ubicación del canal a cielo abierto. 28
Figura II. 6. Plano de instalación pluvial. 29
Figura II. 7. Trazo de la línea de descarga pluvial proyectada. 30
Figura II. 8. Áreas naturales protegidas. 32

Figura III. 1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio. 40
Figura III. 2. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial. 44

Figura IV. 1. Región ecológica. 49
Figura IV. 2. Área de influencia. 51
Figura IV. 3. Mapa de clima. 58
Figura IV. 4. Grado de peligro por Ciclones Tropicales. 60
Figura IV. 5. Riesgo por Tormentas eléctricas. 61
Figura IV. 6. Riesgo por sequía. 62
Figura IV. 7. Índice de vulnerabilidad a la inundación. 63
Figura IV. 8. Mapa geomorfología. 67
Figura IV. 9. Mapa topografía. 68
Figura IV. 10. Mapa edafología. 70
Figura IV. 11. Mapa hidrología superficial. 74
Figura IV. 12. Mapa cuerpos y corrientes de agua. 75
Figura IV. 13. Mapa cuerpos y corrientes de agua colindantes. 76
Figura IV. 14. Mapa hidrología subterránea. 79

CAPÍTULO II.

DESCRIPCIÓN GENERAL

2. Datos generales del proyecto.

2.1 Nombre del proyecto.

LINEA DE DESCARGA PLUVIAL A CANAL A CIELO ABIERTO DE LA BODEGA AURRERA ROMITA PONIENTE

2.2 Ubicación del proyecto (localidad, municipio y estado)

El proyecto se localiza en Carretera Romita – El Saucillo No. 59, Ejido El Mal Paso, Municipio de Romita, Guanajuato.

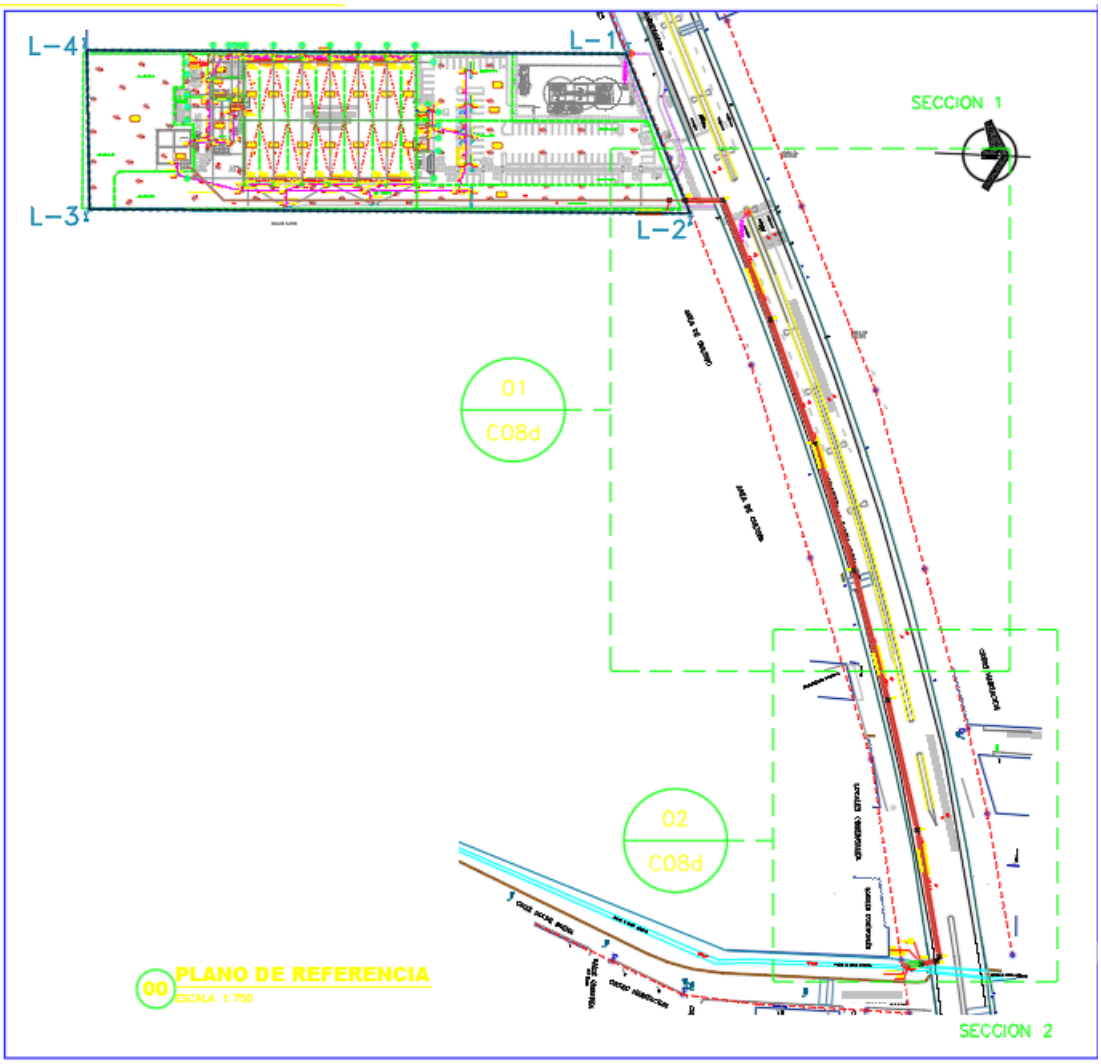


Figura II. 1. Ubicación de la línea de descarga pluvial a canal abierto.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

3. Incluir lo relativo a dimensiones geométricas (ancho, largo, área, elevación, diámetros), así como características de diseño de ser el caso (gastos mínimo, medio y máximo, capacidad) y objetivo de proyecto.

Se trata de la construcción y operación de obras civiles correspondiente a una obra de descarga de agua pluvial, la cual proviene de la tienda de autoservicio denominada Bodega Aurrera Romita Poniente, ubicada en Carretera Romita – El Saucillo No. 59, Ejido El Mal Paso, Municipio de Romita, Guanajuato, con tubería de conducción de PEAD de 25 cm de diámetro y longitud de 382.56 m, la descarga pluvial será dirigida a la zona federal del canal a cielo abierto ubicado en la Calle Noche Buena.

El objetivo principal es llevar a cabo la gestión integral, recolección, transporte y disposición segura del agua de lluvia para proteger la infraestructura y evitar riesgos de inundaciones. Se basa en la necesidad de gestionar de manera eficiente las descargas de aguas pluviales para prevenir inundaciones, proteger la salud pública y salvaguardar la infraestructura existente.

Se cuenta con Oficio No. B00.910.04.1/002099 emitido por la Comisión Nacional del Agua de fecha 8 de diciembre de 2025 en la cual informa que el arroyo innominado, tiene las características para ser considerados bienes nacionales a cargo de la misma, y es afluente derecho del río la Llave, declarado el 4 de mayo de 1963, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 1963.

La ocupación y obras civiles para la construcción de descargas pluviales en la Zona Federal deben someterse a evaluación del impacto ambiental de conformidad con el artículo 28, fracción X de la LGEEPA (referido a obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, así como en sus litorales o zonas federales).

Es importante mencionar que la tienda de autoservicio cuenta con autorización en materia de impacto ambiental mediante oficio No. SAMA-SGA-DGGA-1713/2025 emitido por la Secretaría del Agua y Medio Ambiente del estado de Guanajuato de fecha 30 de abril de 2025.

Dentro del predio de la tienda de autoservicio las aguas pluviales serán captadas a través de un tanque de tormentas con una capacidad de 200.00 m^3.

Volúmenes esperados de agua almacenada (incluir una proyección estacional).

El tanque de tormentas captará el agua pluvial del 100% generado por la tienda y estacionamiento (A=11,467.00 m^2), estará compuesto por de 4 crujías de 6.00 x 6.00 x 2.20 m en planta, con tirante útil de 1.40 m y bordo libre de 0.45 m cuyo volumen de regulación será de 200.00 m^3.

Determinación gasto de descarga
Q = 2.778 x C x I x A

Q = Gasto pluvial en lps
C = Coeficiente de escurrimiento promedio = 0.8229

I = Intensidad de precipitación pluvial con un periodo de retorno de 10 años y 10 minutos de duración intensidad = 133.90 mm/h.
A = Área de captación, será el área total de cubierta en hectáreas A= 11,467.00 m^2
A= 1.146 Ha

Q = 2.778 x 0.8229 x 133.90 x 1.146
Q = 350.78 lps

Para analizar las descargas por área tributaria, procedemos a determinar el gasto por m^2

Q = 350.78 lps 7 114,467.00 m^2
Q = 0.0305 lps/m^2

Origen de las aguas recibidas.
Agua de lluvia.

Destino del agua almacenada.
Canal a cielo abierto innominado ubicado en Calle Noche Buena.

Actividades aguas debajo de los puntos donde se construirán las obras.
Ninguna.

El agua será conducida hacia el canal a cielo abierto.

Superficie del espejo de agua.
320.766 ml (trayectoria de la línea de descarga de agua pluvial).

4. Indicar fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución, en caso de ser un camino o carretera, conforme a la Tabla 1 y 2.

Tabla II. 1. Tabla 1. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución.

Tabla 1. Fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución.									
Federal	**%**	**Estatal**	**%**	**Municipal**	**%**	**Otros (Especificar)**	**%**	**Total**	**100%**
NA		NA		NA		Empresa promovente 100	%	100	%

Tabla II. 2. Tabla 2. Costos de inversión.

Tabla 2. Costos de Inversión.					
Preparación del sitio	**Construcción**	**Operación y mantenimiento**	**Abandono**	**Medidas de prevención, mitigación y/o compensación**	**Total**
$1,000,000.00	$1,500,000.00	No aplica	No aplica	100,000.00	$**2,600,000.00**

5. Descripción de las obras.

Tabla II. 3. Tabla 13. Especificaciones técnicas para la apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material.

Tabla 13. Especificaciones técnicas para la apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material.
Longitud (m): 320.766 ml
Ancho (m): 1.22 m
Capacidad (m^3) 10.08 m^3
Método constructivo: Tradicional (Mampostería / albañilería)

Tabla II. 4. Tabla 14. Superficie de incidencia en la zona federal y/o cuerpos de agua.

Tabla 14. Superficie de incidencia en la zona federal y/o cuerpos de agua.

Obra y/o actividad	**Nombre del cuerpo de agua continental (río, lago y/o laguna, etc.).**	**Superficie de incidencia en la zona federal*. (m^2)**	**Superficie de incidencia en el cauce. (m^2)**	**Coordenadas UTM de ubicación de la incidencia.**	
				X	**Y**
Línea de descarga pluvial a canal a cielo abierto	Canal a cielo abierto ubicado en la Calle Noche Buena.	12.20 m^2	201.60 m^2	237132.91 m E	2310042.79 m N
Superficie total					

***NOTA: Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3, fracción XLVII.- "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.**

Tabla II. 5. Tabla 15. Superficie de incidencia de obras asociadas.

Tabla 15. Superficie de incidencia de obras asociadas.				
Superficies de incidencia				
Estructura/Componente del proyecto	**Área de afectación (m^2)**	**Área de afectación por obras permanentes (m^2)**	**Área de afectación de Vegetación forestal (m^2) CAMBIO DE USO DE SUELO**	**Área de afectación de Vegetación NO forestal (m^2)**
Tienda de autoservicio Bodega Aurrera Romita Poniente	11,467.00 m^2	11,467.00 m^2	No aplica	No aplica
		Área de afectación por obras temporales (m^2)		
		No aplica		

ETAPAS DEL PROYECTO

18. Realizar la descripción del proyecto.
18.1 Descripción de la preparación del sitio (incluyendo obras temporales o provisionales).

Preparación de sitio
Consiste en la delimitación del área de trabajo. Se procede a realizar el trazo de las zanjas para las estructuras de las descargas pluviales, así como determinar la correcta nivelación para las áreas destinadas de las obras, para lo cual se utiliza equipo topográfico.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Tabla II. 6. Obras y actividades provisionales.

Tema	Información
Almacenes y bodegas	Se requerirá de la construcción provisional de casetas para el almacenamiento y protección de materiales maquinaria y herramienta, así como para el uso del personal que labore en la construcción.
Almacén temporal de residuos peligrosos	En obra se instalará un almacén temporal para residuos peligrosos conforme al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral De los Residuos, el artículo 82.
Oficina	Serán instaladas oficinas provisionales para llevar a cabo todo lo administrativo concerniente a la construcción, retirándose cuando haya concluido la obra y se observen condiciones de funcionalidad.
Instalaciones sanitarias	Se rentará de 1 a 2 sanitarios portátiles a una empresa autorizada, la cual se hará cargo de los residuos albergados a estos baños y les dará mantenimiento constante durante toda la obra de construcción, retirándoles al concluir esta.
Disposición de residuos	El acopio, separación, compactación y almacenamiento se realizará en un área designada para tal fin. Esto de a la Ley de Residuos Sólidos del Estado de Guanajuato

La permanencia de las obras provisionales en conjunto con el calendario de obra, es decir, aproximadamente 4 meses, al finalizar la obra se dispondrá a desmantelar.

Tabla II. 7. Actividades de preparación de sitio y construcción.

Concepto	Cantidad
Corte de pavimento con cortadora de disco	641.52 m
Demolición pavimento de asfalto de 8 cm de espesor	256.60 m^2
Excavación en material tipo II	366.95 m^3
Plantilla de arena apisonada de 10 cm de espesor	25.66 m^3
Relleno con material calidad subrasante compactado al 90% de la prueba Proctor estándar	200.15 m^3
Relleno con material calidad base compactado al 90% de la prueba Proctor estándar	100.07 m^3
Colocación de cinta plástica de advertencia	320.76 m
Carga y acarreo de material producto de la demolición y excavación	366.95 m^3
Caja pluvial de concreto armado de 1.00 x 1.00 libres interiores	1 pieza
Riegos de impregnación emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio rm-2k, en proporción 1.20 a 1.70 l/m^2	256.60 m^2
Riego de liga emulsión asfáltica catónica de rompimiento rápida	256.60 m^2
Pavimento flexible de asfalto de 8 cm de espesor	256.60 m^2

18.2 Descripción de la etapa de construcción (englobando obras complementarias) incluir la descripción de los procesos constructivos y lo relativo a materiales de construcción, maquinaria y bancos de materiales requeridos para la construcción del proyecto.

Etapa de construcción.
Riego de impregnación
Sobre la superficie de la base debidamente terminada y libre de impurezas o aguachirnamientos estando seca y barrida, se aplicará el riego de impregnación utilizando una emulsión asfáltica catiónica de rompimiento medio.

Riego de liga
No se debe permitir el tránsito sobre la base ya impregnada, y se barrerá antes de efectuar el riego de liga. Con un periodo de tiempo de 30 minutos suficientes para penetración y defluxado, previamente al tendido de la mezcla asfáltica que formará la carpeta, se aplicará un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido ECR-65.

Para el diseño de la red, iniciamos con la determinación de los gastos pluviales que provienen de cubiertas y estacionamientos que serán captadas por medio de coladeras y canalones para su posterior descarga sobre superficies libres, pavimentos y estacionamientos. Las aguas pluviales que se captan en parte de la cubierta y por medio de rejillas o coladeras en pavimentos son conducidas por tuberías, registros y pozos de visita, para su descarga en un tanque de tormentas para su posterior desalojo.

Determinación Intensidad de Lluvia.
Para el análisis de la nueva red pluvial, nos referimos al Estudio Hidrológico realizado por la empresa SIBER Ingeniería Hidráulica, donde señala que para una tormenta con un periodo de retorno de Tr=10 años y una duración de d=10 min la intensidad resultante es de 133.90 mm/h.

Determinación coeficiente de escurrimiento
El coeficiente de escurrimiento es un valor ponderado de los valores específicos de las diversas superficies con las cuales el agua pluvial tiene contacto. El valor se determina por:
C= (A impermeable / A total) x 0.95 + (A ajardinada / A total) x 0.35

Donde:
A impermeable =Cubierta y Andadores = 9,283.33 m2
A jardinada =Área permeable = 2,183.67 m2
A total =Área total del predio = 11,467.00 m2
Sustituyendo
C= (9,283.33/ 11,467.00) x 0.95+ (2,183.67/ 11,467.00) x 0.35
C = 0.76909 + 0.06665
C = 0.82290

Determinación del gasto pluvial
Para determinar el gasto pluvial captado en el predio, se determina utilizando en Método Racional Americano, con la siguiente expresión:

Q= 2.778 x C x I x A
=Gasto pluvial en lps
=Coeficiente de escurrimiento adimensional. = 0.8229

= Intensidad de lluvia en mm/h = 133.90
= Área de captación será el área en total del predio, en hectáreas
A = 11,467.00 m2 A = 1.146700 ha
= 2.778 x 0.8229 x 133.90 x 1.146700
= 350.78 lps

Analizar las descargas por área tributaria, procedemos a determinar el gasto por m² resultando
= 350.78 lps / 11,467.00 m2
= 0.0305 l/s/m2

Análisis Cuencas y Aéreas Tributaria.
Con la determinación del gasto pluvial captado en el predio, se obtiene el gasto en cada una de las cuencas y áreas tributarias que componen la totalidad de predio. Con estos datos se procede a diseñar la red pluvial horizontal.

Tabla II. 8. Bajadas de agua pluvial

No. BAP / Micro cuenca	Área Tributaria (m^2)	Gasto pluvial (l/m^2)	Gasto (l/s)	Descarga
1	137.02	0.0305	4.19	Descarga superficial
2	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
3	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
4	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
5	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
6	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
7	135.69	0.0305	4.15	Descarga superficial
8	137.02	0.0305	4.19	Descarga superficial
9	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
10	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
11	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
12	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
13	245.03	0.0305	7.50	Descarga superficial
14	135.69	0.0305	4.15	Descarga superficial
15	22.72	0.0305	0.70	Descarga superficial
16	88.42	0.0305	2.70	Descarga superficial
17	67.65	0.0305	2.07	Descarga superficial
18	26.82	0.0305	0.82	Descarga superficial
C 1	971.96	0.0305	28.08	Descarga superficial
C 2	2,038.54	0.0305	62.36	Descarga superficial
C 3	1,091.67	0.0305	33.40	Descarga superficial
C 4	694.95	0.0305	21.26	Descarga superficial
C 5	1,279.30	0.0305	39.14	Descarga superficial

Para el análisis pluvial se utilizó la Isoyeta con periodo de retorno de 10 años y duración de tormenta de 10 minutos, la intensidad resultante es de 133.90 mm/h. El predio cuenta con una superficie de 11,467.00 m2 y un gasto de 282.21 l/s.

Tanque de tormentas
Para determinar la capacidad del tanque de tormentas se seguirá lo indicado en el Estudio Hidrológico realizado por la empresa SIBER Ingeniería Hidráulica, donde señala:

El tanque de tormentas captará el agua pluvial del 100% generado por la tienda y estacionamiento (A=11,467.00 m2), estará compuesto por de 4 crujías de 6.00 x 6.00 x 2.20 m en planta, con tirante útil de 1.40 m y bordo libre de 0.45 m cuyo volumen de regulación será de 200.00 m3.

Diseño y análisis equipo de bombeo tanque de tormentas
Esta se define como: C.D.T. =H + Hs + hfs + hfd + ht

Siendo:
C.D.T.= Carga Dinámica Total en metros.
H = Altura estática = tinaco más base en metros.
Hs = Altura estática de succión en metros.
hfs = Pérdida de carga en la succión. En metros.
hfd = Pérdida de carga en la descarga. En metros.
Ht = Pérdida de carga en válvulas y conexiones. En metros.

Para el cálculo de pérdidas en la succión y descarga (hfs y hfd), se utilizará la fórmula de Manning de acuerdo a lo que establecen las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas (publicadas en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, Tomo II, de Fecha 06 de octubre del 2004, en las páginas 134 y 135) en los puntos 2.7.

Para calcular las pérdidas hfs y hfd primeramente obtendremos los diámetros para la descarga y para la succión respectivamente del equipo de bombeo.

Q = Capacidad de Tanque de Tormentas para un desalojo de 90 minutos para el vaciado del tanque considerando el uso de cada bomba en un periodo de 45 min, para su vaciado.

Q = 200,000.00 l / 5400 s = 37.04 l.p.s.

Q = 37.04 lps

Calculando las pérdidas de succión y descarga mediante la fórmula de Manning, cuya expresión es la siguiente:

hfs = KLQ2
hfd = KLQ2
Donde;
hfs = Pérdida de carga en la succión. En metros
hfd = Pérdida de carga en la descarga. En metros
K= Coeficiente adimensional que depende del tipo de conexión, accesorio o válvula de que se trate
L= Longitud del tramo de Succión o Descarga.
Q= gasto en m3/s

Donde: K =10.3 n2/ D 16/3

Donde:
K = Coeficiente adimensional que depende del tipo de conexión, accesorio o válvula de que se trate
n = Coeficiente de rugosidad de Manning (para acero n = 0.013)
D = Diámetro de la tubería en metros. D= 100 mm = 0.10 m

$$K = \frac{10.3\ n^2}{D\ 16/3} = \frac{10.3 \times 0.013\ 2}{0.2500\ ^{16/3}} = \frac{0.0017407}{0.00061520} = \underline{2.8295}$$

Diámetro de descarga
Para calcular el diámetro de descarga se utiliza la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{(4)\ (Q)}{(\pi)\ (V)}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.03704}{3.1416 \times 1.000}} = \sqrt{\frac{0.148}{3.142}} = \underline{0.2172}\ \text{m}$$

Por lo que el diámetro comercial será de 100 mm en la descarga y para la succión el diámetro será de 100 mm.

El tanque de tormentas cuenta con la siguiente impermeabilización:

Impermeabilización integral en fabricación de concreto:
Impermeabilización interna Imperquimia

Unecreto, adhesivo y ligante para concreto y mortero.
Tankote plus, recubrimiento cementicio autosellante de fisuras.
Sellokote, recubrimiento cementicio color gris.
Aquaprox, recubrimiento epóxico base agua de dos componentes anticorrosivo e impermeable.

Impermeabilización externa Imperquimia
Wetpatch, cemento sellador plástico bituminoso con gran adherencia en superficies húmedas y mojadas.
Imperprims, imprimador asfáltico base solvente ecológico con bajo voc alto desempeño.
Uniplas jardín sbs, impermeabilizante prefabricado a case de bitumen modificado sbs y protección total contra la penetración de raíces, soldable con soplete, alto desempeño.

Tablero de control y fuerza de bombas en tanque de tormentas, marca barnes, modelo tabds-dp03-mF230

Cálculo de Gasto de Perdida de Succión y Descarga.
Para el cálculo de perdida de succión en válvulas y accesorios, se utiliza la siguiente expresión:

H= K= V2/2g

En donde:
h: altura, en metros de columna de agua= 16.00 m.
K: Coeficiente adimensional que depende del tipo de conexión, accesorio o válvula de que se trate. Ver en tabla 3.3 de manual de DGCOH para ver los valores para conexiones y válvulas.
V: Aceleración de la gravedad en m/s2.

Cálculo de carga dinámica total
Para el cálculo de la carga dinámica total se sustituye en la siguiente expresión. C.D.T. =H + Hs + Th + hsf + hfd.

Donde:
C.D.T.= Carga Dinámica Total, en metros.
H = Altura estática, en metros = 16.00 m.
Hs = Altura estática de succión = 0 m.
hfs = Pérdida de carga en la succión, en metros = 0 m
hfd = Pérdida de carga en la descarga, en metros = 0.9646m
ht = Pérdida de carga por conexiones y válvulas. En metros. 0.8774 m
C.D.T. = H + hfs + hfd + HT = C.D.T. = 16.00 + 0.00 + 0.9646 + 0.8774 = C.D.T. = 17.8420

Cálculo de la Potencia del Equipo.
C.D.T. = 17.842 m
Q = Según cálculo de la red de aprovechamiento l.p.s.
η = eficiencia del equipo de bombeo %

Pot = C.D.T. Q / 76 η

$$POT = \frac{(CDT)\,(Q)}{(76)\,(EF)} = \frac{17.842 \times 37.04}{76 \times 0.6} = \frac{660.86768}{45.6} = \underline{18.4270}\ \text{H.P.}$$

Por lo que para el desalojo del Tangue de Tormentas de 200.00 m3 de capacidad, se bombeará un gasto de 55.56 l.p.s durante 1 hora con 2 bombas sumergibles de 15 HP trabajando de manera alternada, con tubería de conducción de PEAD de 25 cm de diámetro y longitud de 382.56 m que descargará en un canal a cielo abierto ubicado en Carretera La Romita- Cuerámaro, esquina con calle Noche Buena.

Se aclara que el tanque tormentas, ya se encuentra construido, de acuerdo a lo autorizado en la resolución de impacto ambiental de la tienda de autoservicio.







Fotografía II. 1. Actividades de construcción del tanque de tormentas.



Fotografía II. 2. Tanque de tormentas instalado en la tienda de autoservicio.

Materiales a utilizar

Tabla II. 9. Materiales a utilizar.

Insumo	Unidad	Cantidad
Arena	m^3	98
Tepetate	m^3	112
Tubería pvc c 900 250mm	m	300

Insumo	Unidad	Cantidad
Caja pluvial	Pieza	2
Carpeta asfáltica	M2	60
Concreto f'c=250 kg/cm2	m^3	3

Tubería
Las tuberías para agua pluvial en el exterior serán del tipo de Polietileno de Alta Densidad corrugado de tipo N-12, enterrada y para exteriores visibles serán de acero al carbón ó de lámina galvanizada cal. 20.

Para el Polietileno de alta densidad corrugado de tipo N-12:

- Deberá tener una etiqueta de identificación y del control de calidad, además de contar con los certificados por parte de la Comisión Nacional del Agua que avale el uso de la tubería en drenajes pluviales por sus parámetros de hermeticidad.
- Los Acoplamientos para tubos y conexiones termoplásticas (ASTM 3212) serán por medio de sistema espiga – campana, y el uso de un empaque elastomérico (ASTM F477), El cual nos deberá de brindar la hermeticidad especificada por la Comisión Nacional del Agua, dictada en la NOM – CNA – 001 – 1995.
- Procedimiento: En caso de contar con un protector de empaque proveniente de fábrica, este deberá de ser retirado, una vez teniendo lista la tubería o sus conexiones para ser instaladas, debe de colocarse una pequeña capa de lubricante que deberá ser surtido por fábrica, en la zona de la cara de enfrente de empaque y a la entrada de la campana.
- La instalación de los productos se hará conforme a los métodos de instalación recomendados por el fabricante.
- La instalación se realizará de acuerdo con la norma ASTM D2321-89. El ángulo de conexión de ramales a troncales y de éstas con líneas principales se hará con dos codos de 45º, cuando el cambio de dirección sea de horizontal a vertical. En caso de bajadas pluviales, este cambio se hará con dos codos de 45º y/o un corte lateral de 45° en la parte inferior de la B.A.P.

Zanjas
Encamado de arena.
Colocación de arena de grano medio a fino, con menos de 5% de finos (menores de la malla 200) el símbolo de acuerdo al sistema unificado es sw o sp, compactadas con pison de mano.

Acostillado inicial y acostillado terminal.
Deberán hacerse con gravas o arenas bien o mal graduadas de 5% de partículas finas (menores de la malla 200, cuya abertura entre hilos es de 0.074 mm. Se colocarán en capas de 15 cm y se compactarán mediante bailarina o placa vibratoria, el símbolo sucs es gw-gp-sw-sp según la clasificación ASTM D2321, se deberá asegurar la simetría en el tendido de capas y su compactación para evitar deformaciones al tubo.

Relleno final.
Se utilizará limos arenosos o arenas limosas, los símbolos sucs serían MC-SM-LC, según la Norma ASTM D2321, los rellenos deberán ser compactados en capas de 15 cm al 95% de la prueba estándar SCT.

Estructura del pavimento y carpeta hidráulica, se deberán seguir las recomendaciones e indicaciones para tal efecto en planos.

Pozos de visita
Se construirán 10 pozos de visita a lo largo de la trayectoria de la descarga pluvial.

Especificaciones

- Brocal y tapa de polietileno
- Escalones de acero redonde de 1” de diámetro.
- Tabique a tizón junteado con cemento – arena 1:4
- Aplanado con cemento – arena 1:3
- Losa de concreto armado de F´c = 200 kg/cm^2 con vars//4@30 cm ambos sentidos.

Cuadro de datos para pozos de visita

Tabla II. 10. Datos para pozos de visita.

H	D	A	B	E	C
150	30	65	40	-	120
	38	55	50	-	120
	45	50	55	-	120
	60	35	70	-	120
	76	15	90	-	140
	91	-	105	-	140
H	**D**	**A**	**B**	**E**	**C**
200	30	115	40	-	120
	38	105	50	-	120
	45	100	55	-	120
	60	85	70	-	120
	76	65	90	-	140
	91	50	105	-	140

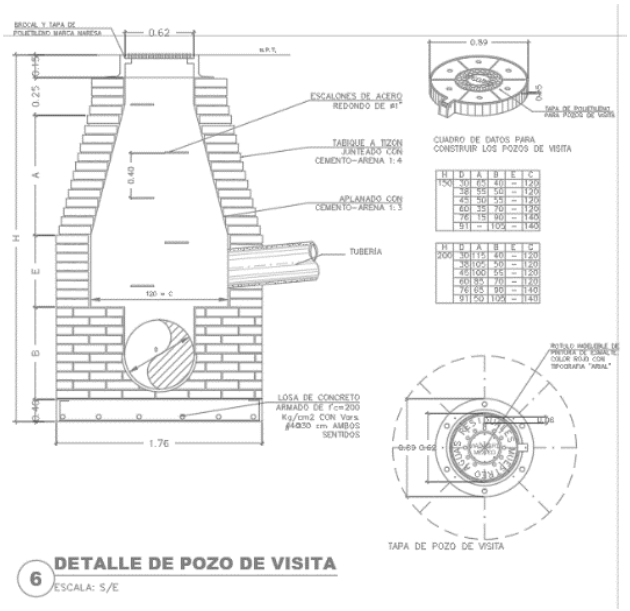


Figura II. 2. Detalle pozo de visita.

Rejillas tipo Irving

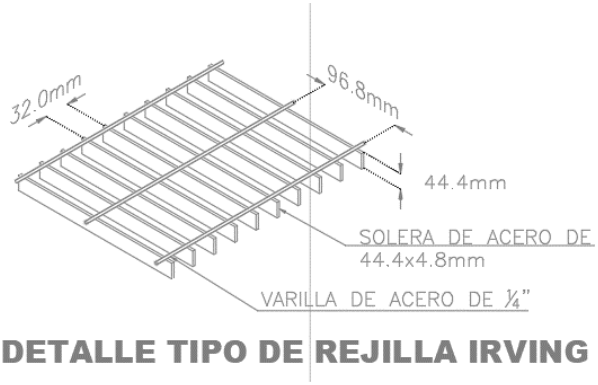


Figura II. 3. Detalla tipo de rejilla Irving.

Equipo y maquinaria a utilizar

Tabla II. 11. Maquinaria y equipo a utilizar en la etapa de preparación de sitio y construcción

Concepto	Unidad	Cantidad
Retro excavadora	PZA	1
Bailarina compactadora	PZA	3
Minicargador	PZA	1
Camión de volteo de 14 m3	PZA	1
Cortadora de piso	PZA	1
Rompedora 28 kg	PZA	1
Generador eléctrico	PZA	2
Pala cuadrada	PZA	4
Carretilla	PZA	3
MARRO 16 lb	PZA	1

Concepto	Unidad	Cantidad
Martillo	PZA	2
Rastrillo metálico	PZA	2

Personal

Tabla II. 12. Listado de personal.

	Cantidad
Residente	1
Supervisor	1
Banderero	1
Operador	2
Topógrafo	1
Cadenero	1
Oficial	2
Ayudante	6
Cabo	1

Requerimiento de electricidad, combustibles y agua (cruda y potable)

Electricidad

En las etapas de *preparación y construcción*, la energía será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad a través de una acometida de 220 volts de capacidad que se transformará a voltajes menores para el funcionamiento del equipo de construcción e iluminación de las áreas de trabajo.

Combustible.

Los combustibles que se requerirán durante la etapa de preparación de sitio y construcción del proyecto serán diésel y gasolina, los cuales serán abastecidos por una estación de servicio cercana.

Se estima un consumo de combustible para las etapas de preparación de sitio y construcción de 2,000 l aproximadamente.

El abastecimiento de agua para las etapas de preparación y construcción, tendrá dos fuentes:

Agua tratada o cruda.

El suministro se llevará a cabo por medio de pipas de 8 a 10 m^3, utilizándose para su almacenamiento en la zona de obras, depósitos de plástico de 5,000 l o tambos de 200 l. El agua tratada o cruda se utilizará para el riego de la superficie de trabajo a fin de prevenir la generación de partículas suspendidas (polvo).

Agua potable.

En lo concerniente al consumo por parte de los trabajadores, se proporcionarán los servicios provisionales de agua potable.

Tabla II. 13. Requerimientos de agua para la etapa de preparación de sitio y construcción.

Calidad / uso	Dotación	Fuente de suministro
Agua potable para aseo de trabajadores.	50 l/trabajador/día	Camión pipa, abastecido por toma autorizada.
Agua potable para consumo humano.	2 l/trabajador/día	Empresas que se dedican a la venta de garrafones.
Agua para preparación de construcción de línea	50 m^3	Camión pipa, abastecido por toma autorizada.
Agua para mojar las áreas de terracerías y evitar la dispersión de polvos.	30 m^3	Camión pipa, abastecido en sitio autorizado.

18.3 Descripción de la etapa de operación.

Una vez concluida la etapa de construcción de las obras, se continua con la etapa de operación, que se trata del desalojo de las aguas pluviales del sistema de drenaje pluvial de la tienda de autoservicio hacia las obras de descargas en zona federal.

La operación abarcara todo el tiempo de vida útil de los fraccionamientos, el cual se estima de 50 años.

18.4 Descripción de la etapa de mantenimiento.

Programa de mantenimiento

Las intervenciones del programa de mantenimiento están enfocadas en optimizar el tiempo de vida útil de las obras. Las actividades a realizar previstas en el programa de mantenimiento son:

Tabla II. 14. Actividades de mantenimiento.

Componente	Actividades de mantenimiento	Frecuencia
Pozos de visita	Inspección visual (tapa, brocal, anillo, seguridad) Corroborar Tapa completa, sin juego; brocal sin grietas; no hundimientos.	Anual
	Medición de sedimentos Registra altura de sedimento (cm).	Anual
	Limpieza/desazolve del pozo	Cuando sea necesario
Línea enterrada	Inspección operacional (flujo, olores, retorno en PV)	Anual
Tramos visibles	Inspección visual de corrosión, abolladuras, uniones	Anual
	Repinte y protección anticorrosiva	Cada 5 años
Limpieza de sólidos (basura)	Limpieza de sólidos (basura)	Anual Después de la temporada de lluvias

18.5 Descripción de la etapa de abandono y desmantelamiento.

No se tiene contemplado la etapa de abandono de sitio, pero si se llega a dar el cese de operaciones de la línea de descarga de agua pluvial, se llevará a cabo lo siguiente:

ETAPA 1. Planeación y Preparación (1–3 meses)
Actividades previas

- Notificación a autoridad municipal, estatal y federal (CONAGUA si aplica por zona federal).
- Evaluación estructural del sistema.

- Muestreo de sedimentos en pozos (para determinar si son residuos de manejo especial).
- Elaboración de plan de manejo de residuos.

ETAPA 2. Cese de Operación (1 mes)
Procedimiento

- Desconexión hidráulica desde la tienda.
- Limpieza total del sistema:
- Desazolve con camión vactor.
- Lavado interior de tuberías.
- Retiro de sedimentos del tanque de tormentas.
- Manejo de residuos conforme a caracterización.

Desmantelamiento por Componente

Línea enterrada HDPE N-12 (300 m)
Procedimiento:

- Limpieza interna.
- Sellado de extremos con tapones estructurales.
- Relleno con material fluido controlado (CLSM) o arena-cemento.
- Compactación superficial.
- Restitución de pavimento o suelo.

Destino del material:
La tubería permanece confinada e inertizada.

Pozos de visita (10 unidades)
Procedimiento:

- Limpieza y retiro de sedimentos.
- Demolición controlada de brocal y losa superior.
- Relleno con material inerte compactado.
- Sellado superficial.

Destino de materiales:

- Concreto demolido: banco de trituración para reciclaje como agregado.
- Acero: reciclaje.
- Sedimentos: disposición conforme a caracterización.

4.3 Tubería visible (acero / galvanizada)
Procedimiento:

- Corte con equipo mecánico.
- Desmontaje por tramos.

Clasificación de residuos.

Destino:

- Acero al carbón: reciclaje.
- Lámina galvanizada: reciclaje.

- Pinturas/recubrimientos deteriorados: manejo como residuo especial si aplica.

UBICACIÓN DEL PROYECTO.

19. Presentar la ubicación geográfica de las obras del proyecto (considerando las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, entre otras), mediante coordenadas UTM, anexando para ello archivos en formato Excel, CSV (delimitado por comas), SHAPE y KML.

La descarga pluvial provendrá de la tienda de autoservicio Bodega Aurrerá Romita Poniente ubicada en Carretera Romita – El Saucillo No. 59, Ejido El Mal Paso, Municipio de Romita, Guanajuato y se pretende descargar en el canal a cielo abierto ubicado en la Calle Noche Buena.

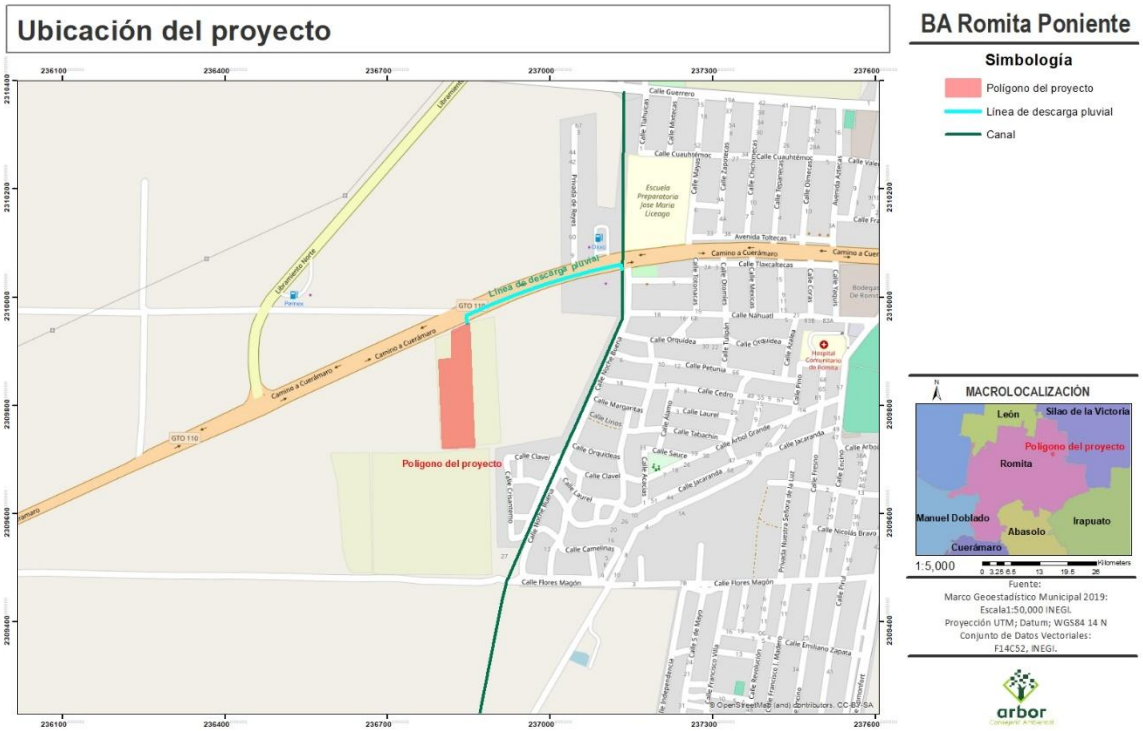


Figura II. 4. Ubicación de la tienda de autoservicio Bodega Aurrera Romita Poniente.

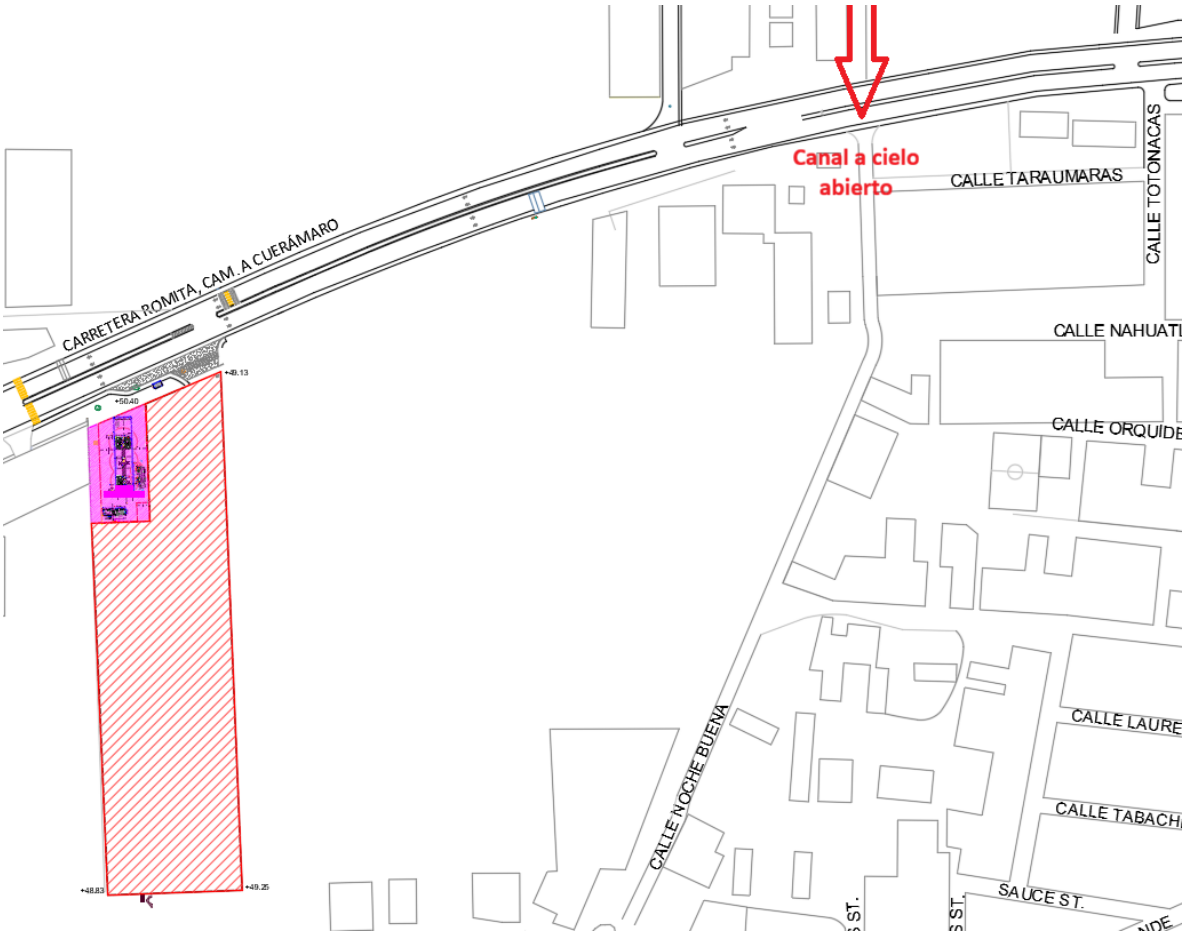


Figura II. 5. Ubicación del canal a cielo abierto.

A continuación, el cuadro de construcción para el trazo de tubería pluvial.

Tabla II. 15. Cuadro de construcción.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PARA TRAZO DE TUBERIA PLUVIAL						
LADO		AZIMUTH	DISTANCIA		COORDENADAS	
EST	PV			PV	Y	X
				P-1	2309951.984	236846.324
P-1	P-2	N 02º26´50.86´´O	14.545	P-2	2309966.424	236845.707
P-2	P-3	N 65º50´00.35´´E	48.600	P-3	2309986.321	236890.048
P-3	P-4	N 68º05´43.37´´E	50.077	P-4	2310005.002	236936.509
P-4	P-5	N 70º12´39.67´´E	50.188	P-5	2310021.994	236983.733
P-5	P-6	N 73º00´29.36´´ E	50.432	P-6	2310036.732	237031.964
P-6	P-7	N 74º45´57.53´´E	50.652	P-7	2310050.041	237080.836
P-7	P-8	N 77º43´27.36´´E	48.690	P-8	2310060.394	237128.412
P-8	P-9	S 57º16´32.64´´E	2.00	P-9	2310059.312	237130.095
P-9	P-10	S 12º16´32.64´´E	5.673	P-10	2310053.769	237131.301

20. Incluir un plano de representación geográfica. Cabe señalar, que la ubicación no deberá limitarse a solo un punto o coordenadas extremas, sino que deberá proporcionar el número de puntos suficientes para identificar las obras.

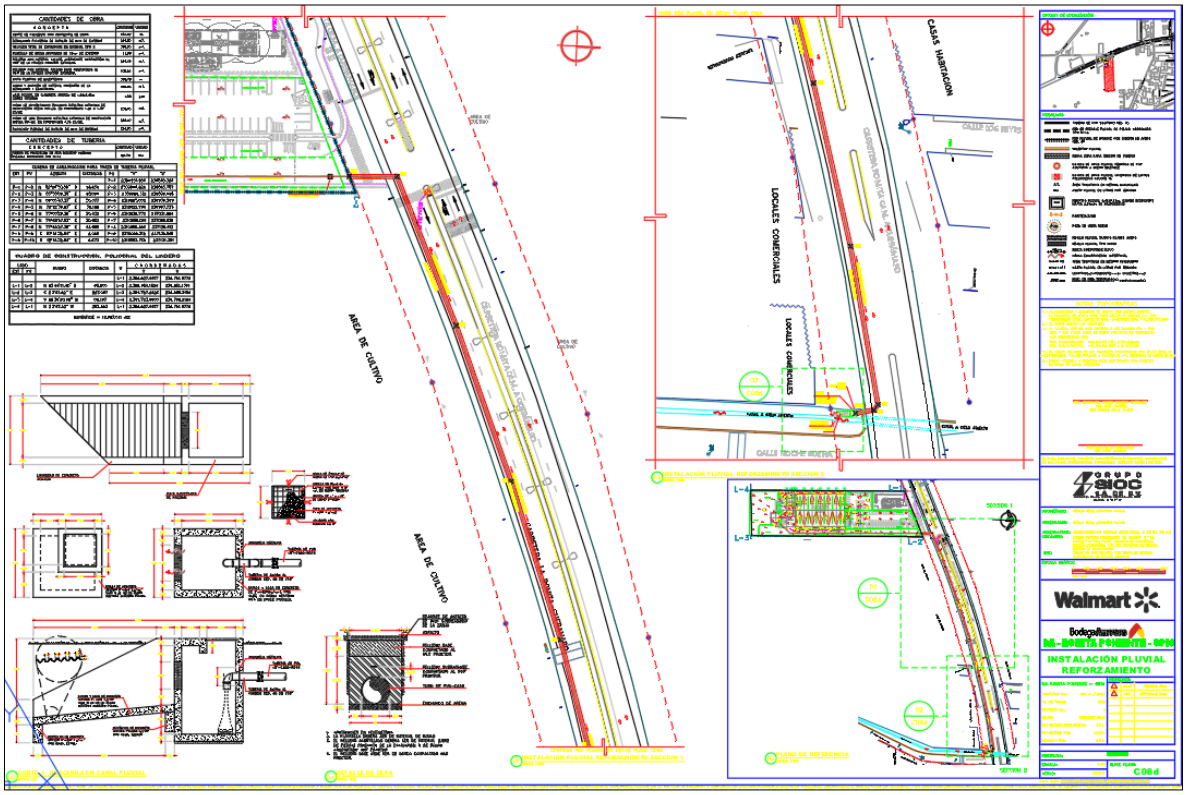


Figura II. 6. Plano de instalación pluvial.

En los anexos se localizan los planos del proyecto.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

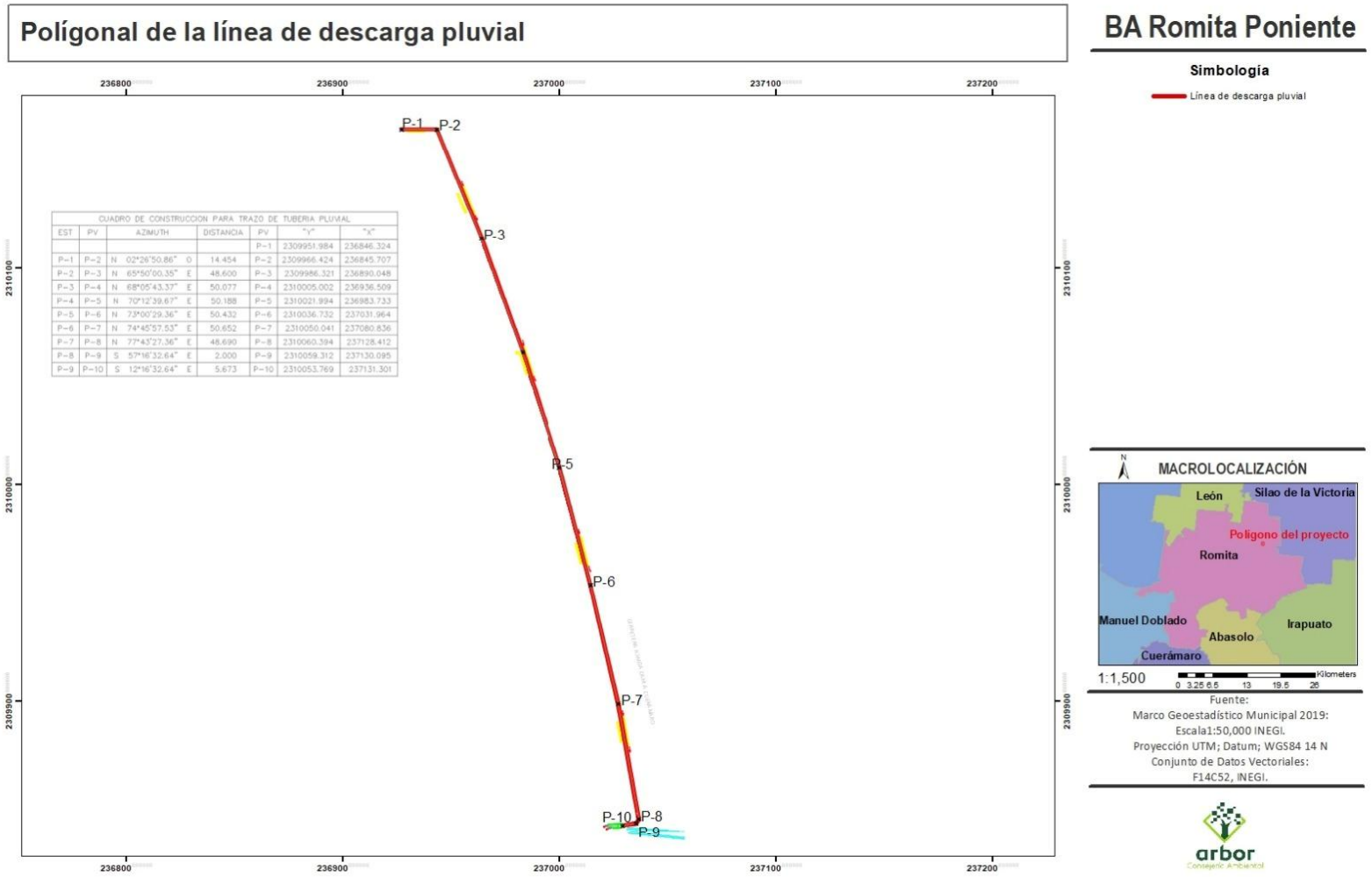


Figura II. 7. Trazo de la línea de descarga pluvial proyectada.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

INCIDENCIA EN ANP

21. Describir la incidencia en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, conforme a la Tabla 16.

El proyecto, no se encuentra dentro de ningún área natural protegida de carácter federal, estatal ni municipal.

Tabla II. 16. Tabla 16. Superficies de incidencia en área natural protegida (ANP) Federal.

Tabla 16. Superficies de incidencia en Área Natural Protegida (ANP) Federal.					
Estructura/Componente del proyecto	**Área de afectación (m^2)**	**Área de afectación por obras en ANP(m^2)**	**Tipo de afectación Permanente o Temporal**	**Área de la estructura o componente fuera de ANP(m^2)**	**Nombre del ANP**
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

En un radio de 20 km respecto al proyecto en estudio, se localizan porciones de las áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal: Cerro del Cubilete y Cerro de Arandas.

El proyecto no se encuentra inmerso dentro de ningún área natural protegida.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

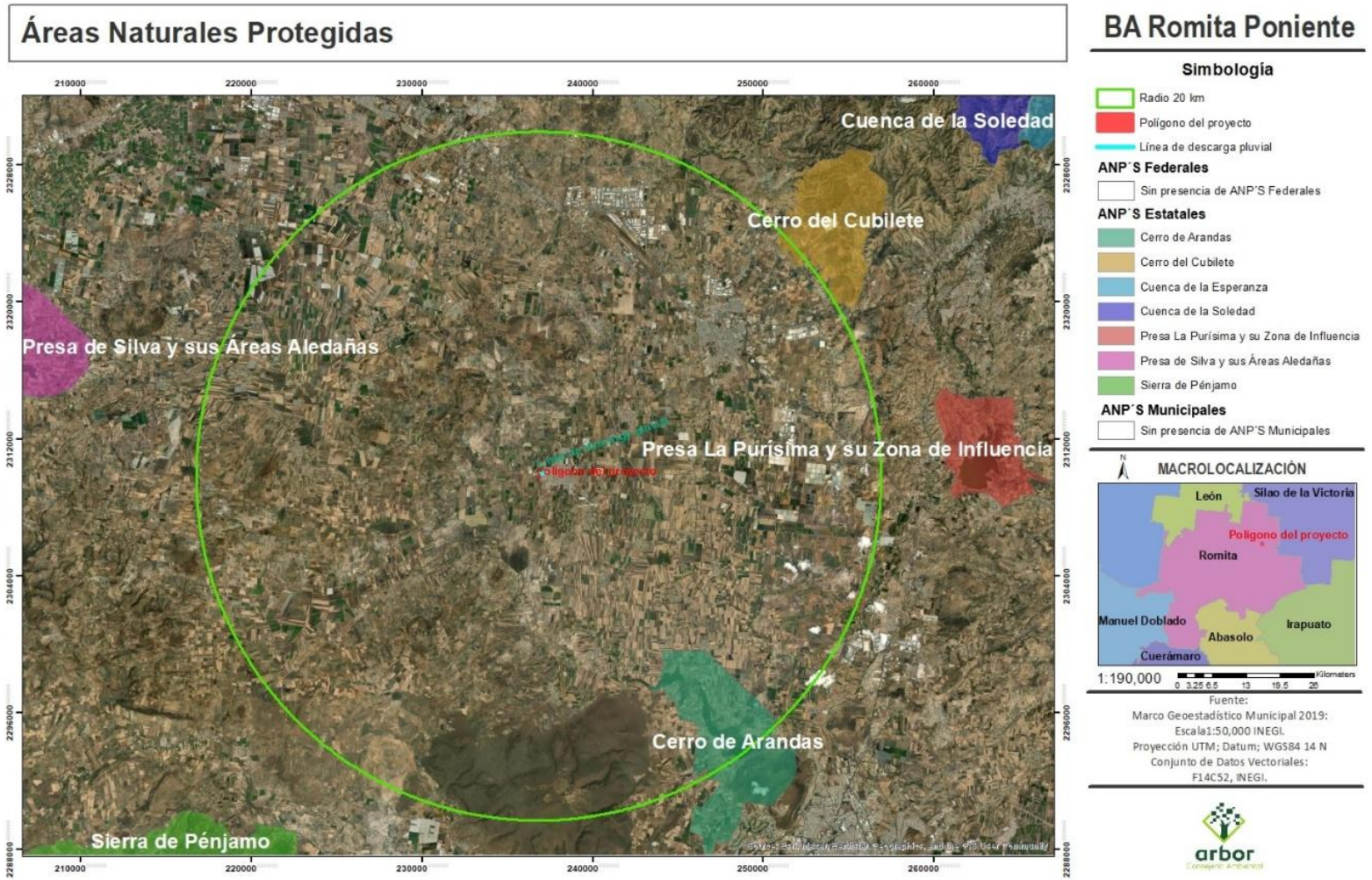


Figura II. 8. Áreas naturales protegidas.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

22. Incluir en el Capítulo II los anteproyectos de las diferentes opciones analizadas (considerando las alternativas tecnológicas y de ubicación, consumo de recursos naturales, remoción de vegetación, huella de carbono y huella hídrica, eficiencia energética y modificación del hábitat, no solo de la opción seleccionada).

No se consideró ningún otra alternativa.

23. Incluir cronograma detallado de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono (desmantelamiento), con indicadores de tiempo y recursos [esta información se considera para establecer los plazos de la vigencia del proyecto en sus diferentes etapas].

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

Tabla II. 17. Cronograma de actividades.

Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Año 2026-2076
Instalación de obras provisionales					
Demoliciones y rupturas					
Excavaciones por medios mecánicos					
Conexión caja pluvial 1					
Reencarpetado					
Afines de talud					
Encamado de arena					
Colocación de tubería					
Acostillado inicial de tubería					
Acostillado final de tubería					
Relleno con tepetate					
Conexión caja pluvial a dren					
Limpieza final					
Cumplimiento de las medidas ambientales propuestas					
Operación de la línea de descarga pluvial					

24. Indicar el volumen de material que será removido durante la etapa de preparación del sitio y construcción (derivados de cortes, excavaciones, dragados, movimientos de tierra), y de ser el caso, durante la etapa de operación, conforme a la Tabla 17 y 18.

Tabla II. 18. Tabla 17. Desechos.

Tabla 17. Desechos.					
ETAPA	**Residuos**			**Descargas**	**Emisiones a la atmósfera**
	Manejos especial	**Residuos sólidos urbanos**	**Residuos peligrosos**		
Etapa de preparación	Suelo no contaminado: 366.95 m^3	Aproximadamente 250 g/trabajador/día	No aplica	Sanitarios portátiles: 0.125 m^3/día	• 5,642.25 kg CO_2e

Tabla 17. Desechos.					
ETAPA	**Residuos**			**Descargas**	**Emisiones a la atmósfera**
	Manejos especial	**Residuos sólidos urbanos**	**Residuos peligrosos**		
Etapa de construcción	Escombro: 20.528 m^3 Valorizables: 3 m^3	Aproximadamente 250 g/trabajador/día	No aplica	Sanitarios portátiles: 0.125 m^3/día	= 5.642 t CO_2e
Etapa de Operación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Etapa de mantenimiento	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Etapa de abandono	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Nota: * No **existe** una energía disipada por gas separable: la energía se libera por la **combustión del combustible**, y los gases son **productos** de esa combustión.

Tabla II. 19. Tabla 18. Insumos.

Tabla 18. Insumos.				
ETAPA	**Agua**	**Energía**	**Suelo**	**Materiales**
Etapa de preparación	Ver tabla II. 13	Acometida de 220 volts	Ver tabla II.9	Ver tabla II.9
Etapa de construcción	Ver tabla II. 13	Acometida de 220 volts	Ver tabla II.9	Ver tabla II.9
Etapa de Operación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Etapa de mantenimiento	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Etapa de abandono	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

CAMBIO DE USO DE SUELO DE ÁREAS FORESTALES ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.

25. Precisar superficies de obras del proyecto (incluyendo las obras asociadas, tales como los bancos de explotación de materiales, caminos de acceso, almacenes, frentes de trabajo, etc.) situados en zonas con vegetación forestal, en el caso de proyectos que consideren Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, conforme a la Tabla 19.

El proyecto no contempla el cambio de uso de suelo, por lo que este apartado NO APLICA.

26. Indicar las especies que serán sujetas de remoción por actividades de Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, incluyendo lo relativo a si éstas se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se muestra en la Tabla 20.

El proyecto no contempla el cambio de uso de suelo, por lo que este apartado NO APLICA.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

CAPÍTULO III.

27. Realizar la vinculación de las obras conforme a lo establecido en la Tabla 21.

De acuerdo a la Tabla 21. Vinculación, el proyecto es vinculable con los siguientes instrumentos:

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

Tabla III. 1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Artículo aplicable	Vinculación
Artículo 15, Párrafo I, Fracción III y IV. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales. 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.	El presente estudio de impacto ambiental será sometido a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Mismo que cuenta con propuestas de medidas de mitigación y prevención con la finalidad de disminuir los impactos posibles a generarse.

- **Reglamento de la LGEEPA relacionados con el proyecto.**

Tabla III. 2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo aplicable	Vinculación
Artículo 5 Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán	El presente estudio de impacto ambiental será sometido a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Artículo aplicable	Vinculación
previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) Hidráulicas: Artículo 9 El promovente deberá 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. 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.	Mismo que cuenta con propuestas de medidas de mitigación y prevención con la finalidad de disminuir los impactos posibles a generarse. Bajo protesta de decir verdad, los resultados obtenidos en el estudio de impacto ambiental se obtuvieron a través de la aplicación de la mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y que las medidas de prevención y mitigación son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

- **Ley General de Vida Silvestre.**

El proyecto no afectará poblaciones de vida silvestre, se localiza dentro de una zona urbana.

- **NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Incluir numeral 4.43.**

El proyecto no se localiza en zona de preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de humedales costeros en zonas de manglar.

- **Decreto de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales).**

El proyecto no se localiza dentro de un área natural protegida.

- **Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.**

NO aplica.

- **LGEEPA y Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas.**

NO aplica.

- **Programa de Manejo de Área Natural Protegida (Federales, estatales y municipales).**

NO aplica.

- **Sitios RAMSAR**

Guanajuato tiene **dos sitios RAMSAR** (*humedal designado de importancia internacional bajo la Convención de Ramsar; Convención sobre Humedales*): **"Laguna de Yuriria** y su

zona de Influencia" que abarca los municipios de Yuriria, Valle de Santiago y Salvatierra y la **Presa de Silva** y sus áreas aledañas en Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón.

El área del proyecto no pertenece a ningún Sitio RAMSAR.

- **Programas de Ordenamiento Ecológico Regional, Marino, Estatal, Municipal y Local.**

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
El municipio de Romita, Guanajuato, en donde se pretende ubicar el proyecto, pertenece a la Región Ecológica 18.2 y la Unidad Ambiental Biofísica 51 Restauración y aprovechamiento sustentable.

Tabla III. 3. Características de la región ecológica y unidad biofísica.

Región Ecológica	18.2
Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	51
Nombre de la UAB	Bajío Guanajuatense
Política ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de atención prioritaria	Alta
Rectores del desarrollo	Agricultura, Desarrollo social
Coadyuvantes del desarrollo	Forestal
Asociados del desarrollo	Ganadería
Otros sectores de interés	Minería, Pemex
Superficie de la Región/UAB	808,622 ha
Estrategias	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III. 4. Vinculación con el POEGT.

Instrumento	Partes vinculantes	Vinculación
POEGT.	Grupo I. Estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio B) Aprovechamiento sustentable 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 8. Valoración de los servicios ambientales. C) Protección de los recursos naturales 12. Protección de los ecosistemas.	En cada una de las etapas del proyecto, se realizará lo siguiente: • Implementación de estrategias de minimización de contaminantes al suelo a través de la separación, reúso y reciclaje de residuos valorizables. • Implementación y aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación.
	Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema	La instalación de la línea de descarga pluvial será implementada con la finalidad

Instrumento	Partes vinculantes	Vinculación
	social e infraestructura urbana. B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias 25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil. C) Agua y saneamiento 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	de evitar posibles inundaciones en la zona.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

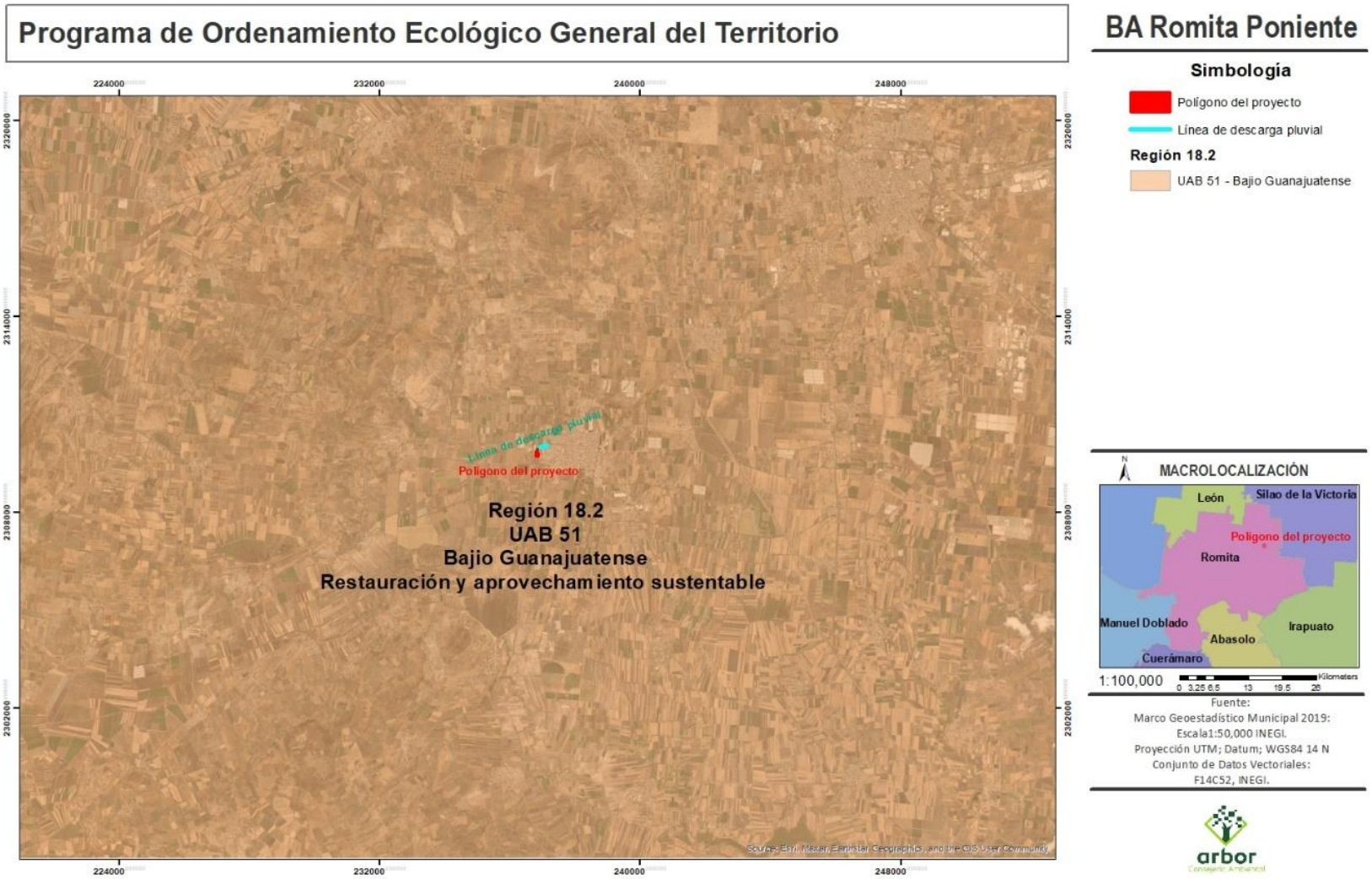


Figura III. 1. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Programa Estatal de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato 2040
Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Guanajuato No. 190 4ta parte el 28 de noviembre de 2014 y en el No. 192 6ta parte del 2 de diciembre del mismo año la Carta Síntesis, con una actualización publicado en el mismo instrumento con fecha 2 de abril de 2019.

De acuerdo a este instrumento, el predio del proyecto corresponde a dos Unidades de Gestión Ambiental Territorial, 381 y 374 ambas con una política ecológica de Aprovechamiento Sustentable.

Tabla III. 5. Características de unidad de gestión ambiental territorial 381.

Concepto	Descripción
UGAT	381 Aprovechamiento agropecuario de agricultura de riego
Política ecológica	Aprovechamiento sustentable
Política territorial	Consolidación
Lineamientos	Impulsar la productividad de las actividades de agricultura de riego utilizando paquetes tecnológicos que sistemas de irrigación tecnificados que ahorren agua, reduciendo la cantidad de agroquímicos y la compactación de los suelos con las maquinarias agrícolas, y promoviendo una agricultura climáticamente inteligente.
Actividades compatibles	Acuacultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Minería no metálica de alta disponibilidad, Sitio de disposición final
Actividades incompatibles	Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo convencional, Infraestructura de área, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica
Criterios	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt20, Agr01, Agr02, Agr03, Agr04, Agr05, Agr06, Agr07, Agr08, Agr09, Agr10, Agr11, Agr12, Agh01, Agh03, Agh04, Agh05, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi08, Agi09, Agi10, Gex08, Gex09, Gin01, Gin02, Gin03, Gin04, Gin05, Gin06, Gin08, Gin09, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu20, Ahu22, Ahu23, Ahu24, Ahu25, Ahu26, Ahu27, Ifp01, Ifp02, Ifl04, Ifl05, Ifl06, Ifl08, Ifl10, Ifl12, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl17, Ifl18, Ifl20, Ifl21, Ifl22, Ifl23, Eol01, Eol02, Eol03, Eol04, Eol05, Eol07, Eol08, Sol01, Sol02, Sol04, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm04, EAm05, EAm12, EAm13, EAm15, EAm19, EAm20, EFt12, ESo03, EEc01, EEc04, EEc06, EEc07, EEc08, EEc09, EEc10, EEc11, EEc13

Tabla III. 6. Características de unidad de gestión ambiental territorial 374.

Concepto	Descripción
UGAT	374 Aprovechamiento para asentamiento humano urbano en Centro Articulador Regional
Política ecológica	Aprovechamiento sustentable
Política territorial	Mejoramiento
Lineamientos	Garantizar el desarrollo urbano de los asentamientos humanos fortaleciendo los servicios y el equipamiento. Contemplar el incremento de la densidad poblacional como de la intensidad y diversificación de usos y servicios, para que la localidad funcione como centro proveedor de servicios y equipamiento regional y forme parte de la red de ciudades bajo una estructura policéntrica. Garantizar una calidad de vida adecuada a sus habitantes y a los de las localidades rurales que de ella dependen considerando los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género. Garantizar que los sistemas de transportes mantengan la vinculación y la comunicación con las ciudades de mayor nivel jerárquico en el sistema urbano-rural y con los centros articuladores del sistema y centros integradores de servicios básicos urbanos. Potenciar el desarrollo de la ciudad mediante el impulso económico, adecuado a las particularidades y características identitarias, sociales, económicas, culturales, ambientales y vocacionales.
Actividades compatibles	Acuacultura, Agroindustria, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía solar, Industria ligera
Actividades incompatibles	Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Asentamientos humanos rurales, Proyectos de energía eólica, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería no metálica de alta disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final
Criterios	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu09, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27, Ifp03, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23, Ifa03, Ifa05, Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13
Estrategias	EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt04, EFt05, EFt06, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EUr19, EFt20, EFt21, EFt22, ESo01, ESo02, ESo06, ESo07, ESo08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15.

A continuación, la vinculación del proyecto con los criterios aplicables:

Tabla III. 7. Vinculación del proyecto con el PEDUOET.

Criterio aplicable	Vinculación
Ahu04. No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni su quema, destinándolos a sitios de disposición final adecuados o centro de acopio de residuos.	Se vigilará que, en las etapas de la ejecución del proyecto, el manejo integral de residuos se realice de acuerdo a lo establecido en normas, leyes y reglamentos vigentes en la materia.

Ahu22. En zonas de recarga de bajo potencial, el sistema de agua y alcantarillado pluvial municipal deberá implementar obras hidráulicas que propicien la conducción de los escurrimientos superficiales a zonas de mayor potencial de recarga o su aprovechamiento de aguas superficiales.	La descarga de agua pluvial proveniente del tanque de tormentas de la tienda de autoservicio será dirigida hacia el canal a cielo abierto ubicado en Calle Noche Buena, con la finalidad de evitar posibles inundaciones.
Ifp01. Se permitirá únicamente la instalación de infraestructuras puntuales hidráulicas.	El proyecto trata de una línea de descarga de agua pluvial.

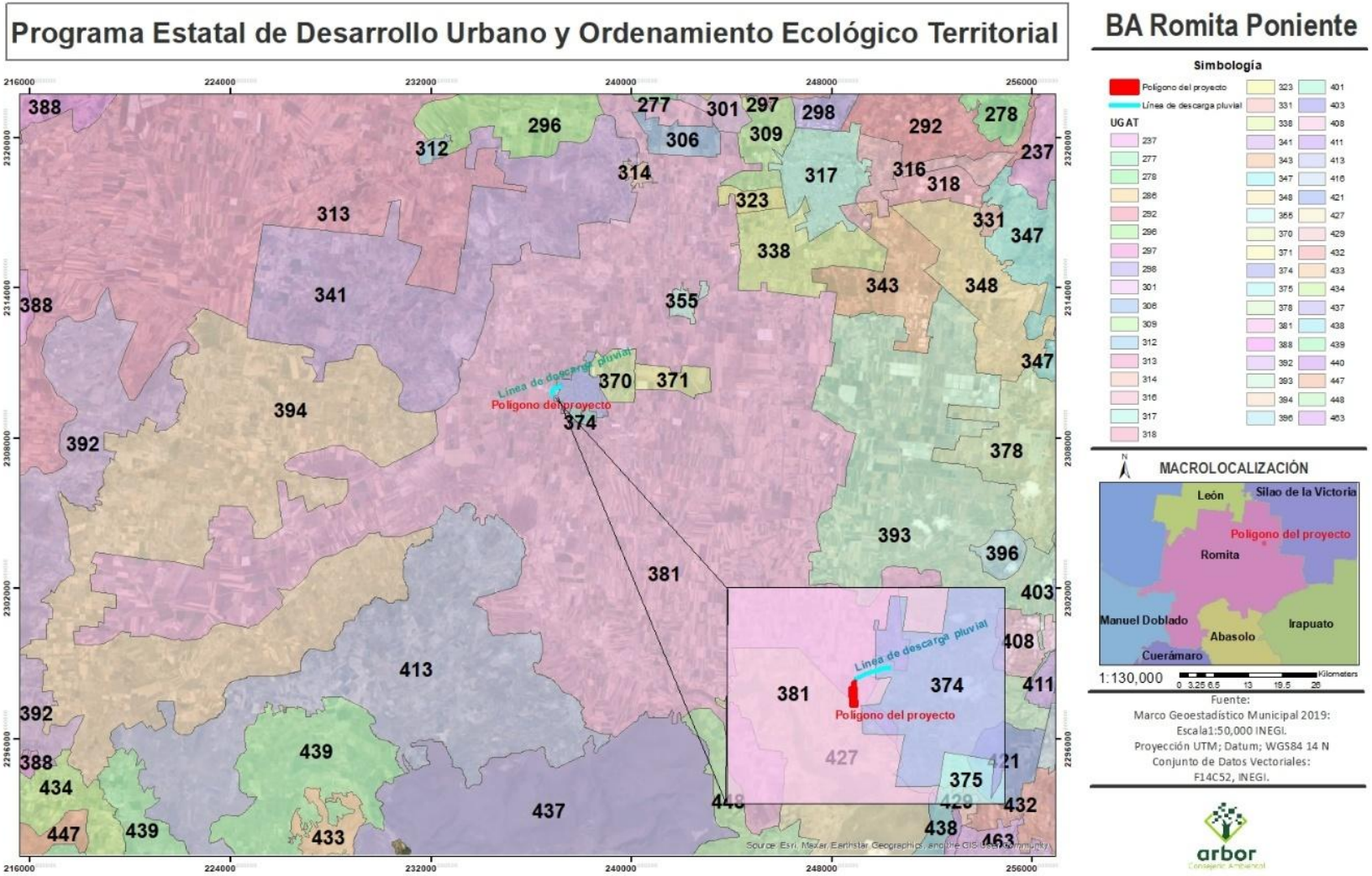


Figura III. 2. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

- **Programas de Desarrollo Urbanos Locales.**

Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Romita.

Con fecha de publicación del 19 de octubre de 2017 en el periódico oficial del estado de Guanajuato, el cual indica que el polígono en estudio pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental Territorial No. 381 con una política de Aprovechamiento Sustentable.

Tabla III. 8. Características UGAT 81.

UGAT	Política de Ordenamiento Ecológico	Grupo de UGAT	Política de Ordenamiento Urbano Territorial	CUR Permitido	Estrategia	Criterios ecológicos
381	Aprovechamiento sustentable	4110. Aprovechamiento de agricultura de riego para reserva agrícola	Mejoramiento	7.5%	E01, E03, E04, E14, E17, E08, E09, E10, E11, E20, E25, E29, E30, E45, E46, E47, E53, E60, E65, E66	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ah10, Ah12, Ah13, Ar01, Ar03, Ar04, Ar05, Ar06, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If04, If05, In09.

A continuación, la vinculación del proyecto con el programa municipal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial de Romita.

Tabla III. 9. Vinculación del proyecto con el programa municipal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial de Romita.

Criterio	Vinculación
Ah12. Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.	Se vigilará que el cumplimiento del manejo integral de los residuos generados en las etapas del proyecto se realice en apego a las disposiciones legales aplicables.
Ah13. El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos.	El proyecto tiene la finalidad de evitar inundaciones en la zona.
If05. El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de	La línea de descarga de aguas pluviales se realizará sobre una vía ya construida.

vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de otros nuevos y considerando la menor distancia entre los puntos de inicio y final de las obras. Lo anterior con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	

- **Normas Oficiales Mexicanas aplicables.**

Tabla III. 10. Vinculación del proyecto con normas oficiales mexicanas aplicables.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los vehículos que se utilicen durante las actividades del proyecto tendrán el adecuado mantenimiento y contará con revisiones permanentes en talleres cercanos al sitio del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2017. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Se vigilará que los vehículos automotores y maquinaria que utilicen diésel, cuenten con revisión periódica fuera del proyecto.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, le procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	En caso de generarse residuos peligrosos, se contratará a una empresa prestadora de servicios que se encargue de manejo y disposición final.
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.	En el sitio donde se ejecutará el proyecto no se cuenta con vegetación y no se avistó fauna.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición	La emisión que se generará por el desarrollo del proyecto será mínima y quedará limitada al área donde se encuentre trabajando el personal y la maquinaria, por lo que no se interferirá con las actividades que se realizar en la zona de influencia del proyecto.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	La emisión de ruido derivada de las actividades de construcción necesarias para el desarrollo del proyecto será mínima y quedará circunscrita al área donde se encuentre trabajando el personal y la maquinaria, de manera que no se afectará a la población. Debido a la naturaleza del proyecto durante su funcionamiento no se generarán emisiones de ruido.

- **Convenio 169 Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.**

NO aplica.

- **Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos.**

El proyecto no se localiza dentro de zona de monumentos ni zonas arqueológicas, artísticas e históricas.

CAPÍTULO IV

28. Indicar los criterios que se consideraron para la delimitación de la Región Ecológica.

Para la delimitación de la Región Ecológica el criterio fue la ubicación del proyecto en el Proyecto de Actualización del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (POE) del estado de Guanajuato y cuya ubicación se localiza en 2 UGA´s y la descripción se menciona a continuación:

Tabla IV. 1. Criterios de delimitación de la Región Ecológica.

Criterios de delimitación		Atributo	Aprovechamiento	Superficie (ha)
	No. de UGA.	374	Aprovechamiento sustentable	299
UGA´s (terrestres y/o marinas)	No. de UGA.	381	Aprovechamiento sustentable	31,563
	Nombre del Ordenamiento Ecológico.	Proyecto de Actualización del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Guanajuato	-	-
	Cartografía correspondiente.	Datos Vectoriales INEGI F14C52 en la Cartografía: Figura IV. 1. Región Ecológica	-	-
	Superficie total	-	-	31,862

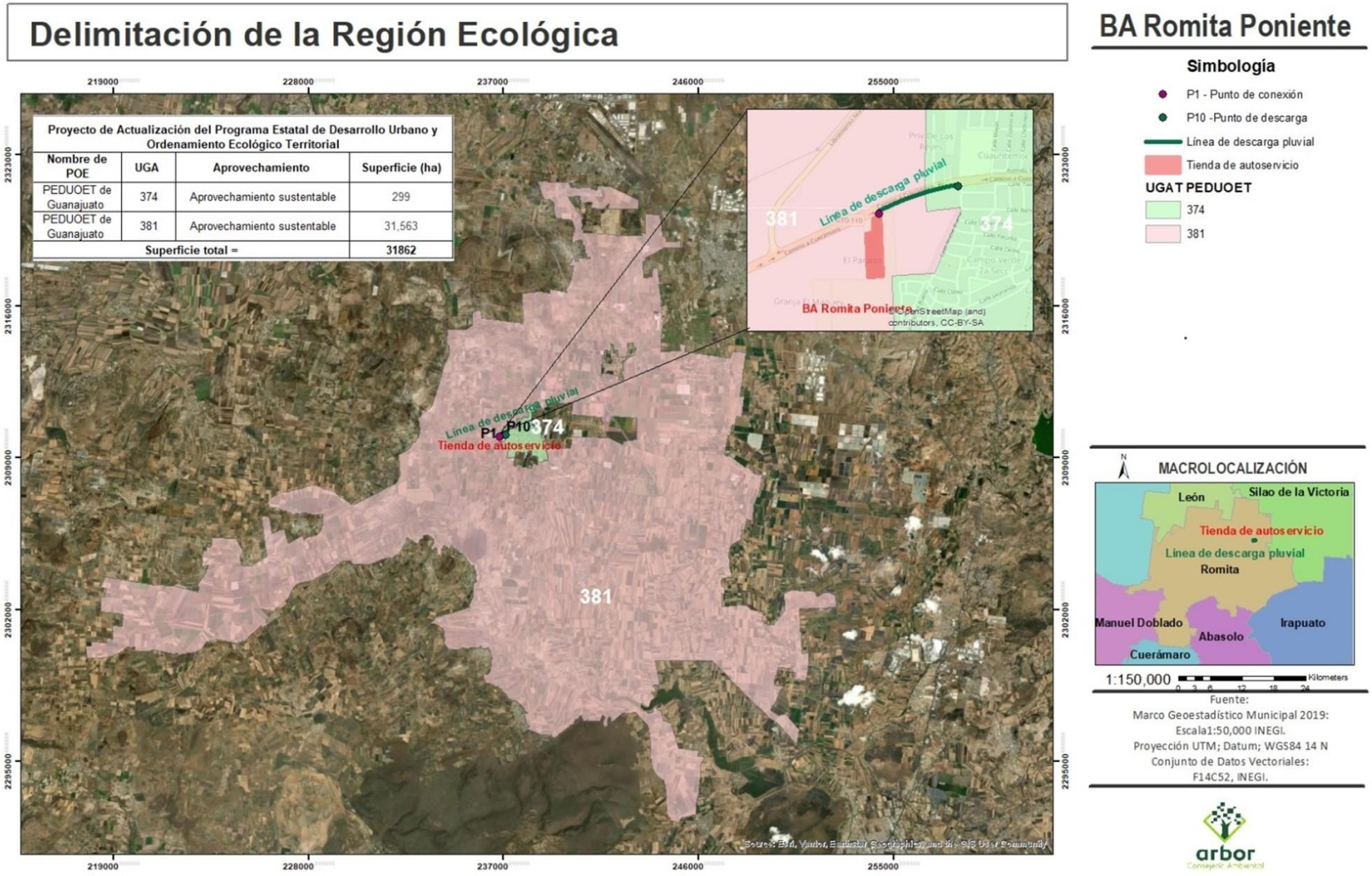


Figura IV. 1. Región ecológica.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

28.1 Delimitación del área de influencia.

El área de influencia, se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto. Debido a que se trata de una conexión de descarga pluvial de una tienda de autoservicio, la delimitación del área de influencia fue con base en los límites administrativos, al enfocarse a los usuarios de la tienda, misma a la que pertenecerá la conexión pluvial. Por lo tanto el área de influencia corresponde a un radio de 1 km respecto el polígono del proyecto.



Figura IV. 2. Área de influencia.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Componentes ambientales.

En este apartado se presenta una caracterización de los componentes ambientales con información del INEGI, FAO, SGM y el CENAPRED y se representan en cartografía bajo el conjunto de datos vectoriales F14C52 del INEGI.

29. Identificar en la Tabla 23 de la Guía, los componentes ambientales de la región ecológica y área de influencia que tendrán interacción con la ejecución del proyecto.

El presente apartado se realizó con base en los componentes indicados en la *Tabla 23. Componentes ambientales de la Región Ecológica y área de influencia* obtenida de la Guía para la elaboración del presente estudio.

Tabla IV. 2. Tabla 23. Componentes ambientales de la región ecológica y área de influencia que tendrán interacción con la ejecución del proyecto.

Componente	Descripción
Abióticos	Clima y fenómenos meteorológicos.
	Geología.
	Geomorfología.
	Suelos.
	Hidrología superficial.
	Microcuenca o cuencas hidrológicas de incidencia.
	Caudal ecológico.
	Principales ríos que tendrán interacción con el proyecto.
	Características físicas del cuerpo de agua incluyendo flora y fauna acuática.
	Calidad del agua de los cuerpos de agua.
	Hidrología subterránea.
	Acuífero que tendrá incidencia el proyecto.
	Disponibilidad del agua del acuífero.
Bióticos	Flora
	Fauna
Socioeconómico	Comunidades Indígenas presentes.
	Nombre de la(s) comunidades o poblaciones indígenas.
Paisaje	Descripción de la metodología a emplear

30. Realizar la descripción conforme a los anexos temáticos correspondientes, de acuerdo al tipo de proyecto, lo anterior de acuerdo con la *Tabla 23* de la guía.

A continuación se describen los componentes de la región ecológica y área de influencia descritos con base en la *Tabla 23* de la guía para la elaboración del presente estudio:

IV.30.1 Abióticos.

- ***Clima y fenómenos meteorológicos***
  - ***Tipo de clima***

De acuerdo con INEGI, el municipio se presentan tres tipos de climas: Semicálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (83.74%), semiseco-semicálido (15.85%) y templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (0.41%).

Mientras que, en la región ecológica, se presentan un tipo de clima, el cual se describe a continuación de acuerdo con la clasificación Köeppen modificada por García (1981):

- **(A)C(wo).** Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
  En este tipo de clima se localiza la línea de descarga pluvial.

Para conocer la variabilidad de los componentes del clima, se consultó la Estación Climatológica denominada 11138 PRESA LA GAVIA, perteneciente al Sistema Meteorológico Nacional, la cual se encuentra a 11 km aproximadamente de la línea de descarga pluvial, la cual es la más cercana. Se consultaros los datos para temperatura y precipitación en un periodo de 1980 al 2025, dicha información se describe en los siguientes componentes del clima:

Temperatura

Tabla IV. 3. Temperaturas máximas.

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio	Meses
1980	23	24.6	29.2	29.5	32	31.3	29.4	27.2	25.9	26.2	24.5	23.5	27.2	12
1981	20.6	24.7	27.5	28.5	30.9	29.5	27.8	27.3	27.5	27	26.6	23.7	26.8	12
1982	26.5	27.7	31	32.9	31.4	32.7	28.5	28.9	28.6	26.9	25.6	22.4	28.6	12
1983	20.9	24.2	28.2	31.6	33	32.3	27.1	28.1	27.8	28.4	27.5	26.9	28	12
1984	24.6	27.2	28.7	33.3	32.3	29.6	26.6	27.9	25.9	29.1	27.1	25.5	28.1	12
1985	24.4	26.6	29.7	29.8	32.1	28.5	27.5	27.6	28.8	27.4	22.8	18.5	27	12
1986	21.1	26.7	31.2	33.4	29	31	27.5	28.6	29	28	28.5	25.6	28.3	12
1987	-	26.5	28.4	31.4	29	27.4	26.3	28.9	28.9	27.5	27.6	26.5	28	11
1988	25.3	29.3	28.9	32.2	34	30.8	28.2	-	27.8	27.7	28.6	-	29.3	10
1989	26.1	26.8	28.5	30.2	34.4	31.9	28.6	-	-	-	-	-	29.5	7
1990	24	25.2	26	26.9	28.6	27.1	27.1	28.2	28.5	27.3	26.2	25	26.7	12
1992	-	-	-	-	-	-	-	28.3	27.8	27.5	25.8	28.3	27.5	5

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio	Meses
1993	26.5	28.4	28.9	29	28.8	30.8	-	-	-	-	-	-	28.7	6
1995	23.5	26	25.6	25.9	27.5	28.6	28.3	28	28.2	25.6	26	25.8	26.6	12
2000	-	-	-	-	37	34.6	35.3	34.4	35	33	27.4	27.3	33	8
2001	28	27.2	31	34.8	36.7	33.9	32.4	30.3	33.8	30.9	28.2	25.2	31	12
2002	27.7	26.4	28.8	30.3	30.8	29	26.5	26.8	26.3	27.1	25.5	24.9	27.5	12
2003	23.4	26.4	-	31.5	33.1	28.6	25.5	26.1	25.9	25	25.5	23.6	26.8	11
2004	24.8	24.8	28.3	32.1	32.8	25.7	26.1	26.5	25.9	27.2	26.7	22.9	27	12
2005	24.4	24.6	27.6	31.6	31.8	31.5	28.5	26.8	27.6	27.5	27.3	25.4	27.9	12
2006	25	27.6	29.2	30.5	31	29.8	27.3	26.7	27.1	26.4	25.9	24	27.5	12
2007	23.4	24.8	26.8	29.8	31.8	29.4	26.6	26.6	26.5	27	26.2	26.8	27.1	12
2008	24.6	27.9	28.2	32.1	31.9	29.1	26.4	26.5	25.8	26.5	26	25.3	27.5	12
2009	25.6	27.7	29.3	31.4	31.6	30.9	28.7	29.9	26.9	27.8	26.2	24.6	28.4	12
2010	21.8	21.9	27.4	29.7	32.8	31.4	26.4	27.5	27.6	28	21.7	25.2	26.8	12
2011	26	27.7	30.2	32.8	33.9	31.4	28	28.6	27.9	27.3	26.1	25.7	28.8	12
2012	25.1	23.9	29	31.2	32.6	30.9	27.1	26.5	27.4	29.7	25.6	26	27.9	12
2013	23.9	28.4	27.5	32.1	31.7	29.9	26.7	26.6	26	27.2	24.9	23.1	27.3	12
2014	23.5	27.4	28.9	30.4	29.1	31.1	29.5	28.2	28.2	27.6	26.2	25.5	28	12
2015	24.8	26.5	26.1	29.5	30.3	28.3	27.2	29	28.3	28.1	27.8	25.7	27.6	12
2016	24.3	27.2	27.6	31.8	33.6	29.6	28.6	27.8	29.1	28.7	25.5	27	28.4	12
2017	26.2	28	29.8	31.6	34.4	32.6	27.8	28.6	27.1	27.6	28.2	25.3	28.9	12
2018	24.4	31.5	31.5	32.3	33	29.2	29.7	28.7	28.9	27.9	24.5	24	28.8	12
2019	25.3	28.5	31.6	32.2	34.5	31.2	30.1	30.9	30.5	29.5	28.1	26.2	29.9	12
2020	25.8	28	32.4	33.5	32.1	31.6	30.1	29.1	29.3	29.8	28.8	26.1	29.7	12
2021	27.1	29	32	33.3	32.9	29.1	28.1	29.1	27.5	28.6	27.5	27.6	29.3	12
2022	26.5	27.8	30.7	32.9	34.7	32.7	29.6	28.3	29.3	29	28.5	26.8	29.7	12
2024	-	-	-	-	36.1	33.1	27.9	29.2	27.9	28.5	29.6	-	30.3	7

Tabla IV. 4. Temperaturas mínimas.

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio	Meses
1980	5	6.6	9.7	10.5	15.5	15	14.5	15	14.7	11.8	8.2	6.5	11.1	12
1981	4.8	6.9	8.6	12.2	13.7	16	14.8	14.6	13.2	12	6.5	6.6	10.8	12
1982	5.4	6.3	9.5	11.8	13.5	13.3	14	12.9	12.5	10.3	6.2	4.7	10	12
1983	4	2.2	5.3	9.3	13.9	14.2	14.2	14.7	12.5	10.6	7.9	5.3	9.5	12
1984	4.5	6	8	10.6	13	14.1	14.7	13.4	12.7	10.9	6.5	6.3	10.1	12
1985	5.7	7.5	9.1	11.1	14.1	13.4	12.1	12.3	12.3	12.2	8.2	6.4	10.4	12
1986	2.5	6.4	6.6	12.1	12	10.4	14.1	12.4	12.9	11.1	12.3	5.5	9.9	12

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Promedio	Meses
1987	-	6.3	7.7	8.8	8.5	13	12.9	13.8	12.8	7.4	6.3	6.3	9.4	11
1988	3.8	6.3	8.8	11.4	13.1	14.6	13.9	-	9.3	10.6	6.2	-	9.8	10
1989	5.2	4.4	7.7	10.5	14.6	14.5	12.9	-	-	-	-	-	10	7
1990	6.5	12.6	12	14	14.8	11.9	11.8	12.6	13.2	10.9	9.5	8.2	11.5	12
1992	-	-	-	-	-	-	-	13.4	12.7	9.8	7.6	5.3	9.8	5
1993	5.6	5.4	11.2	7.6	6.7	15	-	-	-	-	-	-	8.6	6
1995	5.8	11.1	12	12.8	15.4	11.6	10.8	13.2	12.9	9.4	8.2	6.1	10.8	12
2000	-	-	-	-	8.2	13.4	6.3	5.9	5.5	4.5	5.9	4.4	6.8	8
2001	5.4	7.1	5.7	13.7	12.9	6.8	6.2	11.1	6.2	4.5	3.5	4.2	7.3	12
2002	2.7	3	5.5	10.3	13.4	14.5	14	13.3	12.3	6.1	6	4.5	8.8	12
2003	2.8	4	-	4.4	6.9	8.2	7.2	5.6	7	4.5	2	4.1	5.2	11
2004	3.2	3.2	4.5	8.7	6.3	7.1	5.5	5.5	6.4	4.6	1.8	1.6	4.9	12
2005	2.7	2.5	4.6	9.5	9.9	7.5	7.6	7.4	4.9	5.3	4.5	3.7	5.8	12
2006	4.3	5.3	4.5	9.4	11	7.1	11.8	7.2	11.4	9.9	3	2.5	7.3	12
2007	6.3	5.5	8.2	6.8	5.7	7.3	6.8	6.1	5	3.8	5.2	4.9	6	12
2008	4.2	5.7	7.6	5.3	6.5	7.3	6.8	7	6.4	6.6	4.4	3.5	5.9	12
2009	4	6	8.2	9.2	10.4	14.1	12.5	12.4	13.2	10.4	5.3	4.6	9.2	12
2010	3.4	6	7.3	9	10.6	13.1	14.1	12.6	12.6	6	5	1.7	8.4	12
2011	3	5.3	8.5	11.3	13.4	13.2	12.2	12.2	9.6	7.9	6	4.6	8.9	12
2012	4.5	7.4	8.8	9.2	12.5	13.4	13.2	12.7	11	8.9	8.1	5	9.6	12
2013	5.7	6.5	7.2	10.2	13.1	14.4	14	13.5	14.3	11.4	9.9	7.4	10.6	12
2014	5	6.7	9.5	11.9	13	12	12.4	12	11.8	9.9	7.1	5.3	9.7	12
2015	5.5	5.7	6.9	9.6	11.2	11.1	12.5	11.8	11.4	10.4	8.6	5.5	9.2	12
2016	4.4	4.3	7	9.7	11.5	11.8	12.5	12.2	11.6	10	8.1	5.7	9.1	12
2017	3.6	5.9	7.7	8.4	12	12.5	12.5	11.8	11.6	8.9	5.1	3.7	8.6	12
2018	3.1	8	8.1	9.7	11.5	12.5	11.9	12.1	12.2	11.6	7	3.1	9.2	12
2019	4.1	5.7	7.8	8.1	8.6	9.1	9.5	10.5	9.7	9.5	8.7	4.5	8	12
2020	4	6	7.2	8.9	9.4	10.8	10.9	12	10.7	6.6	5.4	3.8	8	12
2021	1.9	3.3	6.3	7	8.8	10.3	9.7	9.8	9.8	7.8	3.8	2.8	6.8	12
2022	2.7	3.9	4.4	7.4	8	7.9	8	11.5	10.7	8.2	6.7	2.8	6.8	12
2024					13.7	13	11.9	11.7	11.2	7.6	5		10.6	7

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Precipitación

Tabla IV. 5. Precipitación.

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Acumulado	Promedio	Meses
1980	71.8	5	0	1.1	0.2	8.4	42.8	207.6	113.2	22.3	14.1	3.6	490.1	40.8	12
1981	42.2	19.2	0.2	33.3	5	85.3	71.2	156.8	40.6	56.2	0	14.7	524.7	43.7	12
1982	0	1.2	0	0.3	17.5	15.9	136.8	24.7	20	11.4	25.6	35.5	288.9	24.1	12
1983	7.5	0	0	1	35.5	81	227.4	124.1	194.3	7	16.9	0	694.7	57.9	12
1984	14.5	9.7	4.4	0	14.8	166.9	120.1	54	40.5	21	0	0	445.9	37.2	12
1985	0	0	0	47.1	26.9	205.8	178.5	53.7	56.4	49.9	0	0	618.3	51.5	12
1986	0	0	0	4.5	133.5	5	194.7	83.5	155.1	45.1	71.5	0	692.9	57.7	12
1987	0	0	0	91	0	138.8	219.5	105	91.7	0	0.3	0	646.3	53.9	12
1988	2.1	0	0	0	0	111.8	218.4	0	176.8	82.2	0	0	591.3	49.3	12
1989	0	2	0	0	6.1	29.8	126.9	0	0	0	0	0	164.8	13.7	12
1990	0	0	0	0	0	0	-	129	124.4	98	0	0	351.4	31.9	11
1992	-	-	-	-	-	-	-	242.5	141	84	48	0	515.5	103.1	5
1993	12	0	0	0	0	186	-	-	-	-	-	-	198	33	6
1995	12	0	0	0	0	54	67	66	66	56	39.5	0	360.5	30	12
2000	-	-	-	-	58.53	121.81	132.04	33.32	36.32	7.5	2	10.11	401.63	50.2	8
2001	4.5	0	0.02	71.32	0.04	139.55	223.51	164.02	82.51	19.02	0.01	0.02	704.52	58.7	12
2002	77.01	39.01	0	8.01	25.01	107.04	209.52	72.03	161.03	99.01	72.6	0	870.27	72.5	12
2003	20	0	-	0	44	83	352	157.01	278.01	91	3	0	1028.02	93.5	11
2004	47	0	28	0	82.01	237	188	244.01	272.04	18	0	24	1140.06	95	12
2005	6	9	13.01	7.01	3	18.01	136.06	134.01	57	8	13	0	404.1	33.7	12
2006	9	0	7.01	7.01	104	56.53	114.2	170.8	69	66	18	17	638.55	53.2	12
2007	22	13	1	13	16	138	223	62	196	16	21	0	721	60.1	12

Año/ Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Acumulado	Promedio	Meses
2008	0	0	0	0	0	140.8	277	333	70	24	0	0	844.8	70.4	12
2009	4	0	0	8	27	146	67	52	176	13	0	6	499	41.6	12
2010	28	141	0	0	0	101.5	23.6	7.5	15.6	0	0	0	317.2	26.4	12
2011	0	0	0	10	0	21	102	89	87	42	0	0	351	29.2	12
2012	7	48.5	0	0	20	112	186.8	124.5	68	13	12	5	596.8	49.7	12
2013	7	0	0	2.5	23.5	83.1	263.5	97.5	217	14.5	19.5	31	759.1	63.3	12
2014	2	0	25	1.51	95	123	130	93	60	89	11.01	4	633.52	52.8	12
2015	0	7	128	1	83	101	132	167	93.1	28	0	14	754.1	62.8	12
2016	4	5	7	3	88	114	233	272	18	16	31	2	793	66.1	12
2017	0	0	6	0	25	163	337	116	77.5	7	0	0	731.5	61	12
2018	3.5	0	0	15	71	323	76	174	153	37	47	0	899.5	75	12
2019	9	0	2	0	0	163	202	141	39	96	25	2	679	56.6	12
2020	0	15	12	0	40	141.5	178	93	69	0	0	0	548.5	45.7	12
2021	0	0	0	0	12	85	188	211	177	49	6	0	728	60.7	12
2022	0	0	0	28	3	55	189	298	31	43	7	0	654	54.5	12
2024	-	-	-	-	0	93	179.5	129.8	174.2	0	0.01	-	576.51	82.4	7
2025	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

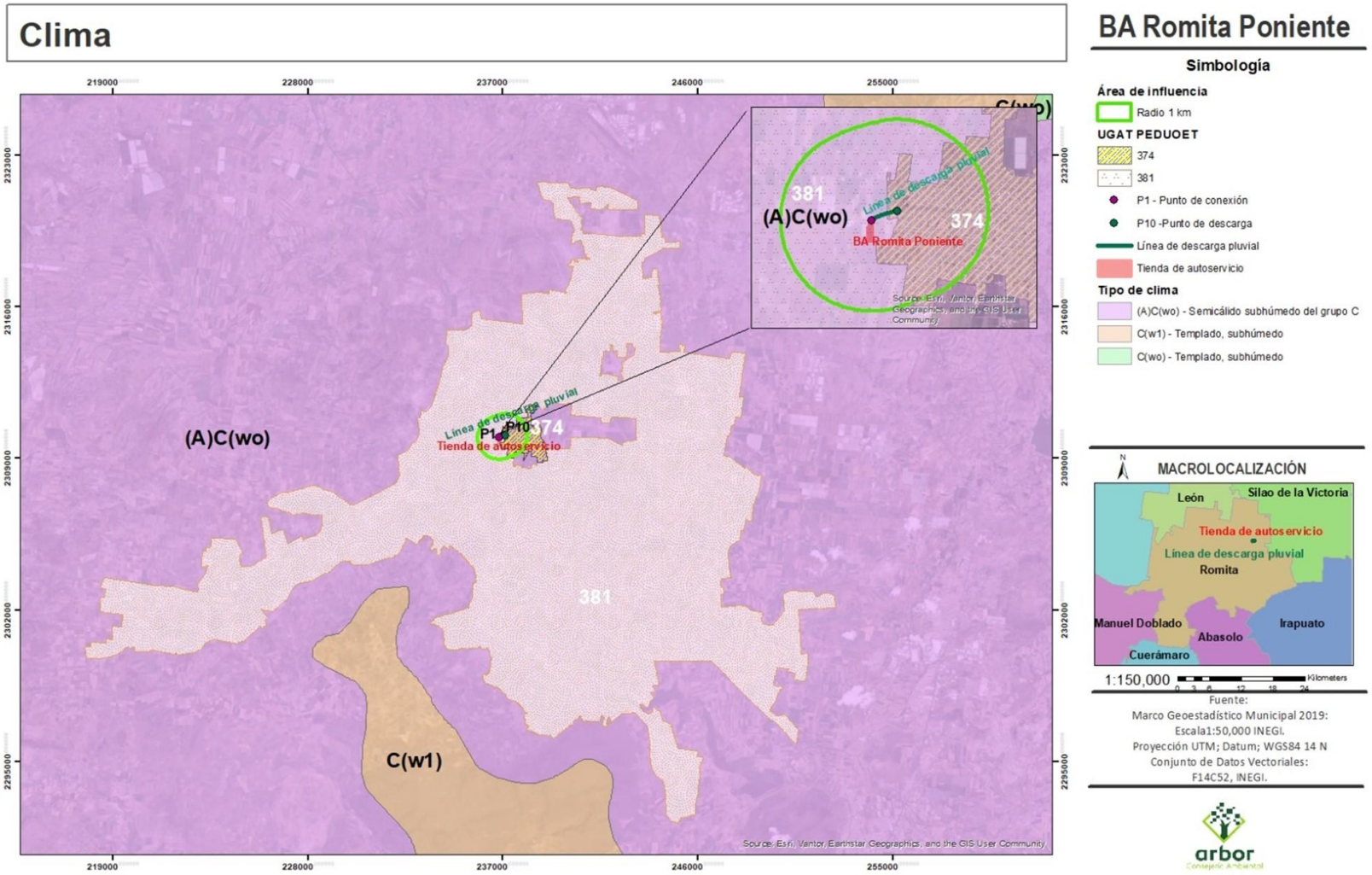


Figura IV. 3. Mapa de clima.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

- **Fenómenos climatológicos**

Los fenómenos climatológicos que se presentan en la región ecológica cuentan con distintas intensidades y mediciones de peligrosidad.
Por ejemplo, los ciclones tropicales, en la región ecológica tiene un grado de peligro muy bajo en toda la superficie del sistema, incluye la línea de descarga pluvial.

El peligro por tormentas eléctricas es medio en la totalidad de la línea de descarga pluvial y en la región ecológica hacia el oeste el peligro es medio y al este, el peligro es alto.

El riesgo por sequía es medio en casi la totalidad de la región ecológica incluyendo la línea de descarga pluvial, una porción a hacia el noroeste se localiza un grado de peligro alto.

En lo que respecta a la inundación, en la región ecológica se presenta un índice a la inundación alto y medio, en este último se localiza el proyecto.

Por lo tanto, la ejecución del presente proyecto, por su naturaleza, no contribuirá al incremento de la probabilidad de algún fenómeno antes descrito.

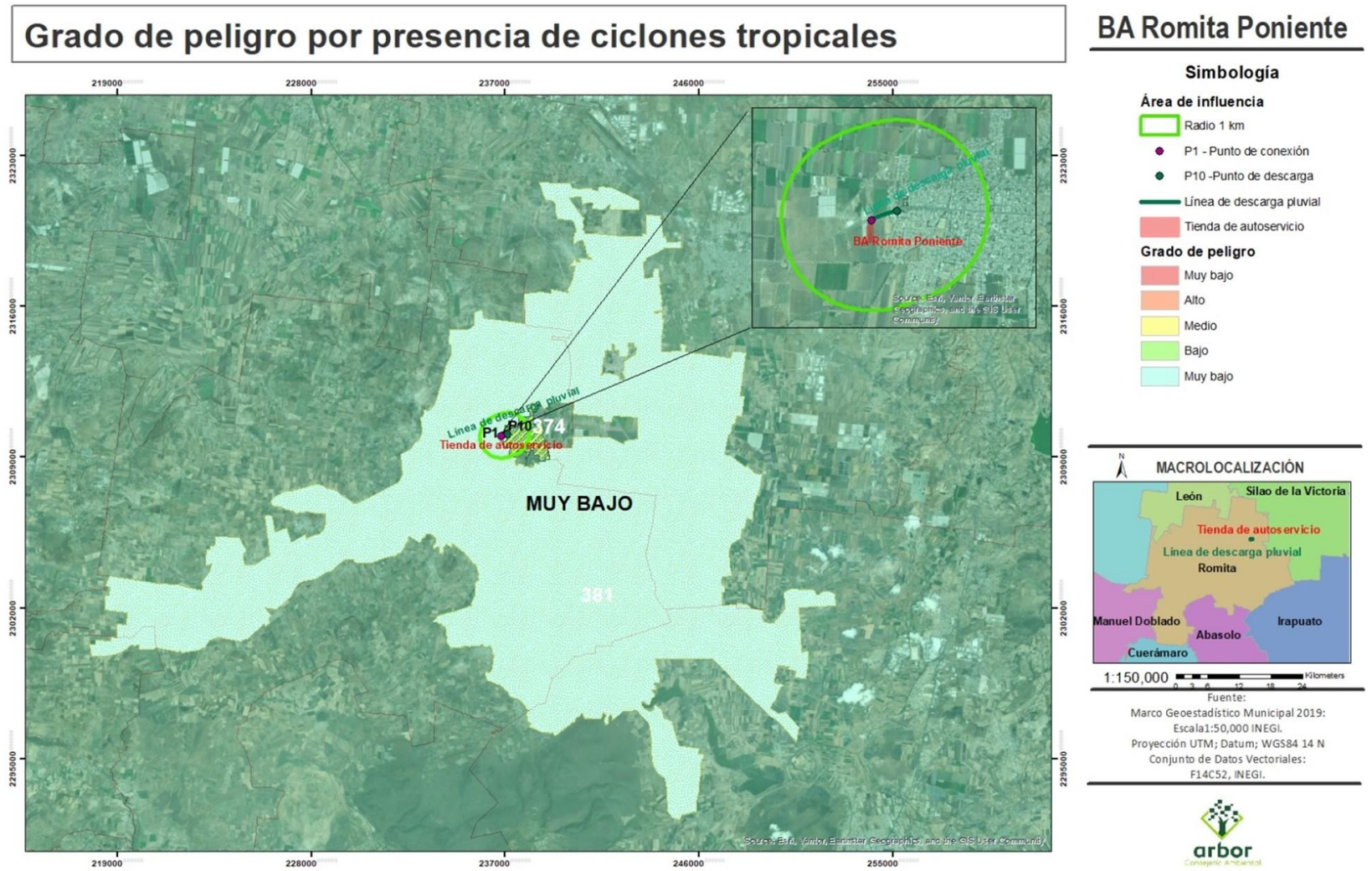


Figura IV. 4. Grado de peligro por Ciclones Tropicales.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

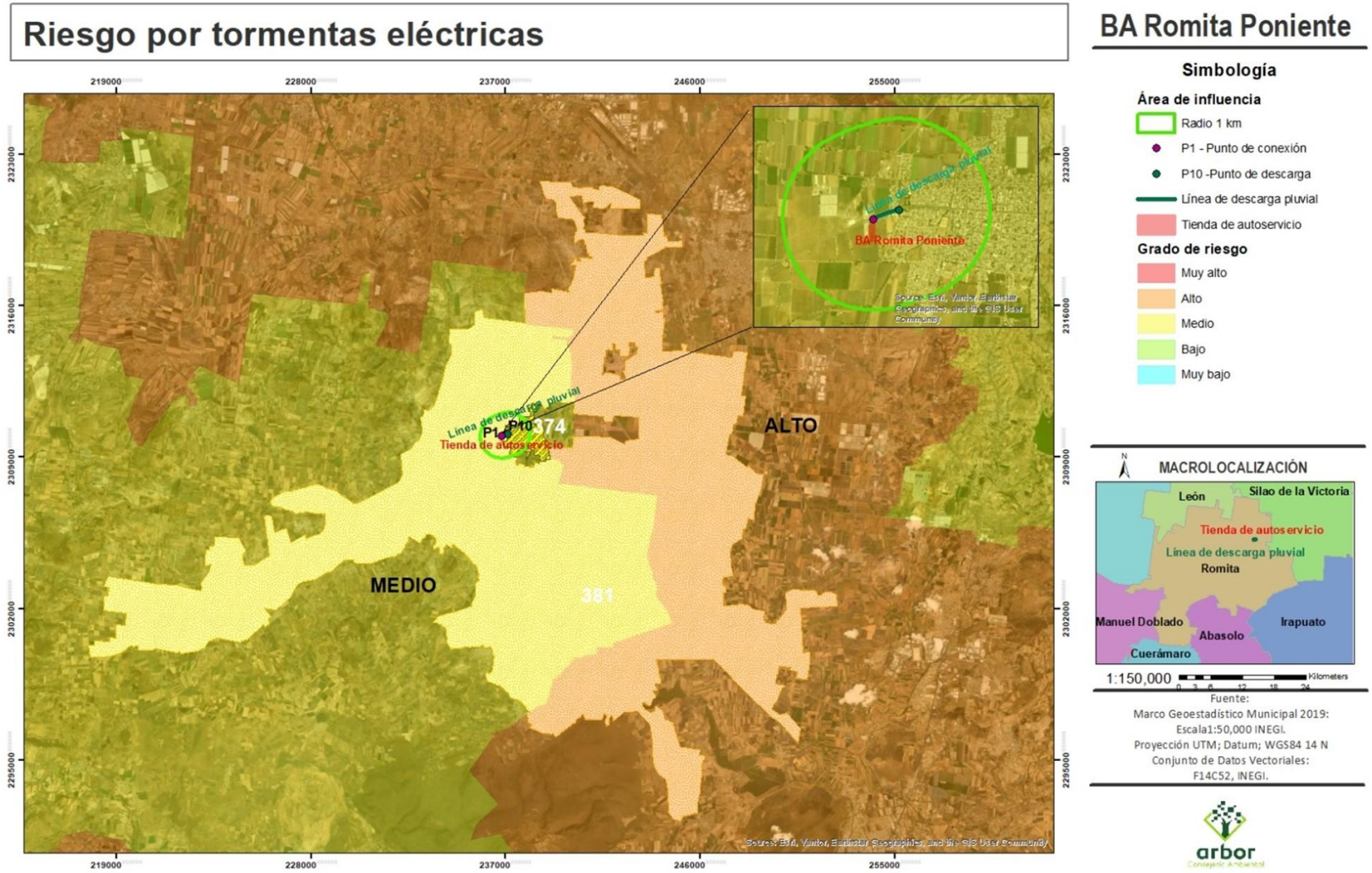


Figura IV. 5. Riesgo por Tormentas eléctricas.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

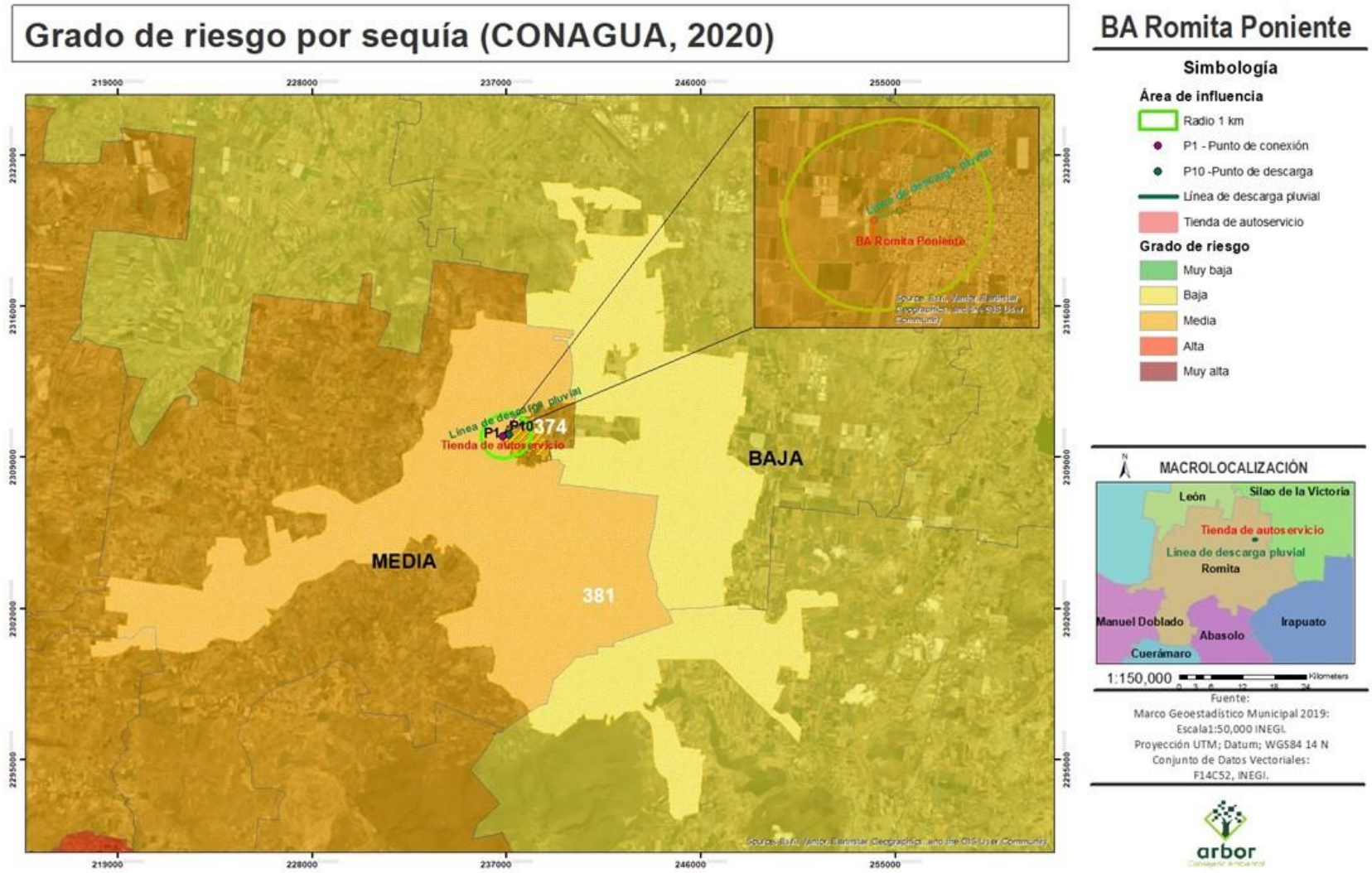


Figura IV. 6. Riesgo por sequía.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

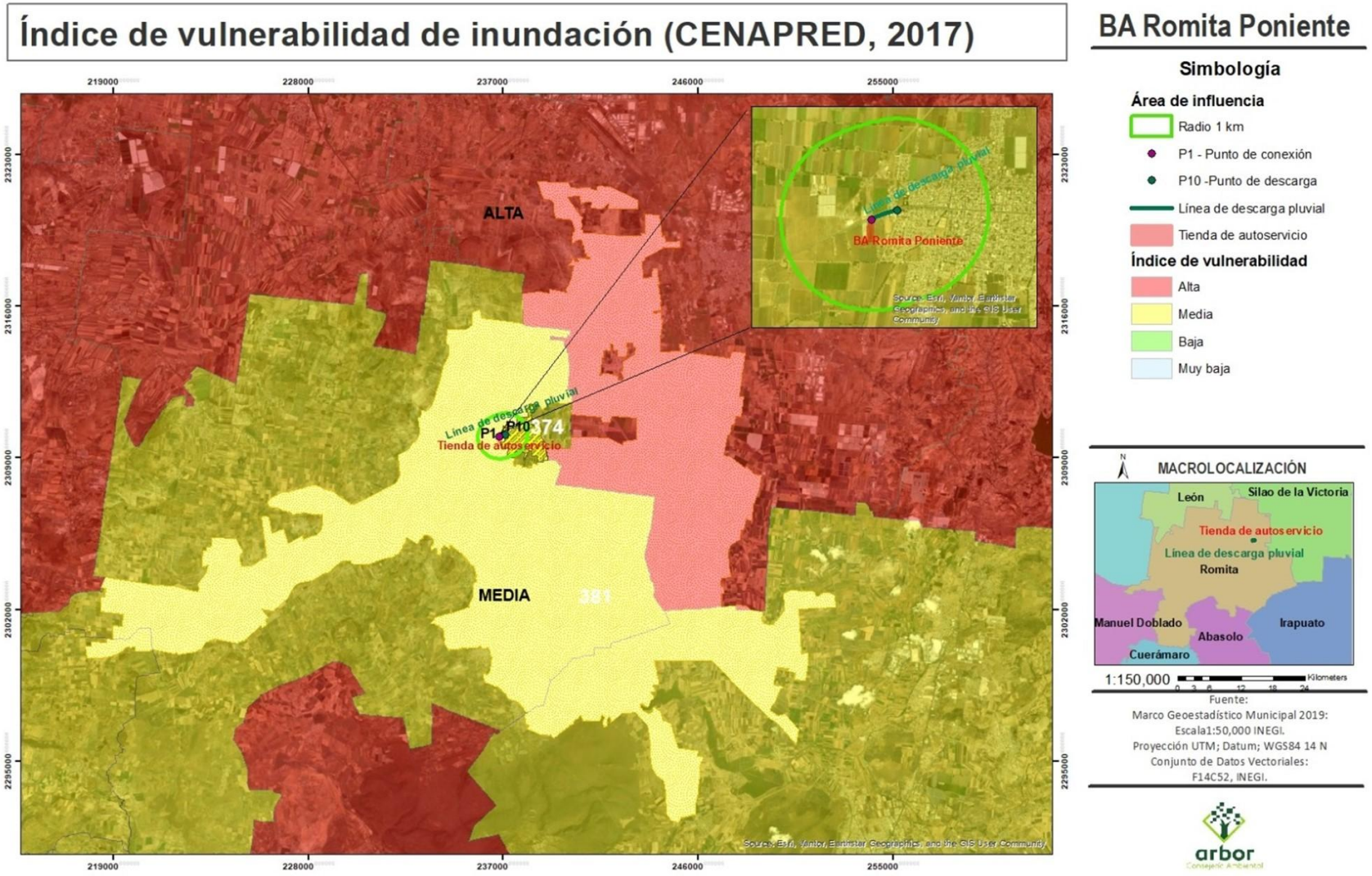


Figura IV. 7. Índice de vulnerabilidad a la inundación.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

- **Geología**
  - **Características litológicas del área.**

Con base en el Sistema Geológico Mexicano, las características geológicas y litológicas de la línea de descarga pluvial recaen en dos Cartas Geológicas:

- La Carta F14-C52 con una escala 1:50,000, denominada Silao de la Victoria.
- La Carta F14-10 con una escala 1:250,000, denominada Querétaro.

Debido a que ambas Cartas comparten similitud en información y por motivos de escala y precisión de la información, en el presente apartado se presenta la información derivada de la Carta F14-10 denominada Querétaro, la cual se describe a continuación:

Tabla IV. 6. Características litológicas.

Concepto	Descripción
Clave:	TplQptAr-Cgp
Litología:	Arenisca-Conglomerado poligénico
Roca:	Sedimentaria
Formación:	Indeterminado
Era:	Cenozoico
Periodo:	Neógeno-Cuaternario
Edad inicial:	Plioceno

De manera particular, con base en lo anterior, dentro de la línea de descarga pluvial la litología se compone por Aluvial que se describe a continuación:

Arenisca-Conglomerado poligénico. Asociación sedimentaria clástica formada por areniscas (granos tamaño arena, comúnmente cuarzo y fragmentos líticos) intercaladas o gradadas con conglomerados compuestos por clastos de múltiples procedencias (“poligénico”: cantos y gravas de distintas rocas como ígneas, metamórficas y sedimentarias) cementados por matriz arenosa y/o carbonatada-silícea. Suele originarse en ambientes de alta energía como ríos trenzados, abanicos aluviales, sistemas de piedemonte y depósitos de margen de cuenca, donde hay transporte rápido, pulsos de caudal y aportes variados desde sierras cercanas; por eso es común observar estratificación cruzada, gradación normal, canales erosivos, mala a moderada selección y clastos subredondeados a redondeados, registrando episodios de crecida, retrabajo y cambios en la dinámica tectónica y climática de las cuencas.

- **Geomorfología.**

Dentro de la región ecológica se encuentran dos tipos de topoformas perteneciente a un tipo de Provincia y Subprovincia Fisiográfica:

1. **<u>Lomerío</u>**

Esta topoforma indica relieve que se origina por la disección de una planicie inclinada (de piedemonte) o por la nivelación de montañas. De esta manera, puede ser resultado directo de procesos endógenos que condicionan una acción erosiva. Lomerío también hace referencia a los márgenes de sistemas orogénicos en los que, por movimientos débiles de levantamiento, se forman elevaciones marginales.
Esta topoforma es la de mayor cobertura en la región ecológica se localiza aproximadamente del centro al norte del mismo.

2. Llanura

Esta topoforma también conocida como planicie, es una porción de la superficie terrestre de cualquier dimensión, equivalente a un plano horizontal o de poca inclinación. En la geomorfología el término se aplica también a los grandes territorios con relieve de poca diferencia altitudinal. Así, se reconocen horizontales, subhorizontales, inclinadas, onduladas, cóncavas, de lomeríos, escalonadas. En ese tipo de topoforma se localiza la línea de descarga pluvial.

Las características intrínsecas de ambas topoformas se ven reflejadas en la Subprovincia Bajío Guanajuatense y a su vez a la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico que se describen a continuación:

Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico
En Guanajuato, la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico se expresa principalmente en la franja sur y sureste del estado, donde el relieve pasa de las planicies agrícolas del Bajío a un paisaje volcánico joven de lomas, mesetas y sierras bajas intercaladas con valles. Su huella más característica es el conjunto de derrames de lava basáltica–andesítica, conos de escoria, domos y cráteres (incluidos mares) que modelan el terreno y generan suelos volcánicos de distinta profundidad y pedregosidad; en zonas como Valle de Santiago y alrededores se observan campos volcánicos y depresiones cratéricas muy notables. Esta provincia influye también en la hidrología (cuenca Lerma–Santiago), favoreciendo la presencia de cuerpos de agua y humedales en el sur del estado (p. ej., Yuriria) y condicionando el patrón de drenaje, la disponibilidad de materiales pétreos y la aptitud del suelo para agricultura y asentamientos.

Subprovincia Bajío Guanajuatense
La subprovincia fisiográfica del Bajío guanajuatense corresponde a una amplia zona de planicies y lomeríos suaves en el centro del estado de Guanajuato, caracterizada por relieve bajo a moderadamente ondulado, con valles aluviales extensos y abanicos sedimentarios que han sido rellenados por depósitos fluviales y lacustres (gravas, arenas, limos y arcillas), en contacto local con materiales volcánicos del Eje Neovolcánico.

Es una región de pendientes pequeñas, con suelos generalmente profundos en las partes planas (y más someros y pedregosos hacia los lomeríos), lo que ha favorecido históricamente una vocación agrícola intensa y una alta transformación del paisaje. Hidrológicamente se integra a la cuenca del río Lerma y sus afluentes, con terrazas, cauces y zonas de inundación que explican la presencia de áreas de riego, humedales puntuales y una red de drenaje que organiza la llanura del Bajío.

- **Características del relieve.**

El relieve en la región ecológica se compone de 3 rangos de elevación:

- De 1872.222 msnm a 1943.333 msnm.
- De 1801.111 msnm a 1872.222 msnm.
- De 1730 msnm a 1801.111 msnm.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Ubicándose la línea de descarga pluvial en el rango de menor elevación: de 1730 msnm a 1801.111 msnm.

Topográficamente la línea de descarga pluvia se asienta en las curvas de nivel 1750 msnm.

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio.**

Dentro de la región ecológica y la línea de descarga pluvial no se encuentran fallas o fracturamientos.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o ronca y posible actividad volcánica.**

De acuerdo con la regionalización sísmica de la CFE (2015) la región ecológica y la línea de descarga pluvial se encuentran en la Zona B, por lo tanto, la presencia de sismos es media.

En cuanto a los deslizamientos u otros movimientos de tierra, se consultó el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED.

Con base en el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED en su Sistema nacional de información sobre riesgos, en el apartado Susceptibilidad de Laderas, indica que el área de la línea de descarga pluvial no se localiza laderas susceptibles a laderas susceptibles a deslizamientos, derrumbes u otros movimientos de tierra. La línea de descarga pluvial tampoco se localiza dentro de alguna región potencial de deslizamiento.

En concordancia con lo anterior, en el mismo Atlas se consultó el Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020), en donde muestra que el predio se localiza en un área con susceptibilidad muy baja a la inestabilidad de laderas que provoquen deslizamientos, derrumbes, u otros movimientos de tierra. Así como también en sus colindancias inmediatas, esto es debido a que la línea de descarga pluvial no se localiza en laderas u otras zonas inestables.

Referente a las inundaciones, con base en el Índice de peligro por inundación (CENAPRED, 2017), la mayor parte de la región ecológica cae en un área con vulnerabilidad media a la inundación, en esta misma área se localiza la línea de descarga pluvial. Sin embargo, al norte del mismo se localiza un área de vulnerabilidad alta a la inundación.

Adicionalmente, se consultaron los puntos críticos de inundación (CONAGUA-CENAPRED, 2024) en el mismo Atlas, en donde el punto crítico de inundación más cercano al predio se localiza a 350.50 km aproximadamente, en dirección sureste

Referente a la actividad volcánica, en el mismo Atlas de Riesgos del CENAPRED, en el apartado volcanes activos, en la línea de descarga pluvial no se encuentra cercano a las afectaciones de los grandes estrovolcanes activos con escenarios de afectación.

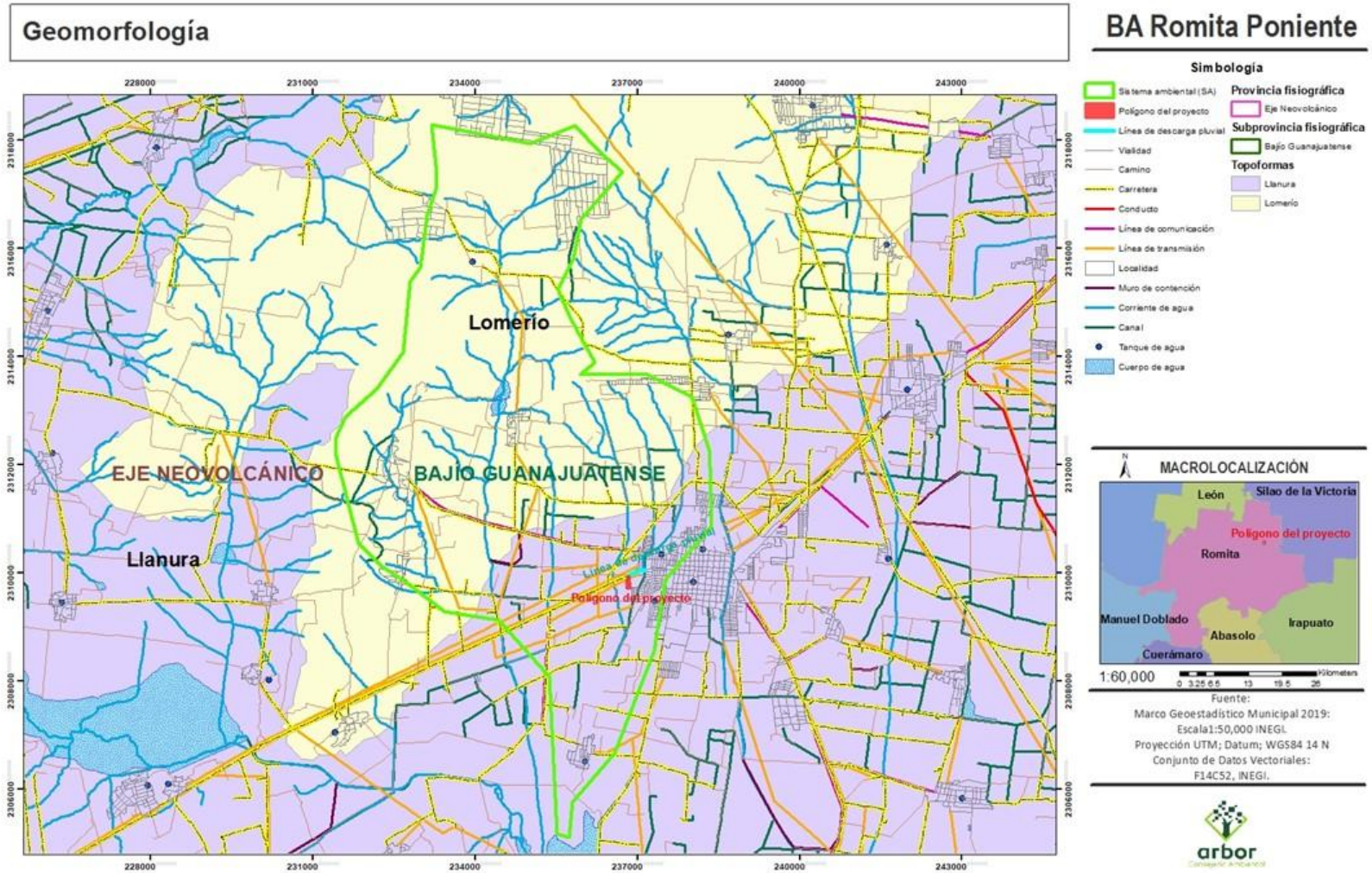


Figura IV. 8. Mapa geomorfología.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

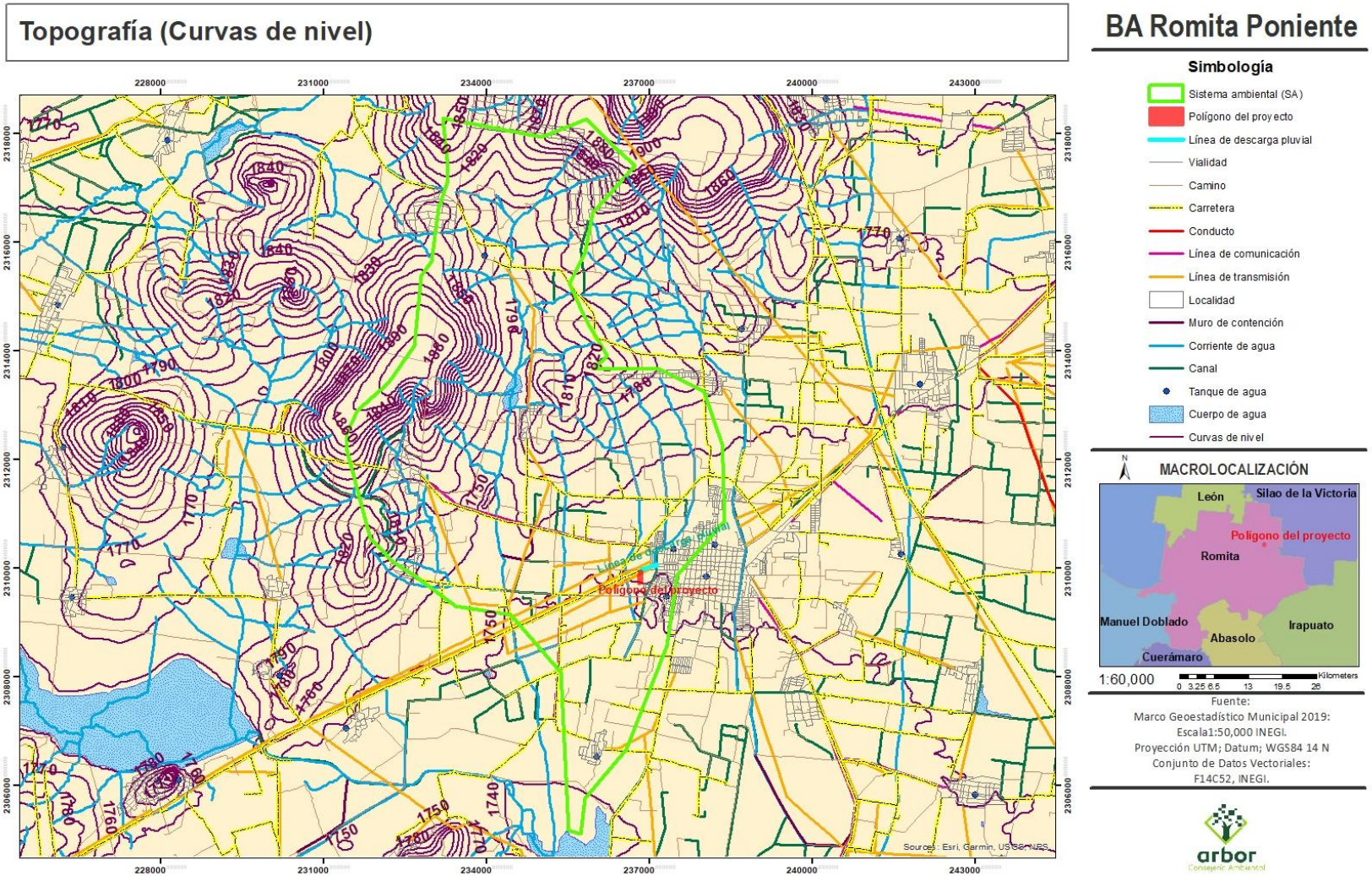


Figura IV. 9. Mapa topografía.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

- **Suelo**

De acuerdo con el INEGI (2010), en el municipio se presentan tres tipos de suelos: Vertisol (84.38%), Chernozem (10.52%) y Phaeozem (3.62%). De acuerdo con ello, en la región ecológica se presentan tres tipos de suelos, los cuales se describen a continuación de acuerdo a la clasificación edáfica del INEGI y de la FAO-UNESCO:

- Vertisol pélico. Los suelos Vertisoles tienen poco desarrollo (más de 25 cm de profundidad) y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí, por lo mismo, estos suelos cuentan con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En el país constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. De manera particular y adicional a estas características generales, el suelo Vertisol pélico es un subtipo que presenta en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color en húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.
  Este tipo de suelo se localiza principalmente al oeste y este de la región ecológica.

- Castañozems cálcico. Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas. Frecuentemente tienen más 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo obscuro, rica en materias orgánicas y nutrientes, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. Con rendimientos generalmente altos, sobre todo si están bajo riego, pues son suelos con alta fertilidad natural. Son moderadamente susceptibles a la erosión.
  Particularmente, los Castañozems cálcico se caracterizan por tener una capa de más de 15 cm de espesor rica en carbonatos (cal) o sulfatos de calcio (yeso), mayor de 15 %. Este tipo de suelo se localiza al norte de la región ecológica.

- Feozem háplico. Los Feozems son suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura. Estos suelos tienen horizonte superficial oscuro, ricos en humus, en comparación con Chernozems y Kastanozems son menos ricos en base, son porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas. La erosión eólica e hídrica son peligros serios para este tipo de suelos. De manera particular y aunado a las características generales ya mencionadas, la característica distintiva del suelo Feozem haplico es que no presenta ningún horizonte diagnostico que sea determinante. Este tipo de suelo es donde se asienta la línea de descarga pluvial.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

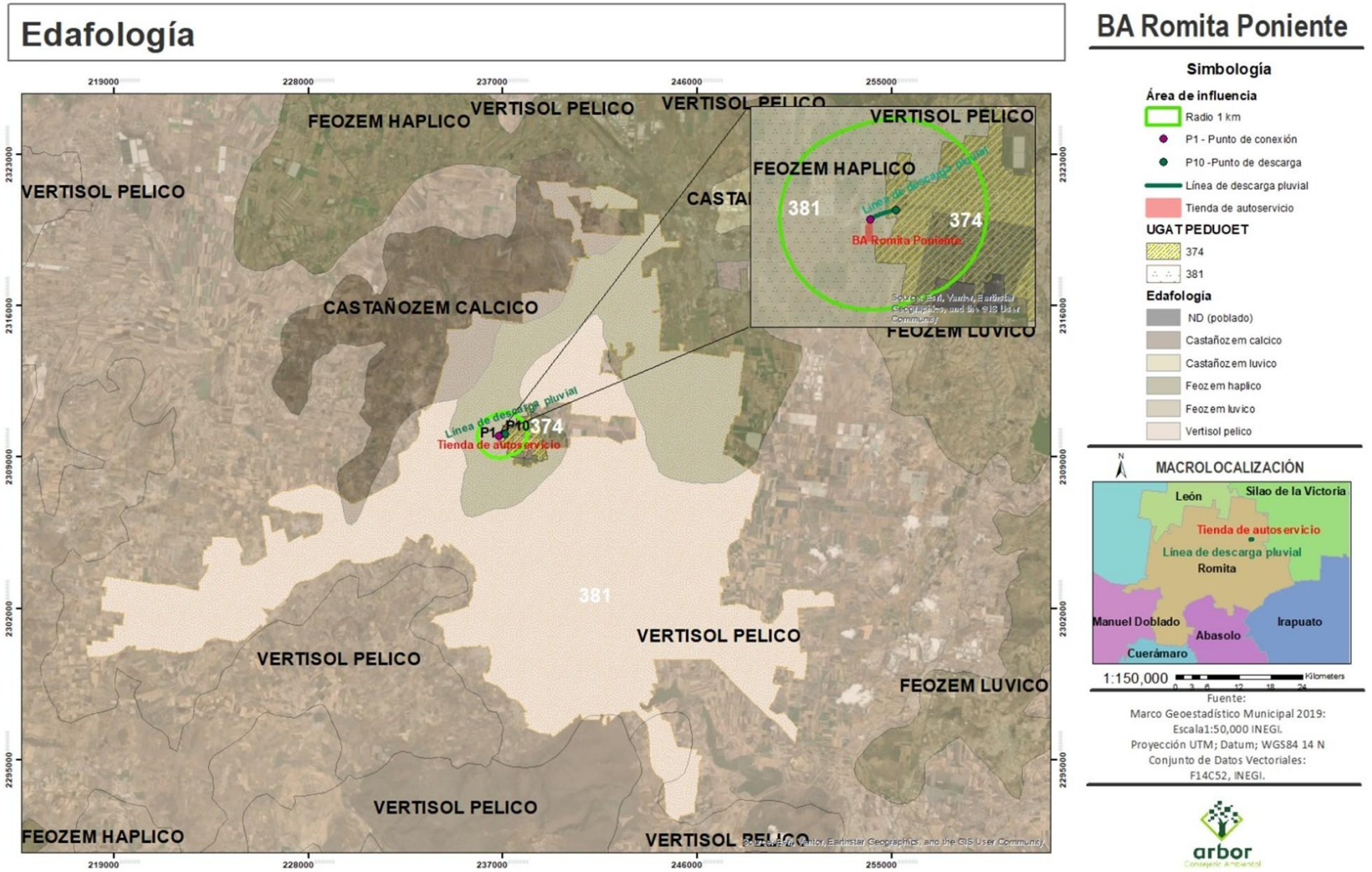


Figura IV. 10. Mapa edafología.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

- **Hidrología superficial**

La región ecológica se encuentra incluido por completo dentro de la **Región Hidrológica 12**, denominada “Lerma”, en la **Cuenca** RH12B R. Lerma-Salamanca y casi por completo dentro de la **Subcuenca** RH12Bd R. Guanajuato.
Por lo tanto, la línea de descarga pluvial se localiza en la misma subcuenca, cuenca y región hidrológica, los cuales se describen a continuación:

Región Hidrológica 12, denominada “Lerma-Santiago”
Es la unidad de drenaje más dominante dentro de Guanajuato: concentra la mayor parte de la superficie estatal y prácticamente toda la actividad económica e industrial del corredor del Bajío, con el río Lerma como corriente principal, que fluye de oriente a poniente por la franja sur del estado y, en su tramo final guanajuatense, marca en buena medida el límite con Michoacán; a partir de esta red, el agua superficial se organiza en varias cuencas y subcuencas que estructuran la captación, almacenamiento y conducción regional hacia el sistema Lerma–Santiago.

Microcuenca o cuencas hidrológicas de incidencia.
El presente proyecto consta de la descarga pluvial que provendrá de la tienda de autoservicio Bodega Aurrerá Romita Poniente ubicada en Carretera Romita – El Saucillo No. 59, Ejido El Mal Paso, Municipio de Romita, Guanajuato y se pretende descargar en el canal a cielo abierto ubicado en la Calle Noche Buena. Por lo que a continuación se describen la cuenca y microcuenca en donde se localiza el proyecto.

Cuenca RH12B Río Lerma-Salamanca
Corresponde a una porción clave del centro-sur de Guanajuato (del orden de ~10,391.6 km²), inicia aguas abajo de la presa Solís y organiza la llamada “bifurcación del Lerma”, integrando subcuencas/afluentes relevantes (p. ej., Presa Solís–Salamanca, Salamanca–Río Angulo, Arroyo Temascatío, Río Guanajuato–Silao, entre otras) y almacenamientos estratégicos como La Purísima y La Gavia; en el entorno urbano–industrial de Salamanca, el Lerma recibe descargas (incluyendo el Arroyo Feo) y afluentes como el río Laja, además de canales y arroyos que descienden desde sierras al norte, por lo que es una cuenca representativa tanto de la dinámica hidrológica del Bajío como de sus presiones por uso urbano e industrial. Es una de las unidades hidrológicas más importantes del centro-occidente de México. De acuerdo con la cartografía hidrográfica de INEGI, corresponde a una cuenca de drenaje superficial estructurada en torno al sistema del río Lerma, con red de escurrimientos, cauces secundarios, puntos de drenaje y divisorias subcuenca-cuenca, útil para el análisis de caudales, conectividad hidrológica y comportamiento del escurrimiento superficial.

En términos ambientales, esta cuenca se ubica en una región con fuerte presión antrópica por actividades urbanas, agrícolas, industriales y de infraestructura, por lo que su dinámica hidrológica suele estar condicionada por modificaciones del suelo, captación de escurrimientos, descargas pluviales y alteraciones en cauces naturales o artificializados. En estudios ambientales, la RH12B debe considerarse como una unidad regional de referencia para evaluar la dirección general del drenaje, la posible conexión con cuerpos receptores y la acumulación de impactos sobre el sistema Lerma–Santiago

Subcuenca RH12Bd R. Guanajuato
La subcuenca RH12Bd Río Guanajuato pertenece a la cuenca RH12B Río Lerma–Salamanca y representa una unidad hidrológica de menor escala, donde se concentran

escurrimientos superficiales asociados al río Guanajuato y sus tributarios. INEGI identifica la clave RH12Bd dentro de la división hidrológica, donde la clave integra región hidrológica, cuenca y subcuenca, lo que permite ubicar con precisión el área dentro del sistema RH12 Lerma–Santiago.

Esta subcuenca es relevante para proyectos ambientales porque permite analizar con mayor detalle la conducción local del agua pluvial, los patrones de escurrimiento, la interacción con cauces naturales o canales, y la posible transferencia de sedimentos o contaminantes hacia cuerpos receptores. Por su escala, la RH12Bd es la unidad más adecuada para describir la relación directa entre un proyecto, su área de influencia hidrológica inmediata y la red de drenaje superficial que eventualmente se integra al sistema regional del río Lerma.

En lo que respecta a los cuerpos y corrientes de agua, a nivel región ecológica se localizan principalmente diversos canales de agua y corrientes de agua de tipo intermitente. Cercanamente a nivel área de influencia y cercanamente al proyecto hacia el oriente en la Calle Noche Buena se localiza el punto de descarga pluvial al canal a cielo abierto. A 15.14 m aproximadamente en dirección norte se localiza una corriente de agua intermitente y a 294.32 m en dirección oeste se localiza una corriente de agua intermitente.

Caudal ecológico.
El origen de las aguas recibidas será agua de lluvia y cuya trayectoria de la línea de descarga de agua pluvial será de 320.766 m

Determinación Intensidad de Lluvia.
Para el análisis de la nueva red pluvial, nos referimos al Estudio Hidrológico realizado por la empresa SIBER Ingeniería Hidráulica, donde señala que para una tormenta con un periodo de retorno de Tr=10 años y una duración de d=10 min la intensidad resultante es de 133.90 mm/h.

Determinación coeficiente de escurrimiento
El coeficiente de escurrimiento es un valor ponderado de los valores específicos de las diversas superficies con las cuales el agua pluvial tiene contacto. El valor se determina por:
C= (A impermeable / A total) x 0.95 + (A ajardinada / A total) x 0.35

Donde:
A impermeable =Cubierta y Andadores = 9,283.33 m2
A jardinada =Área permeable = 2,183.67 m2
A total =Área total del predio = 11,467.00 m2
Sustituyendo
C= (9,283.33/ 11,467.00) x 0.95+ (2,183.67/ 11,467.00) x 0.35
C = 0.76909 + 0.06665
C = 0.82290

Determinación del gasto pluvial
Para determinar el gasto pluvial captado en el predio, se determina utilizando en Método Racional Americano, con la siguiente expresión:

Q= 2.778 x C x I x A
=Gasto pluvial en lps

=Coeficiente de escurrimiento adimensional. = 0.8229
= Intensidad de lluvia en mm/h = 133.90
= Área de captación será el área en total del predio, en hectáreas
A = 11,467.00 m2 A = 1.146700 ha
= 2.778 x 0.8229 x 133.90 x 1.146700
= 350.78 lps

Analizar las descargas por área tributaria, procedemos a determinar el gasto por m² resultando
= 350.78 lps / 11,467.00 m2
= 0.0305 l/s/m2

Características físicas del cuerpo de agua incluyendo flora y fauna acuática.
El canal al que se pretende descargar el agua pluvial de la tienda se ubica en Calle Noche Buena y se encuentra a cielo, dicho canal se encuentra predominantemente poblado por Ricino (*Ricinus communis*), una especie exótica e invasora en el país.

No se avistó fauna residente en el canal.

Calidad del agua de los cuerpos de agua.
Se consultó el Sistema nacional de información sobre riesgos del CENAPRED, en el apartado Calidad de Agua Superficial (CONAGUA, 2022) y no en la zona donde se localizan el proyecto no se presentan datos sobre la calidad del agua. Asimismo, se consultó el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas del INEGI, en el apartado agua potable y saneamiento no se registran puntos de descarga en la zona donde hacienda el proyecto.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

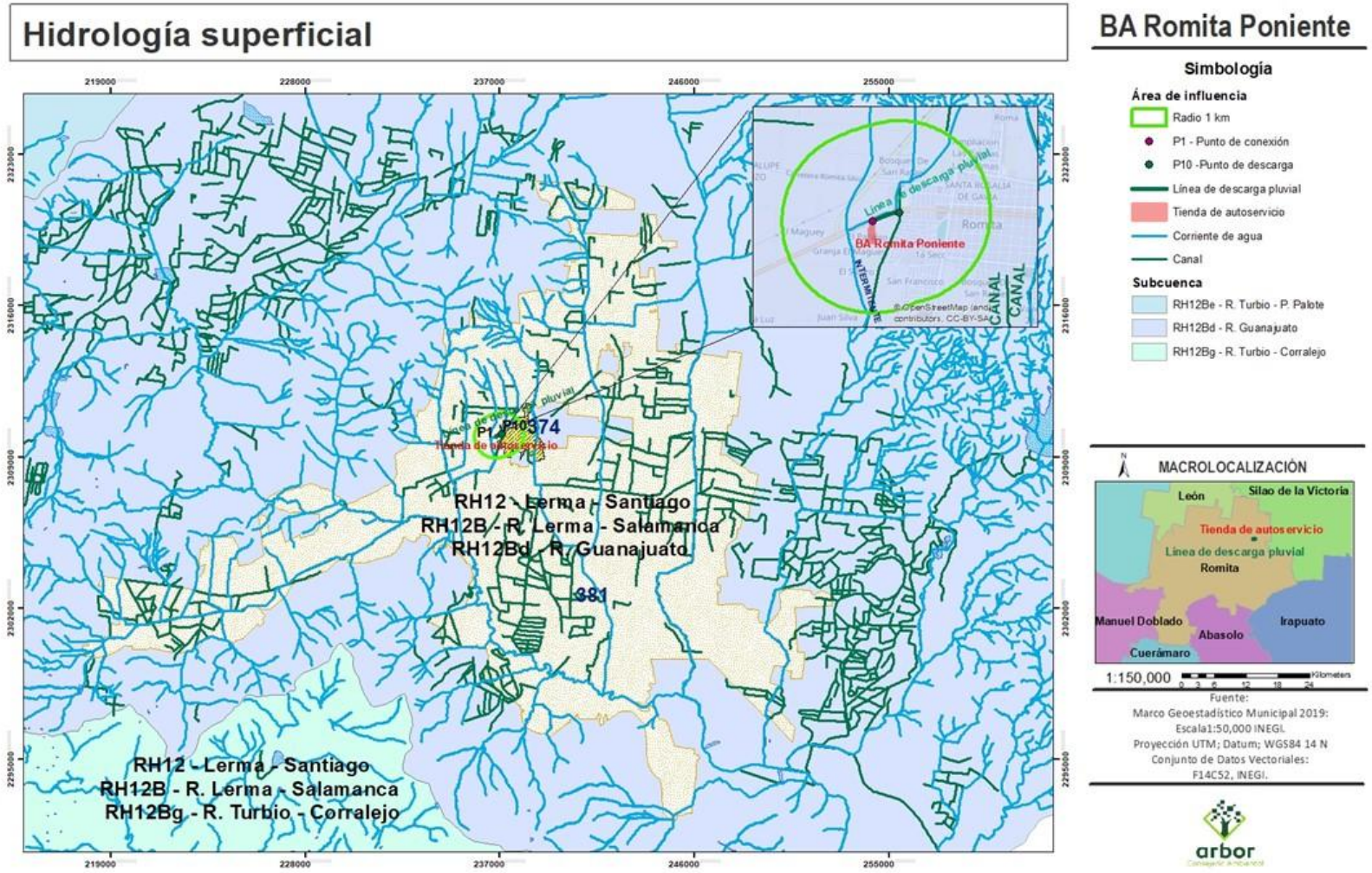


Figura IV. 11. Mapa hidrología superficial.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

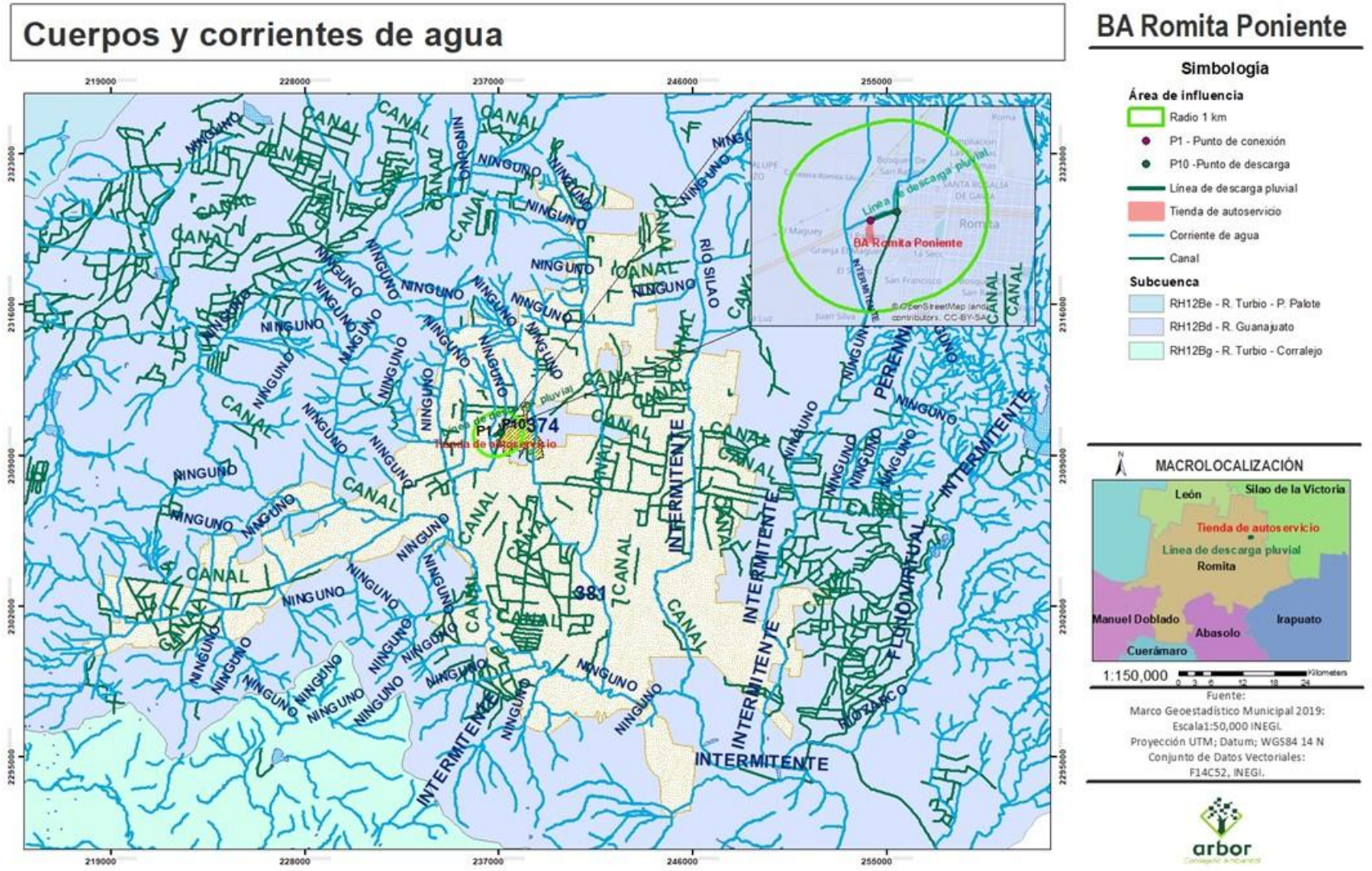


Figura IV. 12. Mapa cuerpos y corrientes de agua.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

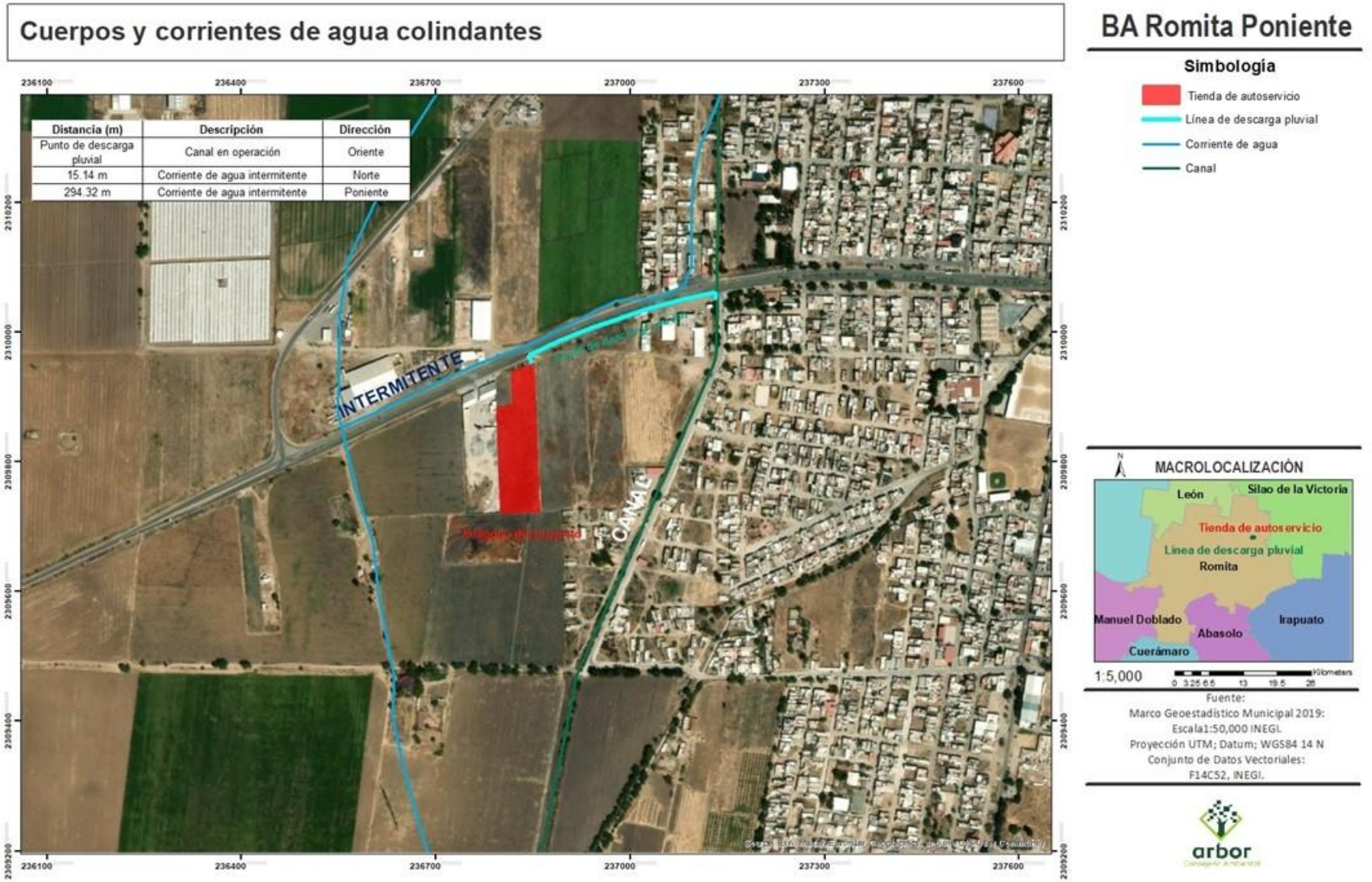


Figura IV. 13. Mapa cuerpos y corrientes de agua colindantes.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

- **Hidrología subterránea**

La hidrología subterránea de la región ecológica se encuentra incluida en principalmente en el acuífero Silao-Romita, ya que casi la totalidad de la misma se asienta en dicho acuífero. Hacia el norte de la región, en una pequeña porción limítrofe se localiza el acuífero Valle de León y hacia el límite suroeste de la región se localiza el acuífero La Muralla.

Acuífero que tendrá incidencia directa

De los 3 acuíferos presentes en la región ecológica, el acuífero Silao Romita es en el que se asienta la línea de descarga pluvial y se describe a continuación con base en la CONAGUA (2024):

Acuífero Silao-Romita

Este acuífero es el de mayor cobertura en la región ecológica y es donde se localiza la línea de descarga pluvial.

Localización

El acuífero Silao-Romita, definido con la clave 1110 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en el extremo centro-occidental del estado de Guanajuato, entre los paralelos 20°42' y 21°13' de latitud norte y los meridianos 101°04' y 101°45' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 1,881 km². Limita al norte y este con el acuífero Cuenca Alta del Río Laja, al sur con Irapuato-Valle, al suroeste con Pénjamo-Abasolo y La Muralla, al oeste con el acuífero Valle de León, todos ellos pertenecientes al estado de Guanajuato.

Geopolíticamente, la superficie del acuífero comprende la mayor parte de los municipios de Guanajuato, Silao y Romita, así como porciones menores de León, San Felipe, Manuel Doblado, Irapuato, Abasolo y Dolores Hidalgo.

Situación administrativa

El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca VIII "Lerma-Santiago-Pacífico", al consejo de Cuenca Lerma-Chapala, instalado el 28 de enero de 1993, y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Guanajuato. Su territorio se encuentra totalmente vedado y sujeto a las disposiciones de cuatro decretos de veda.

Usos

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3.

El usuario principal es el agrícola. En el territorio del acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego y a la fecha no se ha constituido Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Disponibilidad del agua del acuífero

Recarga total media anual

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como incidental.

Por lo tanto, la recarga total media anual, corresponde a la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para el caso del acuífero, 280.0 hm^3 anuales, de los cuales 243.3 hm^3 corresponden a la recarga natural y 36.7 hm^3 a recarga incidental.

Descarga natural comprometida

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

a descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero. Para el caso del acuífero Silao-Romita no existen descargas naturales comprometidas.

Para el caso de este acuífero, el volumen de descarga natural comprometida corresponde **0.0 hm^3/año**.

Volumen de extracción de aguas subterráneas

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 174,953,879 m^3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 30 de diciembre de 2022.

Disponibilidad media anual de agua subterránea

Por lo tanto, la disponibilidad media anual de agua subterránea es de 105.046121 hm^3/año.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

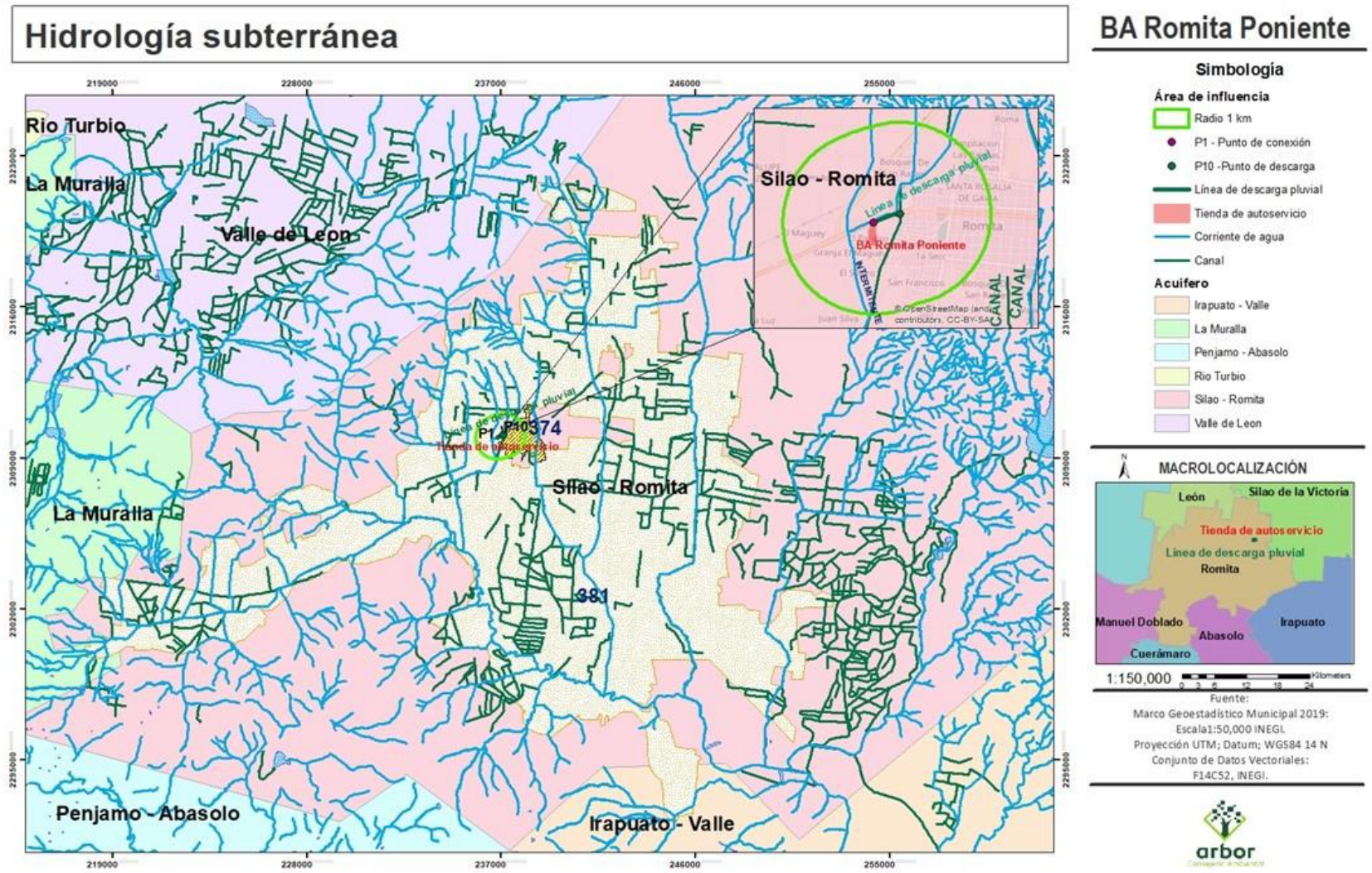


Figura IV. 14. Mapa hidrología subterránea.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IV.30.2 Bióticos.

a) Flora

Para conocer la composición florística en la zona, se obtuvieron registros de especies en la plataforma digital EncicloVida que compila registros obtenidos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de CONABIO, así mismo, también se obtuvieron registros de las especies más comunes en la plataforma de ciencia ciudadana Naturalista de la CONABIO. De acuerdo con dichas plataformas, las especies de flora dominantes son: Ayohuiztle (*Solanum rostratum*), Mezquite Blanco (*Neltuma laevigata*), Nube Cimarrón (*Parthenium bipinnatifidum*), Gigantón (*Tithonia tubaeformis*), Azomiate (*Barkleyanthus salicifolius*), Chichicamole (*Apodanthera aspera*), Maíz (*Zea mays*), Maravilla (*Mirabilis jalapa*), Tomate de Cáscara (*Physalis philadelphica*), Bolsa de Pastor (*Capsella bursa-pastoris*), Pirul (*Schinus molle*), entre otras especies más.

Sin embargo, debido a que se trata de una línea de descarga pluvial en infraestructura urbana, no se afectará vegetación, ya que no se encuentra.

b) Fauna

En cuanto a la fauna, con base en los registros de la plataforma digital EncicloVida que compila registros obtenidos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de CONABIO, así mismo, también se obtuvieron registros de las especies más comunes en la plataforma de ciencia ciudadana Naturalista de la CONABIO. Las especies faunísticas más comunes y dominantes en el municipio son aquellas asociadas a zonas boscosas o vegetadas como lo son: Araña Manchada de Jardín (*Neoscona oaxacensis*), Escarabajo Rinoceronte (*Strategus aloeus*), Picudo del Nopal (*Cactophagus spinolae*), Hormiga Chicatana Negra (*Atta mexicana*), Mariposa Cometa Quexquémetl (*Papilio garamas*), Culebra Gris Nariz de Pala (*Conopsis nasus*), Alicante (*Pituophis deppei*), Abeja Melífera Europea (*Apis mellifera*), Catarina Sin Manchas (*Cycloneda sanguinea*), Tortolita Cola Larga (*Columbina inca*), Golondrina Tijereta (*Hirundo rustica*), Zopilote Aura (*Cathartes aura*), entre otras especies más.

Sin embargo, debido a que se trata de una línea de descarga pluvial en infraestructura urbana, no se afectará fauna, ya que no se encuentra.

IV.30.3 Socioeconómico.

La principal comunidad afectada directamente es la cabecera municipal homónima al municipio, que es donde se asienta la línea de descarga pluvial y es la más grande del municipio en términos demográficos.

Para caracterizar la dinámica demográfica de las comunidades potencialmente directa o indirectamente afectadas, se emplean las reconstrucciones y proyecciones de población municipal (población a mitad de año) 1990–2040, publicadas para Guanajuato. Fuente base: CONAPO (reconstrucción/proyección) compilada por Iplaneg (s/f).

En el municipio de Romita, la población proyectada a mitad de año pasa de 46,389 hab. en 1990 a 66,979 hab. en 2020 y a 78,482 hab. en 2040. Esto implica una tasa media de

crecimiento anual aproximada de 1.23% en 1990–2020 y de 0.80% en 2020–2040; en el decenio 2010–2020 la tasa media anual estimada es 1.49%.

Serie resumida (población municipal, mitad de año):

Tabla IV. 7. Dinámica poblacional del municipio.

Año	Población (mitad de año)	Hombres	Mujeres	Edad mediana (años)
1 990	46 389	22 420	23 969	17
1 995	52 154	25 592	26 562	18
2 000	52 649	25 169	27 480	19
2 005	52 246	24 272	27 974	20
2 010	57 755	27 841	29 914	22
2 015	61 379	29 944	31 435	24
2 020	66 979	32 953	34 026	26
2 025	70 452	34 635	35 817	28
2 030	73 588	36 086	37 502	29
2 035	76 206	37 238	38 968	31
2 040	78 482	38 251	40 231	33

Cita: Iplaneg (s/f), base CONAPO, reconstrucción y proyecciones municipales 1990–2040.

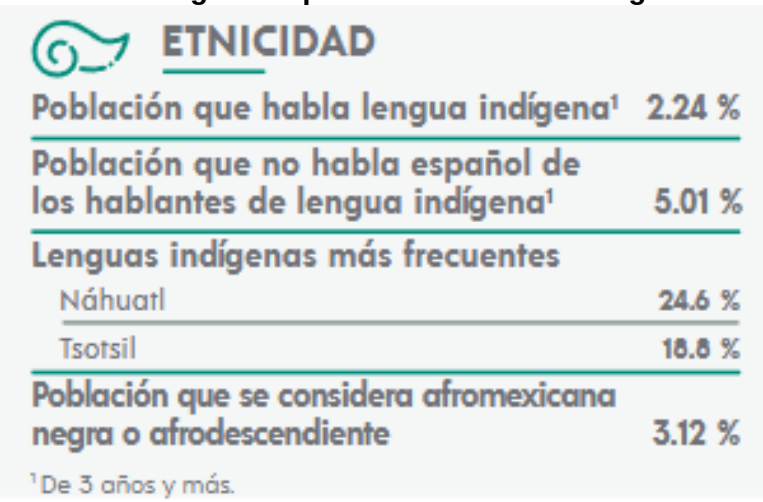
Complemento para el área directa (localidad Romita): la cabecera municipal registró 24,757 hab. en 2020 (con series históricas locales reportadas en compilación pública).

a) Comunidades Indígenas presentes.

Dentro del área que comprende la línea de descarga pluvial no se localizan comunidades indígenas.

b) Nombre de la(s) comunidades o poblaciones indígenas.

Si bien no se presentan comunidades indígenas en el predio, a nivel municipal se localizan la siguiente población de habla indígena:



Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

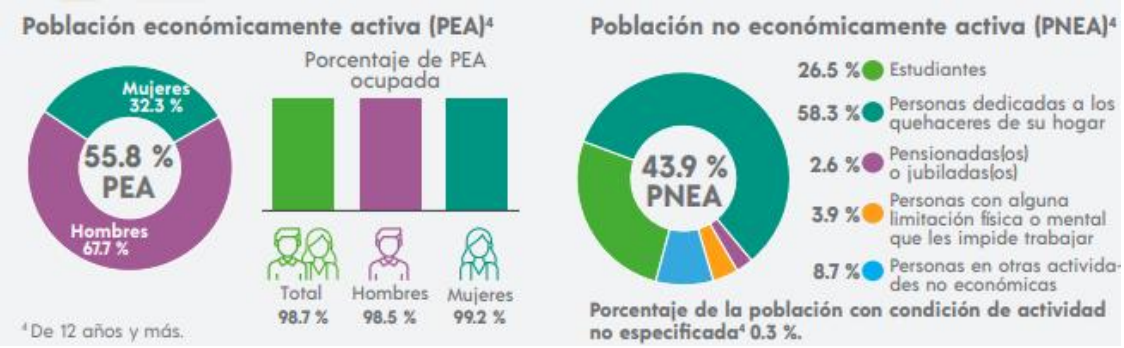
Con base en el Censo de Población y Vivienda 2020, el municipio de Romita registró 65,766 habitantes (49.1% hombres y 50.9% mujeres). La ficha municipal del Censo 2020 reporta una tasa de crecimiento de 1.49% anual para 2010–2020 (municipio) Iplaneg (2020); IMUG (2021).
Distribución territorial (municipio): la dinámica demográfica tiende a concentrarse en la cabecera municipal y localidades cercanas a corredores metropolitanos (León–Silao–Irapuato). Esta concentración suele asociarse a acceso a empleo, servicios, movilidad y cambios de uso del suelo periurbano.

- **Natalidad y mortalidad.**

Natalidad (nacimientos registrados): para 2020 se reportaron 1,095 nacimientos registrados en el municipio; 13.8% correspondieron a madres menores de 19 años (151 nacimientos) (IMUG, 2021), con base en registros administrativos de INEGI).
Para 2022, se reportaron 1,369 nacimientos registrados; 15.8% correspondieron a madres menores de 19 años (216 nacimientos) (IMUG, 2024)

a) Población Económicamente Activa.

Tabla IV. 8. Población económicamente activa.



b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar

De acuerdo con los tabulados municipales del Censo de Población y Vivienda 2020, en Romita la Población Económicamente Activa (PEA) (población de 12 años y más) fue de 27,889 personas, de las cuales 27,530 se encontraban ocupadas (98.71% de la PEA). En consecuencia, la PEA desocupada (abierta) se estima en 359 personas (27,889 – 27,530), lo que equivale a una tasa de desocupación aproximada de 1.29%.

El indicador “población desocupada abierta por posición en el hogar” (jefe(a) del hogar, cónyuge, hijos(as), otros) no siempre se publica con desagregación municipal por limitaciones de representatividad estadística; por ello, para contextualizar el patrón regional se utiliza como referencia el tabulado de INEGI para áreas urbanas de Guanajuato, contenido en el Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. Por ejemplo, en la Zona Metropolitana del área urbana de León (2002), la población desocupada abierta se distribuyó en 29.5% jefes(as) de hogar, 7.8% cónyuges, 55.6%

hijos(as) y 7.1% otros. Estos valores se incluyen únicamente como referencia comparativa regional.

c) Población económicamente inactiva

La población económicamente inactiva corresponde a la Población No Económicamente Activa (PNEA), definida por INEGI como la población de 12 años y más que no realizó alguna actividad económica en el periodo de referencia y que, por su condición, se clasifica principalmente como estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, pensionadas(os)/jubiladas(os), personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar y otras actividades no económicas (INEGI, 2021).

En el municipio de Romita, para 2020 la PNEA representó el 43.9% de la población de 12 años y más. Dentro de la PNEA, el 58.3% correspondió a personas dedicadas a los quehaceres del hogar; 26.5% a estudiantes; 8.7% a personas en otras actividades no económicas; 3.9% a personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar; 2.6% a personas pensionadas(os) o jubiladas(os); y 0.3% a condición de actividad no especificada (INEGI, 2021).

Estos valores son relevantes para la evaluación social del proyecto hidráulico, porque reflejan el tamaño del grupo poblacional que, por razones de estudio, cuidados y trabajo doméstico no remunerado, retiro o limitaciones funcionales, no participa de manera directa en el mercado laboral. En términos de impacto, cualquier cambio en accesibilidad, tiempos de traslado o en la provisión de servicios asociados al proyecto puede afectar de manera diferenciada a estudiantes y a hogares donde predominan actividades de cuidado y domésticas (INEGI, 2021).

Dentro de la línea de descarga pluvial no se ubica algún punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo. Por lo que no utilizan el terreno de la línea de descarga pluvial como encuentro de reunión o interés sociocultural.

1) **Patrimonio histórico en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en la zona de influencia.**

No se ubica algún patrimonio histórico-artístico o arqueológico dentro de la línea de descarga pluvial, tampoco en sus colindancias inmediatas.

IV.4.1.4 Paisaje.

El proyecto no contempla modificaciones que puedan alterar la dinámica natural del sitio, lo anterior, principalmente a que este se ubica dentro de una zona urbanizada, la cual ha sido modificada con el paso de los años.

A continuación, se determina la calidad visual del paisaje y su fragilidad de acuerdo con lo observado en el sitio y metodologías aplicadas.

Calidad paisajística

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método del Bureau of Land Management (BLM, 1980), el cual se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje.

Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de estos, determinará la clase de calidad visual por comparación con una escala de referencia, las cuales se muestran a continuación:

Tabla IV. 9. Criterios de valoración y puntuación para la evaluación del paisaje (BLM, 1980).

Componente	Criterios de Valoración y Puntuación			Valoración y puntuación del proyecto
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas grandes, formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy similar y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variando en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle, planos, pocos o ningún detalle singular.	
	5	3	1	3
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca variedad o contraste en la vegetación	
	5	3	1	3
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable	
	5	3	0	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Poca variación de color o contraste, colores apagados.	
	5	3	1	3
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	
	5	3	0	0

Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna o vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.	
	6	2	1	1
Actividad humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	
	2	0	5	5
Total				**15**

Tabla IV. 10. Clases utilizadas para evaluar la calidad paisajística.

Clase A	Área de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntajes de 19-33).
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje de 12-18).
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (puntaje de 0-11).

De acuerdo con el resultado de la tabla IV.12., el valor del proyecto es 15, el cual se encuentra catalogado como Clase B, correspondiente a un área de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales

Fragilidad del paisaje
Para determinar la fragilidad y/o susceptibilidad se calcula su capacidad de absorción visual que es el potencial que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre *él*, la cual se considera inversamente proporcional a la fragilidad, *existe* una técnica basada en la metodología de *Yeomans (1986), la cual* consiste en asignar puntaje*s a un conjunto de factores* considerados determinantes de estas *propiedades, posteriormente* se ingresan los puntajes a la siguiente formula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje:

$$C.\ A.\ V = S \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:
S= *P*endiente
***D*= *D*iversidad vegetacional**
***E*= *E*rosionabilidad del suelo**
***V*= *C*ontraste suelo/vegetación**
***R*= *V*egetación, potencial de regeneración**
C= *C*ontraste suelo/roca

Y finalmente el resultado se compara con una escala de referencia que presenta los factores anteriormente citados, las condiciones en que se presenta y los puntajes asignados a cada condición.

Tabla IV. 11. Factores del paisaje determinados de su capacidad de absorción visual (CAV).

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (S)	Inclinado (pendiente > 55 %)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55 %)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25 % de pendiente)	Alto	3

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Diversidad vegetaciones (D)	Diversificada e interesante	Alta	3
	Diversidad media, repoblaciones	Media	2
	Zonas degradadas, pastizales, prados, matorrales, sin vegetación o mono especificada)	Baja	1
Erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad, buena regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	Alto	3
	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación	Moderado	2
	Contraste visual bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación.	Bajo	1
Potencia de regeneración de la vegetación (R)	Potencial baja o sin vegetación	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Alto	3
	Contraste moderado	Moderado	2
	Contraste bajo o inexistente	Bajo	1

Tabla IV. 12. Valores para la determinación de la CAV.

Bajo	< 15
Moderado	15-30
Alto	> 30

A continuación, se observa los datos obtenidos en la aplicación de esta metodología para el proyecto:

Tabla IV. 13. Valores obtenidos para la determinación de la CAV del proyecto.

Factor	Valor	
	Nominal	Numérico
Pendiente (S)	Alto	3
Diversidad vegetacional (D)	Media	2
Erosionabilidad del suelo (E)	Alto	3
Contraste suelo/vegetación (V)	Moderado	2
Potencia de regeneración de la vegetación (R)	Moderado	2
Contraste suelo/roca (C)	Bajo	1
Total (aplicando formula, CAV= (S x (E+R +D +C +V)		30

El resultado obtenido (30) nos indica tener una fragilidad moderada.

No existen áreas consideradas de valor histórico, ni áreas naturales protegidas que puedan verse afectadas por las actividades a realizarse en cada una de las etapas del proyecto.

Diagnóstico ambiental.

31. Realizar el análisis del grado de conservación o deterioro de la región ecológica.

La región ecológica definida para el proyecto se conforma por las UGA 374 y 381, ambas sujetas a una política de aprovechamiento sustentable dentro del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Guanajuato. En conjunto, dichas unidades comprenden una superficie aproximada de 31,862 ha, dentro de una matriz territorial donde convergen zonas urbanas, infraestructura vial, áreas agrícolas, canales de conducción pluvial y superficies con distintos grados de modificación antrópica. Bajo este contexto, el grado de conservación de la región ecológica puede considerarse heterogéneo, con sectores que mantienen funciones ambientales regionales asociadas al drenaje superficial, la infiltración, el soporte edáfico y la presencia de flora y fauna común, pero también con áreas localmente deterioradas por urbanización, impermeabilización, apertura de vialidades, infraestructura hidráulica, actividades agropecuarias y sustitución de coberturas naturales.

Desde el punto de vista físico-ambiental, la región ecológica se ubica dentro de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago, en la cuenca RH12B Río Lerma-Salamanca y en la subcuenca RH12Bd Río Guanajuato. Esta condición le confiere importancia funcional dentro del sistema de captación y conducción superficial del Bajío Guanajuatense, particularmente por su relación con escurrimientos, canales y obras de drenaje que estructuran el flujo pluvial regional. No obstante, el área específica del proyecto corresponde a una conexión pluvial asociada a una tienda de autoservicio y a infraestructura urbana existente, por lo que la funcionalidad hidrológica local se encuentra parcialmente artificializada. La descarga se conducirá hacia un canal a cielo abierto, el cual ya forma parte de la red de escurrimiento pluvial de la zona, por lo que el sistema receptor presenta características de cauce intervenido, flora ruderal en sus márgenes y ausencia de fauna acuática residente observada durante la caracterización.

El componente climático no muestra condiciones de deterioro atribuibles al proyecto. La región presenta clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, con una marcada estacionalidad de la precipitación. Los fenómenos climatológicos regionales incluyen peligro muy bajo por ciclones tropicales, riesgo medio a alto por tormentas eléctricas, riesgo medio por sequía, peligro moderado por vientos y vulnerabilidad media a inundación en la mayor parte de la región ecológica. Estas condiciones indican que la zona está sujeta a presiones hidrometeorológicas ordinarias del Bajío, particularmente escurrimientos intensos durante eventos de lluvia. En este sentido, la conexión pluvial no representa un factor de deterioro climático ni modifica la ocurrencia de dichos fenómenos; más bien, su función se relaciona con la conducción controlada de escurrimientos generados en una superficie ya urbanizada.

En cuanto a la geología y geomorfología, la región se desarrolla sobre materiales sedimentarios de tipo arenisca-conglomerado poligénico y depósitos asociados a ambientes aluviales y de piedemonte, dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico y la subprovincia del Bajío Guanajuatense. La línea de descarga se localiza en una zona de llanura, con relieve bajo y pendientes suaves, aproximadamente en el rango altitudinal de 1,730 a 1,801 msnm. Estas características favorecen el uso urbano y agrícola, pero también incrementan la importancia de contar con infraestructura adecuada para el manejo de escurrimientos pluviales, dado que la baja pendiente puede propiciar acumulación temporal de agua, encharcamientos o saturación localizada si no existe conducción hidráulica suficiente. El grado de deterioro geomorfológico en el sitio puntual se considera bajo a moderado, no por procesos naturales activos de inestabilidad, sino por la transformación previa del relieve y del suelo mediante obras urbanas, vialidades, superficies impermeables y canalización de escurrimientos.

Respecto al suelo, la región ecológica se encuentra dominada por unidades edáficas con aptitud agrícola y comportamiento hidrológico relevante, como Vertisoles y otros suelos asociados a las planicies del Bajío. Sin embargo, en el área directa de intervención el suelo natural ha sido sustituido o cubierto por infraestructura urbana, pavimentos, andadores, cubiertas y superficies impermeables. Esta condición implica una pérdida local de funciones edáficas, particularmente infiltración directa, intercambio gaseoso, almacenamiento de humedad, soporte de vegetación y actividad biológica superficial. Por ello, el deterioro edáfico en el sitio específico puede considerarse alto en términos de naturalidad, aunque se trata de una condición preexistente y no generada por la conexión pluvial. A escala regional, el deterioro del suelo es variable, con sectores agrícolas, urbanos y periurbanos donde la cobertura natural ha sido reemplazada, pero aún persisten funciones ambientales asociadas a áreas permeables, vegetación secundaria, zonas de cultivo y cauces.

El componente hidrológico superficial es el más directamente relacionado con el proyecto. La obra pretende conducir aguas de lluvia provenientes de superficies impermeables y ajardinadas de la tienda hacia un canal a cielo abierto existente. El coeficiente de escurrimiento calculado para el predio es alto, debido al predominio de superficies impermeables, lo que evidencia una condición urbana ya transformada que incrementa la generación de escurrimiento superficial respecto a una cobertura natural. El gasto pluvial estimado debe ser manejado de forma controlada para evitar erosión puntual, socavación, arrastre de sólidos, azolvamiento o afectaciones hidráulicas en el punto de descarga. Por tanto, aunque el proyecto no implica descarga de aguas residuales ni modificación

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

sustancial de un cauce natural, sí requiere medidas de control hidráulico, disipación de energía, limpieza y mantenimiento para no incrementar el deterioro físico del canal receptor.

El canal a cielo abierto receptor presenta un grado de conservación bajo desde el punto de vista ecológico, debido a su carácter intervenido, su ubicación en un contexto urbano y la presencia predominante de ricino, especie exótica e invasora indicadora de ambientes perturbados, bordes, sitios ruderales y márgenes alteradas. La ausencia de fauna residente observada en el canal sugiere baja complejidad de hábitat acuático y limitada capacidad de soporte para comunidades faunísticas permanentes. No obstante, el canal conserva una función ambiental e hidráulica relevante como estructura de conducción de escurrimientos pluviales, por lo que su valor principal no radica en su naturalidad ecológica, sino en su papel dentro del drenaje superficial local. En consecuencia, el canal puede clasificarse como un elemento ambiental funcionalmente importante, pero ecológicamente perturbado.

En el componente biótico, la región ecológica conserva elementos de flora y fauna comunes del municipio, asociados principalmente a zonas agrícolas, vegetación secundaria, áreas abiertas, ambientes urbanos y parches vegetados. Entre la flora regional se reconocen especies ruderales, arvenses, ornamentales, agrícolas y nativas tolerantes a disturbio, como mezquite blanco, ayohuiztle, gigantón, azomiate, maíz, maravilla, tomate de cáscara, bolsa de pastor y pirul, entre otras. La fauna registrada para el municipio corresponde principalmente a especies generalistas o tolerantes a la modificación del hábitat, incluyendo insectos, aves comunes, reptiles y otros organismos asociados a ambientes vegetados o periurbanos. Sin embargo, en el trazo específico de la línea de descarga no se identificaron comunidades vegetales naturales ni fauna residente que pudiera ser afectada directamente, debido a que la obra se inserta en infraestructura urbana existente.

Desde el punto de vista paisajístico, la región ecológica presenta una calidad visual media, con rasgos comunes de la región y sin atributos escénicos excepcionales. La presencia de infraestructura urbana, vialidades, áreas comerciales, superficies agrícolas y canales modifica la continuidad visual del paisaje natural. No obstante, el proyecto tiene baja expresión visual, ya que corresponde a una obra lineal de conexión pluvial en un entorno previamente transformado. Por ello, su contribución al deterioro paisajístico regional será baja, siempre que la obra concluida mantenga orden constructivo, reposición de superficies intervenidas, limpieza del área y adecuada integración con la infraestructura existente.

En términos de conservación regional, las UGA 374 y 381 no corresponden a unidades con política estricta de protección o preservación, sino de aprovechamiento sustentable. Esto indica que la región admite actividades productivas, urbanas o de infraestructura, siempre que se mantenga la funcionalidad ambiental, se prevengan impactos acumulativos y se apliquen criterios de manejo adecuados. Bajo esta lógica, la conexión pluvial es compatible con el contexto de aprovechamiento sustentable, debido a que no implica cambio de uso de suelo en vegetación natural, no afecta comunidades bióticas relevantes, no interviene ecosistemas excepcionales y no modifica de manera significativa la estructura regional del territorio. Sin embargo, debe considerarse que la región ya presenta presiones acumuladas por urbanización, agricultura, impermeabilización y alteración de escurrimientos, por lo que cualquier obra hidráulica debe operar bajo criterios preventivos.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Con base en lo anterior, el grado de conservación de la región ecológica puede calificarse como **medio a bajo** en las áreas urbanas y periurbanas directamente relacionadas con el proyecto, y medio en sectores regionales que aún conservan funciones ambientales asociadas a suelos, escurrimientos, vegetación secundaria y fauna generalista. El grado de deterioro del sitio puntual es moderado a alto en términos de naturalidad, debido a la presencia de infraestructura urbana, superficies impermeables y un canal receptor intervenido; sin embargo, dicho deterioro es preexistente. La ejecución del proyecto no representa una fuente significativa de deterioro adicional si se limita a la conducción de aguas pluviales, mantiene la capacidad hidráulica del canal, evita descargas contaminantes, controla arrastre de sedimentos y residuos, y garantiza el mantenimiento periódico de la conexión y del punto de descarga.

La región ecológica presenta una condición ambiental transformada, propia de un paisaje urbano-agropecuario del Bajío Guanajuatense, con conservación parcial de funciones hidrológicas y bióticas regionales, pero con deterioro local evidente en zonas urbanizadas, pavimentadas y canalizadas. La conexión pluvial propuesta se inserta en un contexto previamente modificado y su impacto sobre el grado de conservación regional será bajo, siempre que se ejecute conforme a criterios técnicos de manejo pluvial, control de erosión, prevención de azolvamiento, limpieza del canal receptor y exclusión de aguas residuales o contaminantes. Por tanto, el proyecto no compromete la integridad ecológica de las UGA 374 y 381, ni modifica sustancialmente las tendencias regionales de conservación o deterioro, aunque sí deberá integrarse a una gestión preventiva del drenaje pluvial para evitar efectos acumulativos sobre el sistema hidráulico local.

32. Elaborar un diagnóstico integral de la situación de la región ecológica, conforme a la información analizada en las secciones anteriores.

La región ecológica donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde a un sistema territorial conformado por las UGA 374 y 381, ambas sujetas a una política de aprovechamiento sustentable. Esta condición indica que la región no presenta una vocación estrictamente restrictiva o de conservación absoluta, sino que admite actividades urbanas, productivas, comerciales, agrícolas y de infraestructura, siempre que estas se desarrollen bajo criterios de compatibilidad ambiental, prevención de impactos y mantenimiento de la funcionalidad ecológica e hidrológica del territorio. En este sentido, la región ecológica presenta una condición ambiental mixta, en la que coexisten elementos naturales, áreas agrícolas, zonas urbanizadas, infraestructura hidráulica, vialidades, canales a cielo abierto y superficies con distintos grados de transformación antrópica. Desde una perspectiva integral, la región ecológica puede diagnosticarse como un territorio con grado de conservación medio a bajo en las áreas urbanas y periurbanas, y con conservación funcional media en los sectores donde aún persisten suelos permeables, áreas agrícolas, vegetación secundaria, escurrimientos superficiales y espacios abiertos. La matriz dominante no corresponde a un ecosistema prístino o con alta naturalidad, sino a un paisaje antropizado propio del Bajío Guanajuatense, donde el crecimiento urbano, el uso agrícola, la modificación de cauces, la apertura de caminos, la infraestructura hidráulica y la impermeabilización del suelo han generado una reducción progresiva de las funciones ecológicas originales. No obstante, la región aún conserva procesos ambientales relevantes, principalmente asociados al escurrimiento superficial, la conducción pluvial, la

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

recarga incidental, el soporte edáfico en áreas no urbanizadas y la presencia de flora y fauna generalista adaptada a ambientes perturbados.

El componente climático se caracteriza por un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, lo que determina una dinámica hidrológica estacional marcada. Durante la temporada de lluvias se incrementa la generación de escurrimientos superficiales, especialmente en zonas con pendientes suaves, suelos arcillosos o superficies impermeables. Esta condición es relevante para el diagnóstico, ya que el proyecto consiste precisamente en una conexión pluvial de una tienda de autoservicio hacia un canal a cielo abierto. Por tanto, el funcionamiento ambiental del sitio está fuertemente condicionado por la captación, conducción y descarga de aguas pluviales.

En la región se identifican riesgos hidrometeorológicos como tormentas eléctricas, sequía media, vientos moderados y vulnerabilidad media a inundación, lo que evidencia la necesidad de manejar adecuadamente los volúmenes de escurrimiento para evitar encharcamientos, erosión puntual, arrastre de sólidos o saturación temporal del sistema de drenaje. Geológicamente, la región se desarrolla sobre materiales sedimentarios asociados a areniscas, conglomerados poligénicos y depósitos aluviales, lo que refleja una historia de transporte, acumulación y retrabajo de materiales vinculados a procesos fluviales, abanicos aluviales, piedemonte y dinámica de cuenca. Esta condición es congruente con la geomorfología regional, dominada por llanuras y lomeríos suaves dentro de la subprovincia del Bajío Guanajuatense.

La línea de descarga pluvial se localiza en una zona de llanura, con relieve bajo y pendientes reducidas, lo cual favorece el desarrollo urbano y comercial, pero también incrementa la importancia de contar con infraestructura eficiente para la evacuación de escurrimientos. La baja pendiente puede favorecer acumulación de agua o escurrimientos lentos si no existe una conducción hidráulica adecuada, por lo que la conexión pluvial debe entenderse como una obra funcional dentro de un sistema urbano previamente transformado.

En materia de suelos, la región presenta unidades edáficas con importancia agrícola y capacidad de soporte productivo, como Vertisoles y otros suelos característicos de las planicies del Bajío. Sin embargo, en el área puntual de intervención, las funciones naturales del suelo se encuentran significativamente reducidas por la urbanización existente. La tienda de autoservicio, sus superficies pavimentadas, andadores, áreas de circulación, techumbres y zonas impermeables han modificado la infiltración natural, la retención de humedad, el intercambio suelo-atmósfera y la capacidad de soporte de vegetación espontánea. Por ello, el sitio específico presenta un deterioro edáfico alto en términos de naturalidad, aunque dicho deterioro es preexistente y no atribuible a la obra de conexión pluvial. A escala regional, el deterioro del suelo es variable, con mayor modificación en zonas urbanas y periurbanas, y menor modificación en áreas agrícolas, espacios abiertos o márgenes con vegetación secundaria.

El componente hidrológico superficial constituye el eje ambiental más sensible del proyecto. La conexión pluvial pretende conducir las aguas de lluvia generadas en una superficie comercial urbanizada hacia un canal a cielo abierto existente. Este canal funciona como receptor y conductor de escurrimientos, por lo que posee importancia hidráulica dentro del área de influencia, aunque su valor ecológico se encuentra limitado por su condición

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

intervenida. El diagnóstico indica que el sistema receptor no corresponde a un cauce natural conservado con alta integridad ecológica, sino a una infraestructura o cauce modificado que cumple una función de drenaje. En consecuencia, el principal riesgo ambiental del proyecto no radica en la pérdida de vegetación natural o hábitat faunístico.

La condición del canal receptor permite clasificarlo como un elemento ambiental funcionalmente importante, pero ecológicamente perturbado. La presencia de vegetación ruderal, particularmente especies como *Ricinus communis*, sugiere condiciones de alteración, disturbio, acumulación de sedimentos o modificación de márgenes. La dominancia de este tipo de vegetación indica baja calidad ecológica del hábitat, dado que se trata de especies oportunistas, tolerantes a perturbación y comunes en sitios urbanos, bordes de caminos, canales, terrenos baldíos y márgenes alteradas.

En el componente biótico, la región ecológica presenta una biodiversidad asociada principalmente a ambientes perturbados, agrícolas, urbanos y periurbanos. La flora regional está compuesta por especies nativas tolerantes a disturbio, especies ruderales, arvenses, ornamentales, agrícolas y algunas exóticas. Esta composición refleja una región con fuerte influencia humana, donde las comunidades vegetales originales han sido sustituidas o fragmentadas. En el área directa de intervención no se identifican comunidades vegetales naturales ni cobertura forestal que pudiera ser afectada por el proyecto. Por tanto, la sensibilidad biótica del sitio puntual se considera baja.

Al no tratarse de un cuerpo de agua natural permanente con comunidades acuáticas desarrolladas, el proyecto no implica la modificación de un ecosistema acuático conservado. Respecto al acuífero, la región se relaciona con el sistema hidrogeológico Valle de León, sujeto a condiciones administrativas de veda y con presión por extracción de agua subterránea. Aunque el proyecto no contempla extracción de agua subterránea ni infiltración inducida significativa, la condición regional del acuífero refuerza la importancia de mantener una gestión adecuada del agua pluvial. La urbanización reduce la infiltración natural y aumenta el escurrimiento superficial, por lo que, aunque la conexión pluvial es necesaria para controlar el drenaje del predio, debe reconocerse que forma parte de una tendencia regional de modificación del balance hídrico superficial-subterráneo.

Desde el punto de vista paisajístico, la región ecológica presenta una calidad visual media, con rasgos comunes del paisaje urbano-agropecuario regional y sin elementos escénicos excepcionales. La presencia de infraestructura comercial, vialidades, canales, áreas agrícolas y asentamientos humanos genera un paisaje modificado, con baja singularidad visual y moderada capacidad de absorción de nuevas obras de pequeña escala. La conexión pluvial tendrá una expresión visual reducida, ya que se inserta en un entorno previamente urbanizado y funcional. Por ello, no se prevé una afectación paisajística significativa, siempre que la obra concluida mantenga condiciones de limpieza, orden constructivo, reposición de superficies intervenidas y adecuada integración al canal receptor. En el componente socioambiental, el proyecto se ubica en un contexto donde la infraestructura comercial y urbana ya forma parte de la dinámica local. La tienda de autoservicio genera flujos de usuarios, superficies impermeables y requerimientos de manejo pluvial, por lo que la conexión propuesta responde a una necesidad operativa y preventiva. Desde esta perspectiva, la obra puede contribuir a ordenar la conducción de escurrimientos y reducir riesgos de acumulación de agua dentro del predio, siempre que la

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

descarga se realice bajo condiciones hidráulicas adecuadas. No obstante, la operación del sistema debe evitar trasladar problemas al canal receptor, especialmente durante eventos de lluvia intensa, cuando aumenta el riesgo de arrastre de sólidos, sedimentos, basura o materiales depositados en superficies impermeables. El diagnóstico integral permite identificar que la problemática ambiental principal de la región no corresponde a la presencia del proyecto en sí, sino a una tendencia acumulada de transformación territorial.

Entre los factores de deterioro destacan la urbanización, la pérdida de cobertura natural, la impermeabilización del suelo, la alteración de escurrimientos, la presencia de vegetación ruderal e invasora, la presión sobre cuerpos de conducción pluvial, el riesgo medio de inundación y la reducción de funciones edáficas en zonas construidas. Frente a ello, los factores de conservación o funcionalidad ambiental remanente se relacionan con la permanencia de áreas abiertas, suelos agrícolas o permeables, cauces y canales que conducen escurrimientos, vegetación secundaria con funciones marginales y fauna generalista que utiliza el mosaico urbano-agropecuario. Con base en lo anterior, la situación actual de la región ecológica puede diagnosticarse como ambientalmente transformada, con conservación parcial de funciones hidrológicas y ecológicas, pero con deterioro local evidente en el sitio del proyecto y su entorno inmediato. La región mantiene capacidad de soporte para actividades de aprovechamiento sustentable, pero requiere que las nuevas obras se integren con medidas de prevención, control y mantenimiento. Para el caso específico de la conexión pluvial, la sensibilidad ambiental se concentra en el manejo del escurrimiento y en la protección física del canal receptor, más que en la afectación directa de vegetación, fauna o ecosistemas naturales.

Por lo tanto, la región ecológica presenta una condición de equilibrio modificado, donde las funciones ambientales naturales han sido parcialmente sustituidas por funciones urbanas e hidráulicas. El proyecto es compatible con la política de aprovechamiento sustentable de las UGA 374 y 381, debido a que se ubica en un entorno previamente intervenido, no implica cambio de uso de suelo en vegetación natural, no afecta ecosistemas excepcionales y no compromete comunidades bióticas relevantes. Bajo estas condiciones, el proyecto no modificará de manera significativa la situación ambiental regional, aunque deberá incorporarse como una obra de manejo pluvial responsable dentro de una región ya sometida a presión urbana e hidrológica.

33. Elaborar un escenario a futuro de la región ecológica.

El escenario futuro de la región ecológica debe analizarse considerando su condición actual como un territorio transformado, con una matriz urbano-agropecuaria, presencia de infraestructura hidráulica, superficies impermeables, vialidades, áreas comerciales, zonas agrícolas, canales a cielo abierto y remanentes de vegetación secundaria o ruderal. La región ecológica, conformada por las UGA 374 y 381, se encuentra bajo una política de aprovechamiento sustentable, por lo que su tendencia esperada no corresponde a una restauración estricta hacia condiciones naturales prístinas, sino a la continuidad de usos urbanos, productivos y de infraestructura, siempre que estos se desarrollen bajo criterios de prevención, control y manejo ambiental.

A corto plazo, la región ecológica mantendrá una dinámica territorial similar a la observada actualmente. Es previsible que continúe la consolidación de áreas urbanas y comerciales,

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

así como el mantenimiento de superficies agrícolas y espacios periurbanos. En este contexto, los procesos ambientales más relevantes seguirán asociados al manejo de escurrimientos superficiales, la conservación parcial de áreas permeables, el funcionamiento de canales y obras de drenaje, y la permanencia de flora y fauna generalista adaptada a ambientes modificados. La conexión pluvial proyectada no modificará por sí misma la estructura regional del territorio ni generará un cambio relevante en la composición ambiental de las UGA, debido a que se inserta en un entorno previamente intervenido y su función se limita a conducir agua de lluvia desde una tienda de autoservicio hacia un canal a cielo abierto existente.

Desde el punto de vista hidrológico, el escenario futuro estará condicionado por el incremento o permanencia de superficies impermeables en la zona urbana y periurbana. La presencia de cubiertas, andadores, vialidades, estacionamientos y áreas pavimentadas favorece una mayor generación de escurrimiento superficial y reduce la infiltración directa al suelo. En el predio asociado al proyecto, el coeficiente de escurrimiento calculado es alto, lo que indica que la mayor parte de la precipitación que incide sobre la superficie tiende a convertirse en escurrimiento. Por ello, en ausencia de una conducción adecuada, podrían presentarse encharcamientos, acumulación temporal de agua, erosión puntual o descarga desordenada hacia zonas colindantes. En este sentido, la conexión pluvial puede contribuir a ordenar hidráulicamente el flujo de agua de lluvia, siempre que se mantenga como una descarga exclusivamente pluvial.

A mediano plazo, si la infraestructura pluvial se mantiene en condiciones adecuadas, el escenario esperado es de estabilidad funcional del sistema de drenaje local. La línea de descarga permitiría conducir los escurrimientos generados en el predio hacia el canal receptor, reduciendo la dispersión superficial no controlada. Sin embargo, esta estabilidad dependerá directamente del mantenimiento preventivo de rejillas, tuberías, registros, estructuras de descarga y tramo receptor del canal.

El canal a cielo abierto receptor tenderá a conservar su carácter de elemento hidráulico intervenido. No se prevé que, por efecto del proyecto, este canal evolucione hacia un ecosistema acuático de alta naturalidad, debido a que su función principal es la conducción de escurrimientos pluviales y se encuentra inmerso en una matriz urbana y periurbana. La presencia actual de vegetación ruderal e invasora, particularmente *Ricinus communis*, indica que el canal ya presenta condiciones de perturbación. A futuro, si no existe manejo de vegetación invasora y limpieza de márgenes, es probable que continúe la colonización por especies oportunistas, acumulación de residuos y reducción de la calidad ecológica del borde del canal.

En materia de suelos, el escenario futuro del sitio puntual será de permanencia de condiciones urbanas e impermeables. Las funciones naturales del suelo, como infiltración, aireación, actividad biológica, retención de humedad y soporte de vegetación espontánea, permanecerán reducidas en las áreas cubiertas por infraestructura. A escala regional, los suelos no urbanizados continuarán desempeñando funciones ambientales relevantes, especialmente en áreas agrícolas, espacios abiertos y zonas con vegetación secundaria. Sin embargo, si la tendencia de urbanización e impermeabilización continúa sin medidas de manejo pluvial, se podría incrementar la presión sobre los sistemas de drenaje

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

superficial, reducir la infiltración local y aumentar la velocidad y volumen de escurrimientos hacia canales y cauces.

Respecto al componente biótico, el escenario futuro indica una permanencia de comunidades de baja sensibilidad ecológica en el área directa del proyecto. No se espera afectación significativa a vegetación natural, flora nativa relevante o fauna residente, debido a que el trazo se localiza en un entorno urbanizado y el canal receptor no presenta fauna acuática residente observada. La fauna que eventualmente utilice el área corresponderá principalmente a especies generalistas, de movilidad alta y tolerantes a la perturbación, como aves urbanas, insectos, pequeños reptiles o especies asociadas a vegetación secundaria. En caso de mantenerse la dominancia de especies ruderales e invasoras en los márgenes del canal, la calidad del hábitat seguirá siendo baja; en cambio, un manejo adecuado de vegetación y residuos podría favorecer una mejora marginal de las condiciones de refugio y conectividad para fauna común, aunque sin transformar el sitio en un ecosistema de alta conservación.

En términos de paisaje, el escenario futuro será de continuidad de un paisaje urbano-agropecuario con calidad visual media y baja singularidad escénica. La conexión pluvial tendrá una expresión visual limitada, ya que se integra a infraestructura existente y no implica obras de gran volumen o altura. Si la obra se ejecuta con orden constructivo, reposición adecuada de superficies intervenidas, limpieza del área y estabilización del punto de descarga, su efecto paisajístico será mínimo.

Desde el punto de vista de riesgos ambientales, el escenario futuro más probable corresponde a una región con presiones hidrometeorológicas recurrentes, principalmente durante la temporada de lluvias. La vulnerabilidad media a inundación identificada para la región ecológica implica que la conducción pluvial debe mantenerse operativa para evitar acumulaciones de agua o saturación del sistema receptor. La obra, por su naturaleza, no incrementará la probabilidad de ocurrencia de tormentas, sequías, vientos o inundaciones; sin embargo, su desempeño técnico sí puede influir en la forma en que el predio maneje los escurrimientos generados durante eventos de lluvia intensa. Por ello, el escenario ambiental favorable depende de que la descarga opere con capacidad suficiente, sin obstrucciones, sin descargas residuales y sin arrastre significativo de contaminantes o sólidos.

La conexión pluvial funcionaría como una obra de control hidráulico que permite conducir ordenadamente el agua de lluvia, disminuir escurrimientos descontrolados dentro del predio y reducir riesgos de encharcamiento. Para ello, será indispensable mantener limpias las áreas de captación, rejillas y registros; retirar periódicamente sólidos y sedimentos; verificar que no existan conexiones de aguas residuales o descargas no pluviales. Estas acciones permitirían que el proyecto se integre al funcionamiento urbano de la región sin incrementar de manera significativa el deterioro ambiental existente.

A largo plazo, la región ecológica probablemente continuará su tendencia de aprovechamiento urbano, comercial y agropecuario, en concordancia con la política de aprovechamiento sustentable de las UGA 374 y 381. La integridad ecológica regional dependerá de la capacidad de ordenar el crecimiento urbano, conservar áreas permeables, mantener la funcionalidad de canales y escurrimientos, controlar especies invasoras en márgenes alteradas y evitar que las descargas pluviales se conviertan en fuentes indirectas de contaminación. En este sentido, la conexión pluvial deberá entenderse como una obra

menor dentro de una dinámica territorial más amplia, pero con responsabilidad específica en el manejo adecuado del agua de lluvia.

Con base en la información analizada, el escenario futuro más probable con la ejecución del proyecto es de estabilidad ambiental local, siempre que se apliquen medidas de manejo pluvial. La obra no provocará pérdida significativa de cobertura vegetal natural, no afectará fauna residente relevante, no modificará la geología, geomorfología o clima regional, y no alterará de forma sustancial la estructura de las UGA. Su principal interacción ambiental será con el componente hidrológico superficial, particularmente con la conducción de escurrimientos hacia el canal a cielo abierto.

En consecuencia, la región ecológica conservará una condición de equilibrio modificado, con predominio de usos urbanos, agrícolas e infraestructura, y con funciones ambientales remanentes principalmente hidrológicas y edáficas en áreas no impermeabilizadas. La ejecución de la conexión pluvial no cambiará de manera significativa la tendencia regional de conservación o deterioro, debido a que se inserta en un sitio previamente transformado. No obstante, su operación adecuada será importante para evitar impactos acumulativos sobre el canal receptor. Bajo un escenario de manejo responsable, el proyecto será compatible con la política de aprovechamiento sustentable de las UGA 374 y 381 y contribuirá a ordenar el drenaje pluvial del predio sin comprometer la funcionalidad ambiental de la región ecológica.

Estudios específicos.

34. Se deberán incluir los estudios específicos que apliquen:

La región ecológica definida para el proyecto se conforma por las UGA 374 y 381, ambas sujetas a una política de aprovechamiento sustentable dentro del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Guanajuato. En conjunto, dichas unidades comprenden una superficie.

Tabla IV. 14. Estudios específicos.

No.	Estudio	Aplica
34.1	Determinación del caudal ecológico, con base en la NMX-AA-159-SCFI-2012. Que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas.	No, ya que el proyecto es sobre conexión pluvial a un canal pluvial a cielo abierto.
34.2	Estudio hidrológico.	Si, se anexa al presente estudio.
34.2.1	Caracterización de la cuenca hidrológica.	Si, forma parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.2.2	Métodos a utilizar para el cálculo del gasto de diseño para un periodo de retorno determinado, de acuerdo con la obra hidráulica.	Si, forman parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.2.3	Tiempo de concentración.	Si, forma parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.3	Estudio hidráulico.	
34.3.1	Modelación hidráulica considerando el gasto de diseño obtenido en el estudio hidrológico, para los escenarios actual y con proyecto.	Si, forma parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.

No.	Estudio	Aplica
34.3.2	Datos considerados para la simulación en software (IBER, HEC-RAS, MIKE11, entre otros).	Si, forma parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.3.3	Presentación de resultados gráficos y numéricos de las simulaciones, análisis, discusión y conclusiones de los resultados.	Si, forman parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.3.4	Conclusiones y recomendaciones sobre la viabilidad del desarrollo del proyecto.	Si, forman parte del Estudio hidrológico, anexo al presente estudio.
34.4	Mecánica de suelos.	Si, se anexa al presente estudio.
34.5	Topografía.	No, ya que el proyecto es sobre conexión pluvial a un canal pluvial a cielo abierto.
34.6	Estudio geológico.	No, ya que el proyecto es sobre conexión pluvial a un canal pluvial a cielo abierto.
34.7	Muestreos estadísticamente confiables de flora y fauna. Deberán cubrir una anualidad (lluvias, secas).	Para este proyecto no se considera necesario realizar muestreos estadísticamente confiables de flora y fauna que cubran una anualidad completa —lluvias y secas—, debido a que la obra corresponde a una conexión pluvial lineal de baja escala, inserta en infraestructura urbana previamente modificada, y cuya interacción ambiental principal es con el componente hidrológico superficial, no con ecosistemas naturales conservados. El documento señala que los componentes bióticos evaluados fueron flora y fauna, pero también precisa que, por tratarse de una línea de descarga pluvial en infraestructura urbana, no se afectará fauna, ya que no se encuentra en el área directa de intervención. Asimismo, el canal receptor presenta condiciones de perturbación, vegetación ruderal/invasora (*Ricinus communis*) y baja calidad ecológica, por lo que el área no constituye un hábitat natural conservado que justifique un monitoreo anual estacional, adicional a ello, la conexión pluvial será puntual,

No.	Estudio	Aplica
		sin afectación a la morfología o cambios físicos del canal.
34.8	Índices de diversidad (Shannon –Weiner, dominancia de Simpson, uniformidad de Pielou, entre otros).	Por lo anteriormente expuesto, los presentes índices de diversidad no son aplicables.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

CAPÍTULO V Y VI.

35. Identificar, caracterizar, ponderar y evaluar los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para la región donde se ubicará el proyecto, tomando en cuenta (no limitativa) los impactos identificados para el sector hidráulico, presentados en la Tabla 24.

Para evaluar e identificar los impactos ambientales generados por el presente proyecto se utilizará el MÉTODO DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA.

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas.

Dicha Metodología, pertenece a **Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997).**
Una vez determinados los factores y las acciones se proceden a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Mediante consultas y conversaciones del equipo interdisciplinar redactor del estudio se determina la importancia de cada efecto, siguiendo la metodología que quedará reflejada en la denominada Matriz de Importancia. Las filas corresponden a los factores impactados, y las columnas corresponden a las acciones. En la celda ij de la Matriz se consigna la Importancia Iij del impacto que la acción Aj tiene sobre el factor Fi (que tiene Pi Unidades de Importancia).

Análisis cuantitativo:
La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos, y que responden a la siguiente fórmula:

$$Iij = NAij\ (3INij + 2EXij + MOij + PEij + RVij + SIij + ACij + EFij + PRij + MCij)$$

Siendo:

- Naturaleza (NA): Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial del impacto.
- Intensidad (IN): Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción total del factor.
- Extensión (EX): Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.
- Momento (MO): Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que ésta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suelo considerarse que el Corto Plazo corresponde a menos de 1 año, el Medio Plazo entre uno y cinco años, y el Largo Plazo a más de cinco años.
- Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que se espera permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele

considerarse que es Fugaz si permanece menos de un año, Temporal si lo hace entre uno y diez años, y permanente si supera los diez años.
La persistencia no es igual que la reversibilidad ni que la recuperabilidad, aunque son conceptos asociados. Los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables. Los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables.

- Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo, que si es de menos de un año se considera Corto plazo, entre uno y diez años Medio plazo, y si se superan los diez años se considera Irreversible.
- Sinergismo (SI): Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.
- 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.
- Relación Causa-Efecto (EF): La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta. Es directa si la acción misma es la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.
- Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo o irregular.
- Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).
  Ver tabla de valores a continuación:

Tabla V. 1. Valores de importancia de los factores ambientales.

DETERMINACIÓN DE VALORES DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN CADA PROYECTO			
NA: NATURALEZA		**IN: INTENSIDAD**	
Beneficioso	(+)	Baja	1
Perjudicial	(-)	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EX: EXTENSIÓN		**MO: MOMENTO**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico[2]	(+4)
Crítico[1]	(+4)		
PE: PERSISTENCIA		**RE: REVERSIBILIDAD**	

DETERMINACIÓN DE VALORES DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN CADA PROYECTO			
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SI: SINERGIA		**AC: ACUMULACIÓN**	
Sin sinergia	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EF: CAUSA-EFECTO		**PR: PERIODICIDAD**	
Indirecto	1	Discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
MC: RECUPERABILIDAD		**I: IMPORTANCIA**	
Inmediata	1	Despreciable	
Mediano plazo	2	Compatible	
Mitigable	4	Moderado	
Irrecuperable	8	Severo	
		Crítico	

Análisis cualitativo:
Una vez calculada la importancia de cada uno de los impactos, y consignados estos valores en la matriz de importancia, se procede a realizar un análisis cualitativo de los resultados. Cada impacto podrá clasificarse de acuerdo a su importancia como:

Tabla V. 2. Clasificación de importancia de los impactos ambientales.

RANGOS	IMPORTANCIA (I)	CÓDIGO DE COLOR
Positivo	I ≥ 0	**Positivo**
Despreciable	-1› I ≥ -10	**Despreciable**
Compatible	-11› I ≥ -25	**Compatible**
Moderado	-26› I ≥ -50	**Moderado**
Severo	-51› I ≥ -75	**Severo**
Crítico	I ‹ -75	**Crítico**

Según su rango, su significado ambiental es:

- **Impacto Positivo:** aquel que supone una mejora en las condiciones de factor considerado.
- **Impacto Despreciable:** aquel cuyo efecto no supone un perjuicio apreciable para el factor afectado.
- **Impacto Compatible:** aquel en el que la recuperación ambiental del medio es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

- **Impacto Moderado:** aquel que en la recuperación ambiental no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, aunque requiere un cierto periodo de tiempo.
- **Impacto Severo:** aquel en el que la recuperación ambiental del medio exige la aplicación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aún con esas medidas, la recuperación ambiental precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la implantación de medidas correctoras o protectoras.

Aunque la importancia se pretende que sea una medida cualitativa, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello números enteros a cada una de las etiquetas anteriormente descritas.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN														
Instalación de obras provisionales														
AIRE	Generación de partículas suspendidas por el movimiento de materiales y tránsito local de vehículos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
AIRE	Incremento temporal de ruido durante la descarga e instalación de los módulos provisionales	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
SUELO	Compactación superficial por el tránsito de personal, almacenamiento temporal de materiales y colocación de oficinas o sanitarios portátiles.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
SUELO	Existe riesgo de contaminación por residuos sólidos urbanos o de manejo especial si no se realiza una adecuada separación, almacenamiento y retiro.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
PAISAJE	Se generará una modificación temporal de la calidad visual por la presencia de estructuras provisionales, materiales, sanitarios y señalización de obra.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
Demoliciones y rupturas														

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
AIRE	Generación de polvo derivado de la fractura, corte y retiro de materiales, así como por las emisiones de gases provenientes de maquinaria, camiones y equipos utilizados durante la demolición	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
AIRE	La operación de maquinaria pesada, martillos hidráulicos, cortadoras y vehículos de carga, provocando un incremento en los niveles de ruido en el área de influencia del proyecto.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
SUELO	Tránsito y maniobras de maquinaria pesada que pueden ocasionar compactación superficial del terreno en las áreas de trabajo.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**
SUELO	Residuos de construcción y residuos sólidos urbanos producidos por los trabajadores, en caso de manejo inadecuado.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**
PAISAJE	Presencia de maquinaria, acumulación de escombros y remoción de estructuras existentes.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**
Excavación por medios mecánicos														
AIRE	Remoción y manejo de material producto de excavación, generando partículas suspendidas (polvo), así como emisiones de gases provenientes de la operación de maquinaria pesada y vehículos de transporte.	-1	2	2	4	2	1	1	1	1	1	2	**-23**	**C**
AIRE	Ruido por el funcionamiento de excavadoras, retroexcavadoras, camiones de volteo y demás equipos utilizados durante las excavaciones.	-1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**-20**	**C**

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
SUELO	Remoción de horizontes superficiales, alteración de la estructura natural del suelo y compactación ocasionada por la circulación de maquinaria pesada.	-1	4	2	4	2	1	1	1	1	1	1	**-28**	**M**
SUELO	Manejo inadecuado del material excedente de excavación, empaques, residuos de construcción y residuos generados por los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Arrastre de sedimentos o material excavado hacia escurrimientos superficiales o al canal receptor durante eventos de precipitación.	-1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**-20**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Incremento de sólidos suspendidos por erosión o arrastre de partículas finas provenientes de las áreas excavadas.	-1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**-20**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Zonas donde la excavación se realice para la construcción de la estructura de descarga o conexión al canal, pudiendo modificar localmente la geometría del talud o sección del cauce durante la etapa constructiva.	-1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**-20**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Presencia temporal de zanjas, montículos de material y áreas excavadas que pueden alterar localmente el flujo natural de escurrimientos superficiales.	-1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**-20**	**C**
FAUNA	Impacto temporal ocasionado por ruido, vibraciones y presencia de maquinaria durante los trabajos de excavación.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**
PAISAJE	Presencia de maquinaria, zanjas abiertas, material excavado y actividades constructivas visibles en el área del proyecto.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
Conexión caja pluvial														
AIRE	Emisiones a la atmósfera por el movimiento de materiales, operación de maquinaria.	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**-16**	**C**
AIRE	Ruido generado por la utilización de equipo de construcción, herramientas mecánicas y vehículos de apoyo durante la instalación y conexión de la caja pluvial.	-1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	**-16**	**C**
SUELO	Generación de residuos de construcción como concreto, empaques, excedentes de material y residuos sólidos generados por los trabajadores.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	La conexión de la caja pluvial requiere adecuaciones en el punto de descarga al canal, modificando localmente la geometría del talud o de la sección hidráulica.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	La caja pluvial permite captar y conducir adecuadamente los escurrimientos superficiales, disminuyendo encharcamientos y mejorando el control hidráulico del sitio.	1	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	**31**	**P**
PAISAJE	Presencia de excavaciones, materiales de construcción y maquinaria.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
Colocación, acostillado inicial, acostillado final de tubería														
AIRE	Manejo de materiales de relleno, tendido de tubería, compactación y tránsito de maquinaria, generando emisiones de polvo y gases de combustión.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
AIRE	Generación de ruido por la operación de compactadores, retroexcavadoras, camiones de acarreo y demás equipos empleados durante la instalación.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
SUELO	Generación de residuos de construcción, empaques, sobrantes de tubería y materiales utilizados durante la instalación.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	La instalación de la tubería permite la conducción ordenada de los escurrimientos pluviales, disminuyendo encharcamientos, erosión superficial y escurrimientos descontrolados.	1	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	**31**	**P**
PAISAJE	Presencia de zanjas abiertas, materiales de construcción, maquinaria y almacenamiento de tuberías en el sitio de obra.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
Afines de talud y encamado de arena														
AIRE	Emisiones a la atmósfera por el movimiento, distribución y nivelación de materiales granulares, así como por la operación de maquinaria y equipos menores utilizados en el conformado de taludes y colocación de arena.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
AIRE	Generación de ruido por el funcionamiento de maquinaria de construcción, compactadores y vehículos de apoyo durante la ejecución de los trabajos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
SUELO	Conformación de taludes y colocación de materiales de apoyo, modificando temporalmente la estructura superficial del terreno dentro de las áreas intervenidas.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Debido a que el afine de taludes favorece la conducción controlada de escurrimientos y disminuye procesos erosivos o acumulaciones de agua no deseadas.	1	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	**31**	**P**
PAISAJE	Materiales de construcción y maquinaria. Una vez concluidas las obras, el afine de taludes contribuye a una integración visual más ordenada del proyecto.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
Rellenos con tepetate														
AIRE	Transporte, descarga, extendido y compactación del tepetate, generando partículas suspendidas (polvo), así como emisiones de gases provenientes de maquinaria y vehículos de carga.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
AIRE	Ruido generado por la operación de compactadores, camiones de volteo, retroexcavadoras y demás equipos utilizados durante las actividades de relleno.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
SUELO	Sustitución parcial del material original y al incremento de la compactación del terreno como resultado del proceso constructivo.	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico de carácter permanente, ya que el relleno y la restitución de niveles permiten estabilizar el terreno, evitar encharcamientos y conducir adecuadamente los escurrimientos superficiales hacia la infraestructura proyectada.	1	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	**31**	**P**
PAISAJE	Presencia de maquinaria, acopios de material y actividades constructivas.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
Reencarpetado														
AIRE	Emisiones derivadas de la operación de maquinaria de pavimentación, compactación y transporte de mezcla asfáltica, así como de la emisión de gases provenientes de equipos de combustión y vapores asociados al manejo del asfalto caliente.	-1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**-17**	**C**
AIRE	Ruido ocasionado por el funcionamiento de pavimentadoras, compactadores, camiones de acarreo y demás maquinaria utilizada durante los trabajos.	-1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**-20**	**C**
SUELO	Residuos de construcción, sobrantes de mezcla asfáltica, envases, empaques y residuos generados durante las actividades de obra.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	El reencarpetado restituye las condiciones originales de drenaje superficial de las áreas intervenidas, manteniendo los patrones de escurrimiento previstos en el diseño del proyecto.	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	**19**	**P**
PAISAJE	La reposición de la carpeta asfáltica mejora la apariencia visual, funcionalidad y continuidad de las superficies intervenidas por la construcción de la infraestructura pluvial.	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	**19**	**P**
Limpieza general														
AIRE	Emisiones a la atmósfera por el barrido, recolección y carga de residuos, así como de la operación ocasional de vehículos para el retiro de materiales.	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	**-15**	**C**

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
AIRE	Ruido asociado al uso de vehículos y equipos menores durante las labores de limpieza y retiro de residuos.	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	**-14**	**C**
SUELO	Debido a la recolección, separación y disposición adecuada de residuos generados durante la construcción, reduciendo riesgos de contaminación del suelo.	1	1	2	1	4	4	2	1	1	2	4	**26**	**P**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	La eliminación de residuos y materiales sobrantes disminuye el riesgo de arrastre de contaminantes hacia escurrimientos superficiales y cuerpos receptores.	1	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	**21**	**P**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico al eliminar obstrucciones temporales que pudieran interferir con el flujo natural o diseñado de los escurrimientos pluviales.	1	1	1	4	2	1	1	1	1	2	4	**21**	**P**
FAUNA	La disminución de actividades constructivas favorece gradualmente el retorno de la fauna local.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**P**
PAISAJE	Impacto benéfico permanente debido a la eliminación de escombros, residuos, materiales sobrantes e instalaciones temporales, mejorando la calidad visual e integración del proyecto con su entorno.	1	2	2	4	4	2	1	1	1	4	2	**29**	**P**
ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
Operación de la línea de descarga de agua pluvial														

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico permanente, ya que el sistema permite captar, regular y conducir adecuadamente los escurrimientos pluviales, reduciendo inundaciones, encharcamientos y erosión descontrolada dentro del predio. El proyecto incorpora un tanque de tormentas de 200 m³ para regular los caudales antes de la descarga.	1	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	**42**	**P**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto negativo permanente al eliminar la descarga de escurrimientos superficiales.	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	**-15**	**C**
Mantenimiento de la línea de descarga pluvial														
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico derivado de la eliminación de sedimentos, residuos sólidos, materia orgánica y posibles contaminantes acumulados dentro de la infraestructura pluvial, contribuyendo a mejorar la calidad del agua descargada.	1	2	4	2	4	1	4	1	4	1	2	**33**	**P**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico permanente, al conservar la capacidad hidráulica del sistema de drenaje y garantizar la conducción eficiente de los escurrimientos pluviales.	1	4	4	4	4	4	2	1	1	4	8	**48**	**P**
SUELO	Generación de residuos por el mantenimiento de la línea de descarga pluvial.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**-14**	**C**
ETAPA: ABANDONO DEL SITIO														
Limpieza del sistema														
AIRE	Afectación a la calidad del aire ocasionado por el retiro de sedimentos, residuos y materiales acumulados, así	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**-14**	**C**

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
	como por la operación de vehículos y equipos utilizados en las labores de limpieza.													
AIRE	Ruido generado por enerado por el uso de herramientas, equipos de limpieza y vehículos de apoyo.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**-14**	**C**
SUELO	Impacto benéfico permanente derivado de la recolección, retiro y disposición adecuada de residuos, sedimentos y materiales acumulados dentro del sistema pluvial, disminuyendo riesgos de contaminación del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**14**	**P**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico permanente al eliminar residuos que pudieran ser arrastrados por las lluvias hacia el canal receptor o escurrimientos superficiales.	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	**15**	**P**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto benéfico debido a la remoción de sedimentos, materia orgánica y posibles contaminantes acumulados en la infraestructura hidráulica, reduciendo el riesgo de deterioro de la calidad del agua.	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	**15**	**P**
PAISAJE	Impacto benéfico permanente debido al retiro de residuos, materiales acumulados y elementos innecesarios, mejorando las condiciones visuales del sitio y favoreciendo su integración al entorno.	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	**20**	**P**
Desmantelamiento de componentes														
AIRE	Impacto adverso temporal ocasionado por las actividades de corte, excavación puntual, carga, transporte y retiro de componentes, generando emisiones de polvo, gases de combustión y material particulado.	-1	2	2	4	2	1	1	1	1	1	2	**-23**	**C**

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
AIRE	Impacto temporal derivado de la operación de maquinaria, herramientas mecánicas y vehículos utilizados durante el desmontaje de la infraestructura.	-1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	**-16**	**C**
SUELO	Impacto adverso temporal asociado a excavaciones localizadas y tránsito de maquinaria para la extracción de componentes enterrados.	-1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	**-16**	**C**
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Impacto negativo permanente al eliminar la descarga de escurrimientos superficiales.	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	**-15**	**C**
PAISAJE	Impacto temporal derivado de la presencia de maquinaria, excavaciones y materiales producto del desmontaje. Una vez concluida la actividad y restaurada el área, la calidad visual del sitio puede mejorar.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
Rellenos y sellados														
AIRE	Emisiones a la atmósfera ocasionado por el manejo, transporte, extendido y compactación de materiales de relleno, generando emisiones de polvo y gases provenientes de la maquinaria utilizada..	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
AIRE	Ruido asociado a la operación de compactadores, camiones de acarreo y equipo de construcción empleado durante los trabajos de relleno y sellado..	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
Limpieza final														
AIRE	Emisiones a la atmósfera derivado de las maniobras de barrido, recolección, carga y transporte de residuos.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**

IMPACTOS IDENTIFICADOS		Naturaleza (NA)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Jerarquización del impacto	
AIRE	Ruido ocasionado por el uso de vehículos y equipos menores durante las labores de limpieza y retiro de materiales.	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**	**C**
SUELO	Impacto benéfico permanente debido a la recolección, segregación y disposición adecuada de residuos, eliminando fuentes potenciales de contaminación del suelo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**P**
PAISAJE	Impacto benéfico permanente derivado de la eliminación de residuos, materiales remanentes e instalaciones temporales, mejorando la integración visual del sitio con su entorno.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**13**	**P**
TODAS LAS ETAPAS														
Generación de empleos														
ECONOMÍA	Generación de empleos tanto temporales como permanentes.	1	8	4	4	4	4	4	4	1	4	8	**65**	**P**

	ACCIONES	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN									OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
		Instalación de obras provisionales	Demoliciones y rupturas	Excavación por medios mecánicos	Conexión caja pluvial	Colocación, acostillado inicial, acostillado final de tubería	Afines de talud y encamado de arena	Rellenos con tepetate	Reencarpetado	Limpieza general	Operación de la línea de descarga de agua pluvial	Mantenimiento de la línea de descarga pluvial	Limpieza del sistema	Desmantelamiento de componentes	Rellenos y sellados	Limpieza final
AIRE	Afectación a la calidad del aire debido a la generación de partículas suspendidas, emisión de gases y ruido.	C	C	C	C	C	C	C	C	C			C	C	C	C
	Alteración del confort sonoro debido al aumento en los niveles de emisión de ruido.	C	C	C	C	C	C	C	C	C			C	C	C	C
SUELO	Modificación de las características fisicoquímicas (estructura, textura y compactación) del suelo.	C	C	M			C	C						C		
	Contaminación por disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	C	C	C	C	C			C	P		C	P			P

	ACCIONES	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
		Instalación de obras provisionales	Demoliciones y rupturas	Excavación por medios mecánicos	Conexión caja pluvial	Colocación, acostillado inicial, acostillado final de tubería	Afines de talud y encamado de arena	Rellenos con tepetate	Reencarpetado	Limpieza general	Operación de la línea de descarga de agua pluvial	Mantenimiento de la línea de descarga pluvial	Limpieza del sistema	Desmantelamiento de componentes	Rellenos y sellados	Limpieza final
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Posible contaminación de corrientes superficiales por la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos.			C						P						
	Alteración de las características fisicoquímicas del agua.			C								P	P			
	Modificación morfológica del cauce.			C	C											
	Modificación a patrones de escurrimiento.			C	P	P	P	P	P	P	P	P	P	C		
	Afectación del hábitat por la disminución del caudal del cuerpo de agua aguas abajo.															
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Abatimiento de los niveles freáticos de los acuíferos por la sobreexplotación.															

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

	ACCIONES	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
		Instalación de obras provisionales	Demoliciones y rupturas	Excavación por medios mecánicos	Conexión caja pluvial	Colocación, acostillado inicial, acostillado final de tubería	Afines de talud y encamado de arena	Rellenos con tepetate	Reencarpetado	Limpieza general	Operación de la línea de descarga de agua pluvial	Mantenimiento de la línea de descarga pluvial	Limpieza del sistema	Desmantelamiento de componentes	Rellenos y sellados	Limpieza final
	Afectación a la disponibilidad de agua subterránea.															
	Intrusión salina y contaminación de acuíferos receptores y acuíferos contiguos.															
FLORA	Disminución de cobertura vegetal por desmonte y despalme.															
	Pérdida de la cubierta vegetal.															
	Disminución de la abundancia y diversidad de especies de flora.															
FAUNA	Desplazamiento de fauna silvestre.			C						P						

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

	ACCIONES	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN									OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
		Instalación de obras provisionales	Demoliciones y rupturas	Excavación por medios mecánicos	Conexión caja pluvial	Colocación, acostillado inicial, acostillado final de tubería	Afines de talud y encamado de arena	Rellenos con tepetate	Reencarpetado	Limpieza general	Operación de la línea de descarga de agua pluvial	Mantenimiento de la línea de descarga pluvial	Limpieza del sistema	Desmantelamiento de componentes	Rellenos y sellados	Limpieza final
	Pérdida de hábitat (zonas de recursos y refugios) disponible para fauna silvestre.															
	Alteración de la dinámica de comunidades de la fauna acuática.															
PAISAJE	Modificación de la calidad paisajística.	C	C	C	C	C	C	C	P	P			P	C		P
MICROCLIMA	Aumento en la variación del microclima															
SOCIOECONÓMICO	Empleo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

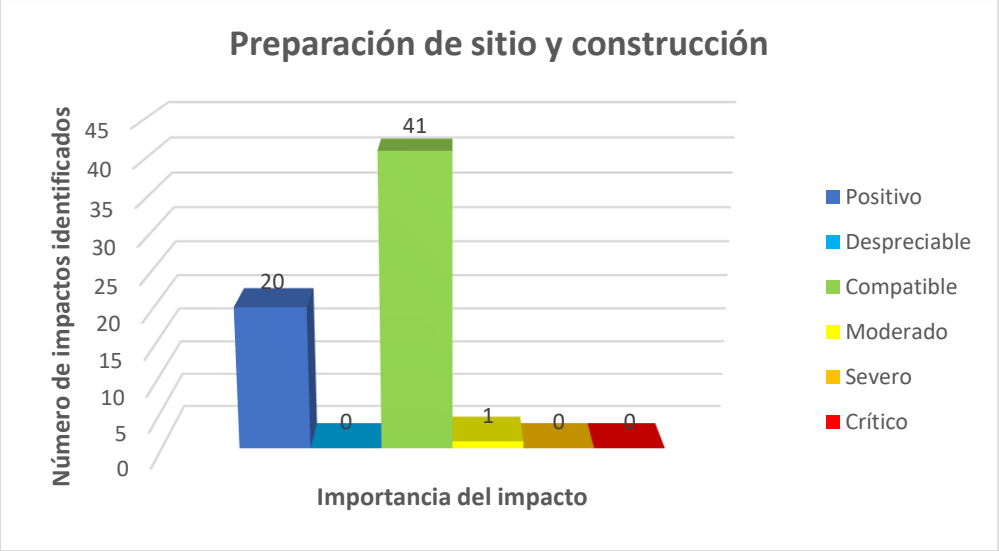
Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

A continuación, se realizará un análisis por cada una de las etapas del proyecto, con esto se evaluará la importancia del impacto con respecto al número de impactos identificados.

Etapa de preparación del sitio y construcción

Como se observa en la siguiente gráfica en la "Etapa de preparación del sitio y construcción", se identificaron 62 impactos ambientales. Siendo la mayoría de los impactos **compatibles**, lo que quiere decir que en general la recuperación ambiental del medio es viable.

Gráfica V. 1. Interpretación de datos en la etapa de preparación del sitio y construcción.



Etapa de operación y mantenimiento

Como se observa en la siguiente gráfica en la "Etapa de operación y mantenimiento", se identificaron 6 impactos ambientales. Siendo mayormente los impactos **positivos**, lo que quiere decir que en general la recuperación ambiental del medio es benéfica.

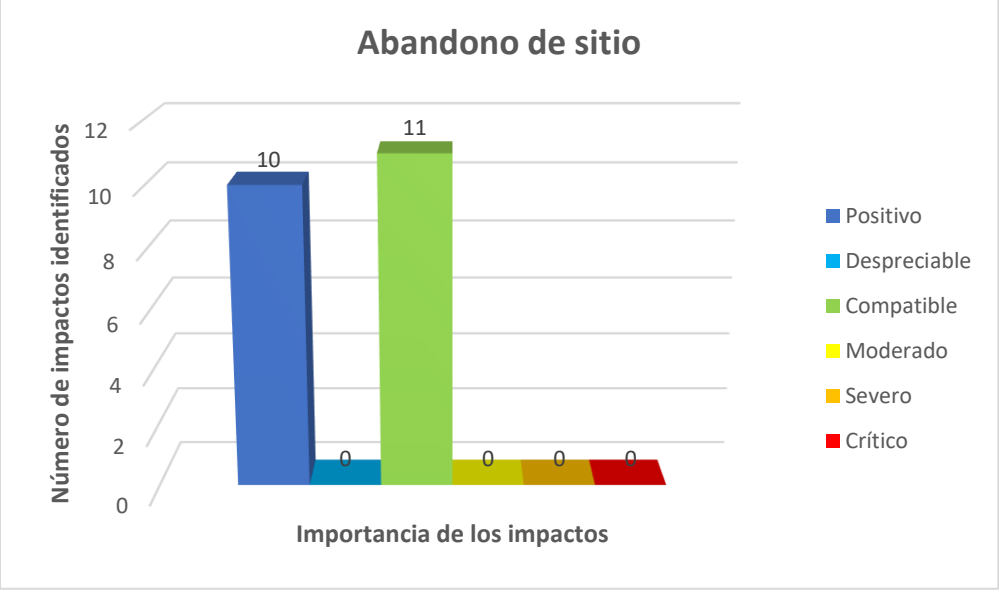
Gráfica V. 2. Interpretación de datos en la etapa de operación y mantenimiento.



Etapa de abandono del sitio

Como se observa en la siguiente gráfica en la "Etapa de abandono del sitio", se identificaron 21 impactos ambientales. Siendo la mayoría de los impactos **compatibles**, lo que quiere decir que en general la recuperación ambiental del medio es viable.

Gráfica V. 3. Interpretación de datos en la etapa de abandono del sitio.



Evaluación del panorama global de la evaluación de impactos ambientales en el proyecto

En la “Evaluación del panorama del proyecto”, se identificaron **89** impactos ambientales. Siendo la mayoría de los impactos **compatibles**, lo que quiere decir que en general la recuperación ambiental del medio es viable, seguido por la identificación de impactos **positivos**, que indican que en general la recuperación ambiental del medio es benéfica y supone una mejora en las condiciones de los factores considerados. A continuación, se identificaron los impactos **moderados**, los cuales indican que la recuperación ambiental no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas. En esta evaluación no se identificaron impactos **despreciables** ni **severos** ni **críticos**.

36. Definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el predio y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre la región ecológica en el que ésta se insertará. Todas las medidas requieren una evaluación con respecto al costo, duración, métodos de ejecución, requisitos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales.

Componente ambiental	Impacto identificado	Tipo de medida	Medida propuesta	Método de ejecución	Costo estimado	Duración	Capacitación requerida	Confiabilidad
Aire	Generación de partículas suspendidas durante excavaciones, rellenos y movimiento de materiales.	Preventiva y mitigación	Humectación periódica de superficies expuestas.	Riego con agua mediante pipa o manguera dos veces al día y cuando las condiciones climáticas lo requieran.	$25,000.00	PS y C y abandono	Inducción básica al personal de obra.	Alta
Aire	Emisiones de gases por maquinaria y vehículos.	Preventiva	Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria.	Verificación periódica de motores y control de emisiones.	$40,000.00	PS y C, operación y abandono	Operadores capacitados.	Alta
Aire	Incremento de niveles de ruido.	Mitigación	Restricción de horarios de trabajo y mantenimiento de equipos.	Operación únicamente en horario diurno y revisión de silenciadores.	-	PS y C y abandono	Capacitación en buenas prácticas operativas.	Alta

Componente ambiental	Impacto identificado	Tipo de medida	Medida propuesta	Método de ejecución	Costo estimado	Duración	Capacitación requerida	Confiabilidad
Suelo	Compactación y alteración de la estructura superficial.	Preventiva	Delimitación de áreas de tránsito y maniobra.	Señalización de rutas de circulación y áreas de trabajo.	$12,000.00	PS y C	Inducción al personal.	Muy alta
Suelo	Contaminación por residuos sólidos y materiales de construcción.	Mitigación	Manejo integral de residuos.	Separación, almacenamiento temporal y disposición mediante empresas autorizadas.	$1,200.00/ mes	PS y C	Capacitación en manejo de residuos.	Alta
Suelo	Contaminación por derrames de combustibles o lubricantes.	Preventiva y correctiva	Implementación de kits antiderrames.	Contención inmediata, retiro de material contaminado y disposición adecuada.	$4,500.00	PS y C, mantenimiento	Capacitación en atención de emergencias ambientales.	Alta
Hidrología superficial	Arrastre de sedimentos hacia el canal receptor.	Preventiva y mitigación	Instalación de barreras de control de sedimentos.	Colocación de costales, geotextiles o filtros temporales en áreas cercanas al cauce.	$3,500.00	PS y C	Capacitación básica ambiental.	Alta

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Componente ambiental	Impacto identificado	Tipo de medida	Medida propuesta	Método de ejecución	Costo estimado	Duración	Capacitación requerida	Confiabilidad
Hidrología superficial	Contaminación por residuos o materiales de construcción.	Preventiva	Prohibición de disposición de materiales en el cauce.	Supervisión permanente y limpieza inmediata de áreas de trabajo.	-	PS y C y abandono	Inducción ambiental.	Muy alta
Hidrología superficial	Obstrucción de la infraestructura pluvial durante la operación.	Mitigación	Programa de mantenimiento preventivo.	Limpieza periódica de cajas, registros, tuberías y estructuras de descarga.	$2,000.00/ semestre	Operación	Personal de mantenimiento.	Muy alta
Fauna	Alteración temporal del hábitat.	Mitigación	Reducción de tiempos de exposición de excavaciones.	Cierre oportuno de zanjas y control de accesos.	-	PS y C	Capacitación básica.	Alta
Paisaje	Alteración visual por maquinaria, excavaciones y materiales.	Mitigación	Orden y limpieza permanente del frente de obra.	Retiro continuo de residuos y organización de materiales.	$1,200.00/ mes	Construcción	Inducción al personal.	Muy alta

Componente ambiental	Impacto identificado	Tipo de medida	Medida propuesta	Método de ejecución	Costo estimado	Duración	Capacitación requerida	Confiabilidad
Paisaje	Alteración visual residual.	Restauración	Restitución de superficies afectadas.	Reencarpetado, rellenos, limpieza final y retiro de instalaciones temporales.	$100,000.00	Final de construcción y abandono	No requerida.	Muy alta
Socioeconómico	Molestias temporales a usuarios y vecinos.	Mitigación	Señalización preventiva y control de accesos.	Colocación de avisos informativos y delimitación de zonas de trabajo.	$2,500.00	PS y C	Capacitación en seguridad.	Alta
Socioeconómico	Generación de empleo.	Potenciación de impacto positivo	Contratación preferente de mano de obra local.	Incorporación de trabajadores y proveedores de la zona de influencia.	-	Todas las etapas	No requerida.	Muy alta

37. Asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental, siendo necesario que la descripción incluya el tipo de medida que se presenta preventiva, de mitigación, restauración y/o compensación.

Con base en la identificación y evaluación de impactos ambientales realizada para el proyecto, se establecen las medidas ambientales necesarias para prevenir, mitigar, restaurar y, en su caso, compensar los efectos adversos derivados de las actividades de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono. Las medidas propuestas son técnicamente viables, económicamente factibles y compatibles con las condiciones ambientales del área de influencia del proyecto.

37.1 Componente Aire

Impactos identificados

- Generación de partículas suspendidas por excavaciones, demoliciones, rellenos y movimiento de materiales.
- Emisión de gases provenientes de maquinaria y vehículos.
- Incremento temporal de los niveles de ruido.

Medida	Tipo
Humectación periódica de áreas con suelo expuesto y caminos de acceso.	Preventiva y de mitigación
Cobertura de materiales susceptibles de dispersión mediante lonas.	Preventiva
Mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos para reducir emisiones atmosféricas.	Preventiva
Restricción de actividades de mayor generación de ruido a horarios diurnos.	Mitigación
Apagado de maquinaria durante periodos prolongados de inactividad.	Mitigación

Resultado esperado: Mantener las emisiones de polvo, gases y ruido dentro de niveles compatibles con las condiciones urbanas del entorno.

37.2 Componente Suelo

Impactos identificados

- Compactación y alteración de la estructura superficial.
- Generación de residuos de construcción.
- Riesgo de contaminación por combustibles o lubricantes.

Medida	Tipo
Delimitación física de áreas de trabajo y tránsito de maquinaria.	Preventiva
Almacenamiento temporal controlado de materiales y residuos.	Preventiva
Implementación de un programa de manejo integral de residuos.	Mitigación
Disponibilidad de material absorbente para atención de derrames.	Preventiva y correctiva
Retiro y disposición adecuada de suelos contaminados en caso de contingencia.	Correctiva
Relleno y compactación controlada de excavaciones al finalizar las obras.	Restauración

Resultado esperado: Evitar procesos de contaminación y restablecer las condiciones físicas del suelo una vez concluidas las actividades.

37.3 Componente Hidrología Superficial

Impactos identificados

- Arrastre de sedimentos hacia el canal receptor.
- Incremento temporal de sólidos suspendidos.
- Alteración temporal de escurrimientos durante la construcción.
- Riesgo de incorporación de residuos al cuerpo receptor.

Medida	Tipo
Instalación de barreras de control de sedimentos en áreas cercanas al canal.	Preventiva
Prohibición de descarga de residuos sólidos o líquidos al cauce.	Preventiva
Limpieza inmediata de materiales arrastrados por lluvias.	Mitigación

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Protección temporal de excavaciones durante eventos de precipitación.	Preventiva
Inspección y limpieza periódica de cajas pluviales, registros y tuberías.	Mitigación
Mantenimiento preventivo del sistema de descarga durante la operación.	Mitigación
Reparación de erosiones o socavaciones en el punto de descarga.	Correctiva y restauración

Resultado esperado: Mantener la capacidad hidráulica del sistema y proteger la calidad del agua del canal receptor.

37.4 Componente Fauna

Impactos identificados

- Desplazamiento temporal de fauna.

Medida	Tipo
Inspección previa de áreas de trabajo para permitir el desplazamiento natural de fauna.	Preventiva

Resultado esperado: Reducir el desplazamiento de fauna y evitar daños directos a ejemplares presentes en el área de influencia.

37.5 Componente Paisaje

Impactos identificados

- Alteración temporal de la calidad visual por maquinaria, excavaciones y materiales.

Medida	Tipo
Ordenamiento permanente de materiales y equipos.	Mitigación
Retiro periódico de escombros y residuos.	Mitigación
Limpieza continua de áreas de trabajo.	Mitigación
Retiro de instalaciones provisionales al concluir las obras.	Restauración

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Reencarpetado y restitución de superficies intervenidas.	Restauración
Limpieza final del sitio.	Restauración

Resultado esperado: Recuperar las condiciones visuales previas al desarrollo del proyecto y favorecer su integración al entorno urbano.

37.6 Componente Socioeconómico

Impactos identificados

- Generación de empleo temporal y permanente.
- Posibles molestias temporales por ruido, tránsito de vehículos y actividades constructivas.

Medida	Tipo
Contratación preferente de mano de obra local.	Potenciación de impacto positivo
Señalización preventiva en frentes de obra.	Preventiva
Control de accesos y tránsito de maquinaria.	Mitigación
Atención y seguimiento de quejas de la población.	Mitigación
Restitución inmediata de accesos afectados.	Correctiva

Resultado esperado: Maximizar los beneficios socioeconómicos del proyecto y minimizar las molestias temporales a la población.

38. Presentar un Programa de Vigilancia Ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, el cual debe incluir al menos lo siguiente:

Objetivo

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como finalidad verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación propuestas para el proyecto de construcción, operación, mantenimiento y eventual abandono de la línea de descarga de agua pluvial hacia un canal a cielo abierto. Asimismo, busca identificar oportunamente desviaciones respecto a las condiciones ambientales previstas,

implementar acciones correctivas y garantizar la protección de los recursos naturales presentes en el área de influencia del proyecto.

La ejecución del programa será responsabilidad del promovente a través del residente de obra y del responsable de supervisión ambiental designado para el proyecto, quienes deberán documentar mediante bitácoras, registros fotográficos, listas de verificación e informes periódicos el cumplimiento de las medidas establecidas.

38.1 Medidas de Ubicación y Diseño

Las medidas de ubicación y diseño tienen como objetivo asegurar que las obras se desarrollen dentro de las áreas autorizadas y conforme a las especificaciones técnicas consideradas en el diseño hidráulico del proyecto.

Actividades de vigilancia

Actividad	Indicador	Frecuencia	Responsable
Verificación de ubicación de obras provisionales	Obras instaladas dentro del área autorizada	Inicio de obra y recorridos semanales	Residente de obra
Verificación de ubicación de almacenes y sanitarios portátiles	Sin ocupación de áreas no autorizadas	Semanal	Supervisor ambiental
Revisión de la construcción de cajas pluviales, tuberías y estructuras de descarga	Cumplimiento de planos autorizados	Durante construcción	Supervisor de obra
Inspección del punto de descarga al canal	Ausencia de modificaciones no autorizadas al cauce	Semanal	Supervisor ambiental

Medidas específicas

- Delimitar físicamente las áreas de trabajo mediante señalización preventiva.
- Evitar la ocupación de zonas fuera del derecho de construcción.
- Mantener libre de materiales y residuos el cauce receptor.
- Ejecutar la obra conforme al diseño hidráulico aprobado.

38.2 Procedimientos de Construcción y Operación (incluyendo manejo de desechos)

El seguimiento ambiental durante la construcción y operación permitirá verificar el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar impactos sobre aire, suelo, agua, fauna y paisaje.

Procedimientos durante la construcción

Control de emisiones atmosféricas

- Humectación de áreas expuestas.
- Cobertura de materiales susceptibles de dispersión.
- Mantenimiento preventivo de maquinaria.

Control de ruido

- Restricción de actividades a horario diurno.
- Revisión periódica de silenciadores.

Protección del suelo

- Delimitación de áreas de maniobra.
- Control de derrames.
- Uso de kits absorbentes.

Protección de la hidrología superficial

- Instalación de barreras de control de sedimentos.
- Protección de excavaciones durante lluvias.
- Limpieza permanente de materiales cercanos al canal.

Manejo de residuos

Tipo de residuo	**Manejo**
Residuos sólidos urbanos	Contenedores con tapa y recolección periódica
Residuos de construcción	Acopio temporal y disposición en sitio autorizado
Residuos de manejo especial	Entrega a gestor autorizado
Material producto de excavación	Reutilización en rellenos o disposición autorizada
Material contaminado por derrames	Manejo conforme a normatividad aplicable

Procedimientos durante la operación

- Limpieza periódica de cajas pluviales.
- Desazolve de registros.
- Inspección del tanque de tormentas.
- Verificación de la estructura de descarga.
- Retiro de residuos acumulados en la infraestructura.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

38.3 Programas de Monitoreo

El monitoreo permitirá verificar la efectividad de las medidas ambientales implementadas.

Monitoreo de aire

Indicador	**Método**	**Frecuencia**
Presencia de polvo visible	Inspección visual	Semanal
Estado de maquinaria	Revisión física	Mensual

Monitoreo de ruido

Indicador	**Método**	**Frecuencia**
Quejas por ruido	Registro de incidencias	Permanente
Condiciones de equipos	Inspección visual	Mensual

Monitoreo de suelo

Indicador	**Método**	**Frecuencia**
Presencia de residuos dispersos	Inspección visual	Semanal
Evidencia de derrames	Inspección visual	Permanente

Monitoreo de hidrología superficial

Indicador	**Método**	**Frecuencia**
Acumulación de sedimentos	Inspección visual	Después de lluvias
Obstrucciones en tuberías y cajas	Inspección física	Semestral
Estado del punto de descarga	Inspección visual	Semestral
Evidencia de erosión	Inspección visual	Después de lluvias intensas

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Monitoreo de fauna y paisaje

Indicador	Método	Frecuencia
Presencia de fauna afectada	Inspección visual	Semanal
Condiciones visuales del sitio	Registro fotográfico	Mensual

Toda la información generada será integrada en reportes de seguimiento ambiental.

38.4 Planes de Contingencia y Respuesta de Emergencia

Se implementarán procedimientos específicos para atender situaciones que puedan representar riesgos ambientales durante las diferentes etapas del proyecto.

Derrames de combustibles o lubricantes

Acciones de respuesta

- Suspender inmediatamente la actividad que originó el derrame.
- Contener el material mediante barreras absorbentes.
- Recuperar el material derramado.
- Retirar y disponer adecuadamente el suelo contaminado.
- Registrar la contingencia en bitácora.
- Lluvias extraordinarias durante la construcción

Acciones de respuesta

- Suspender excavaciones.
- Proteger zanjas mediante costales o barreras temporales.
- Retirar materiales susceptibles de arrastre.
- Inspeccionar el canal receptor.
- Restablecer condiciones de seguridad antes de reiniciar actividades.
- Obstrucción de la línea pluvial

Acciones de respuesta

- Identificar el punto de obstrucción.
- Realizar limpieza inmediata.
- Retirar sedimentos o residuos acumulados.
- Verificar el correcto funcionamiento hidráulico.
- Accidentes laborales

Acciones de respuesta

- Activar protocolo de primeros auxilios.
- Solicitar atención médica cuando sea necesario.

- Informar al responsable de seguridad.
- Registrar el incidente y aplicar medidas preventivas.

38.5 Medidas Socioeconómicas

El proyecto generará beneficios económicos mediante la contratación de personal y adquisición de bienes y servicios en la región.

Acciones de seguimiento

Medida	Indicador
Contratación de mano de obra local	Número de trabajadores contratados de la localidad
Contratación de proveedores regionales	Porcentaje de adquisiciones locales
Atención a quejas ciudadanas	Número de quejas atendidas
Señalización preventiva	Porcentaje de áreas señalizadas

Medidas específicas

- Priorizar la contratación de personal local.
- Informar oportunamente sobre actividades constructivas.
- Mantener señalización preventiva visible.
- Garantizar accesos seguros para trabajadores y usuarios.
- Atender y documentar cualquier inconformidad de la población.

38.6 Compensación por Pérdidas o Daños

Los impactos residuales del proyecto son mínimos y compatibles con el entorno, pero se establecen medidas de compensación aplicables en caso de presentarse afectaciones no previstas.

Acciones de compensación

Daño identificado	Medida compensatoria
Daños a infraestructura pública	Reparación inmediata o reposición
Afectación a vialidades	Restitución de pavimentos y banquetas
Daños a vegetación fuera del área autorizada	Reposición o revegetación equivalente
Contaminación accidental del canal	Limpieza y saneamiento del área afectada
Generación de residuos fuera de control	Recolección y disposición inmediata

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213

Seguimiento

Toda acción de compensación deberá documentarse mediante:

- Bitácoras de obra.
- Evidencia fotográfica.
- Reportes de supervisión.
- Comprobantes de disposición de residuos.
- Actas de entrega-recepción cuando aplique.

Responsable de la elaboración: Ing. Elizabeth Etchegaray Morales
Ced. Profesional: 3245213