

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARA CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA
GIRASOL EN VILLAS BUGAMBILIA III EN EL
MUNICIPIO DE GUADALUPE, ZACATECAS.**

CONSULTA PÚBLICA

SEPTIEMBRE 2024

ÍNDICE

| | |
|--|--------------|
| 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL | - 1 - |
| 1.1. PROYECTO | - 1 - |
| 1.1.1. Nombre del proyecto..... | - 1 - |
| 1.1.2. Ubicación del proyecto | - 1 - |
| 1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto | - 1 - |
| 1.1.4. Presentación de la documentación legal..... | - 1 - |
| 1.2. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL | - 2 - |
| 1.2.1. Registro Federal del Contribuyente del promovente | - 2 - |
| 1.2.2. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones | - 2 - |
| 1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO IMPACTO | - 2 - |
| 2. DESCRIPCION DEL PROYECTO | - 3 - |
| 2.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO | - 3 - |
| 2.1.1. Naturaleza del Proyecto..... | - 3 - |
| 2.1.2. Selección del sitio..... | - 3 - |
| 2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización..... | - 3 - |
| 2.1.4. Objetivos..... | - 4 - |
| 2.1.5. Vías de acceso | - 5 - |
| 2.1.6. Inversión requerida | - 8 - |
| 2.1.7. Dimensiones del proyecto..... | - 9 - |
| 2.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL TRABAJO | - 9 - |
| 2.2.1. Programa general del trabajo | - 9 - |
| 2.2.2. Preparación del sitio | - 10 - |
| 2.2.3. Etapa de construcción | - 11 - |
| 2.2.4. Utilización de Explosivos..... | - 19 - |
| 2.2.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera..... | - 20 - |
| 2.2.6. Otras fuentes de daños | - 21 - |
| 2.2.7. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos..... | - 21 - |
| 2.2.8. Requerimiento de personal y equipos | - 21 - |
| 2.2.9. Maquinaria y equipo..... | - 22 - |

| | |
|--|--------------|
| 3. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO | 23 - |
| 3.1. ORDENAMIENTOS JURIDICOS | 23 - |
| 3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos | 23 - |
| 3.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente | 26 - |
| 3.1.3 Ley General de Vida Silvestre..... | 30 - |
| 3.1.4 Ley de Aguas Nacionales | 31 - |
| 3.1.5 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (RLGEEPA) | 33 - |
| 3.1.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales..... | 34 - |
| 3.1.7 Constitución Política del Estado de Zacatecas | 35 - |
| 3.2 VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) | 36 - |
| 3.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN | 44 - |
| 3.3.1 Áreas Naturales Protegidas..... | 44 - |
| 3.3.2 Regiones prioritarias | 46 - |
| 3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS..... | 51 - |
| 3.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)..... | 53 - |
| 3.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024..... | 53 - |
| 3.5.2 El Plan Estatal de Desarrollo de Zacatecas 2022-2027 | 55 - |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO | 57 - |
| 4.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ANÁLISIS DE INFLUENCIA DIRECTA O INDIRECTA..... | 57 - |
| 4.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL | 60 - |
| 4.2.1 Medio abiótico..... | 60 - |
| 4.2.2 Medio biótico | 88 - |
| 4.2.3 Paisaje del Sistema Ambiental (SA)..... | 98 - |
| 4.2.4 Medio Social..... | 102 - |
| 4.2.5 Diagnostico Ambiental..... | 109 - |
| 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTAL ... | 112 - |

| | |
|--|----------------|
| 5.1. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .- | |
| 112 - | |
| 5.1.1. Identificación de Factores Ambientales | - 113 - |
| 5.1.2. Indicadores de impacto Ambiental | - 116 - |
| 5.1.3. Identificación de los Impactos Ambientales | - 118 - |
| 5.1.4. Caracterización y valorización de los Impactos..... | - 119 - |
| 5.1.5 Descripción de los Impactos | - 126 - |
| 6. MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 138 |
| 6.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 143 |
| 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | |
| 169 | |
| 7.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO | 169 |
| 7.2. CONCLUSIONES | 171 |
| 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES | 173 |
| 8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN..... | 173 |
| 8.2 OTROS ANEXOS..... | 177 |
| 8.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS..... | 177 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 182 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|---------|
| TABLA 1.COORDENADAS UTM DEL ÁREA DEL PROYECTO..... | - 4 - |
| TABLA 2.VÍA DE ACCESO CALLE SEGUNDA DE VARONES..... | - 6 - |
| TABLA 3.VÍA DE ACCESO VIALIDAD SIGLO XXI..... | - 7 - |
| TABLA 4.PROGRAMA DE TRABAJO (POR SEMESTRES)..... | - 9 - |
| TABLA 6.CONSTITUCIÓN POLÍTICAS DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS..... | - 24 - |
| TABLA 7.LGEEPA..... | - 26 - |
| TABLA 8.LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE..... | - 30 - |
| TABLA 9.LEY DE AGUAS NACIONALES..... | - 31 - |
| TABLA 10.RLGEIPA..... | - 33 - |
| TABLA 11.REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES..... | - 34 - |
| TABLA 12.CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE ZACATECAS..... | - 35 - |
| TABLA 13.CATEGORÍAS DE LAS ANP..... | - 45 - |
| TABLA 14.NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM´S)..... | - 51 - |
| TABLA 15.EJES RECTORES DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO..... | - 55 - |
| TABLA 16.SUPERFICIES DEL SA, AI Y AP..... | - 59 - |
| TABLA 17.CLIMAS ENCONTRADOS EN LAS ÁREAS DE INTERÉS..... | - 60 - |
| TABLA 18.CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA..... | - 61 - |
| TABLA 19.UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS..... | - 62 - |
| TABLA 20.TEMPERATURA MEDIA ANUAL..... | - 63 - |
| TABLA 21.LLUVIA TOTAL PROMEDIO POR AÑO..... | - 65 - |
| TABLA 22.LLUVIA NORMAL MENSUAL..... | - 66 - |
| TABLA 23.GEOLOGÍA DE GUADALUPE ZACATECAS..... | - 76 - |
| TABLA 24.UNIDADES DE SUELO PRESENTES EN EL SA, AI Y AP..... | - 79 - |
| TABLA 25.EROSIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO..... | - 82 - |
| TABLA 26.USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL ÁREA DE INTERÉS..... | - 84 - |
| TABLA 27.CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA ADMINISTRATIVA VII..... | - 86 - |
| TABLA 28.CARACTERÍSTICAS DE DISPONIBILIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA DEL ACUÍFERO CHUPADEROS (CONAGUA, 2023)..... | - 87 - |
| TABLA 29.COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREO..... | - 88 - |
| TABLA 30.VEGETACIÓN ENCONTRADA EN EL AP..... | - 91 - |
| TABLA 31.VEGETACIÓN ENCONTRADA EN EL AI..... | - 93 - |
| TABLA 32.VEGETACIÓN ENCONTRADA EN EL SA..... | - 94 - |
| TABLA 33.IMÁGENES MUESTREOS TEMPORADA DE ESTIAJE..... | - 95 - |
| TABLA 34.LISTADO DE AVES ENCONTRADAS..... | - 98 - |
| TABLA 35.LISTADO PARA INDIVIDUOS IDENTIFICADO PARA MAMÍFEROS..... | - 98 - |
| TABLA 36.VALORES DE FRAGILIDAD DEL SA..... | - 100 - |
| TABLA 37.POBLACIÓN TOTAL SEGÚN SEXO, VIVIENDAS HABITADAS E INDICADORES SELECCIONADOS POR MUNICIPIO..... | - 102 - |
| TABLA 38.TOTAL DE LA POBLACIÓN RURAL Y URBANA EN EL MUNICIPIO..... | - 103 - |
| TABLA 39.POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SEXO..... | - 104 - |
| TABLA 40.POBLACIÓN OCUPADA Y SU DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA (ESTIMACIONES)..... | - 104 - |

| | |
|--|---------|
| TABLA 41.TASA ESPECIFICA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA EN EL MUNICIPIO..... | - 104 - |
| TABLA 42.GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD POR SEXO | - 105 - |
| TABLA 43.POBLACIÓN ANALFABETA Y REZAGO TOTAL. | - 105 - |
| TABLA 44.CONDICIÓN DE AFILIACIÓN A LOS SERVICIOS DE SALUD ESTADO..... | - 107 - |
| TABLA 45.MÉDICOS POR CADA MIL HABITANTES..... | - 107 - |
| TABLA 46.UNIDADES MÉDICAS POR CADA 10 MIL HABITANTES. | - 107 - |
| TABLA 47.LONGITUD DE LA RED CARRETERA POR MUNICIPIO SEGÚN TIPO DE CAMINO. | - 108 - |
| TABLA 48.LOCALIDADES POR GRADO DE MARGINACIÓN 2010 Y 2020..... | - 108 - |
| TABLA 49.DÉFICIT DE SERVICIOS BÁSICOS EN LOCALIDADES DE ALTA Y MUY ALTA MARGINACIÓN.- | 109 - |
| TABLA 50.DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... | - 109 - |
| TABLA 51.COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES MODIFICADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR PLUVIAL Y URBANIZACIÓN DE LA AVENIDA GIRASOL EN VILLAS BUGAMBILIA III.... | - 113 - |
| TABLA 52.FACTORES AMBIENTALES. | - 115 - |
| TABLA 53.INDICADORES AMBIENTALES SELECCIONADOS..... | - 116 - |
| TABLA 54.MATRIZ DE IMPACTOS..... | - 118 - |
| TABLA 55.IMPACTOS TOTALES. | - 119 - |
| TABLA 56.ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS (IMPORTANCIA DEL IMPACTO)..... | - 125 - |
| TABLA 57.IMPORTANCIA MEDIOAMBIENTAL DE LOS IMPACTOS. | - 126 - |
| TABLA 58.VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS..... | - 132 - |
| TABLA 59.MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O RESTAURACIÓN. | 139 |
| TABLA 61.FORMATO DE INDICADORES. | 145 |
| TABLA 62.FORMATO DE REPORTE DE INSPECCIÓN..... | 146 |
| TABLA 63.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PVA. | 148 |
| TABLA 64.CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS..... | 150 |
| TABLA 65.BITÁCORA DE REUBICACIÓN Y RESCATE DE ESPECIES..... | 163 |
| TABLA 66.ESPECIES A REFORESTAR. | 165 |
| TABLA 60.ESCENARIOS DEL PROYECTO..... | 169 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|--------------------------------------|
| ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO. | - 1 - |
| ILUSTRACIÓN 2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. | - 4 - |
| ILUSTRACIÓN 3. IMAGEN PLANO INSTALACIONES AGUA POTABLE ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. | |
| ILUSTRACIÓN 4. IMAGEN PLANO ALCANTARILLADO | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| ILUSTRACIÓN 5. IMAGEN PLANO ALUMBRADO PUBLICO | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| ILUSTRACIÓN 6. IMAGEN PLANO VIALIDADES | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| ILUSTRACIÓN 7. PLANO CÁRCAMO | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| ILUSTRACIÓN 8. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA. | - 37 - |
| ILUSTRACIÓN 9. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. | - 45 - |
| ILUSTRACIÓN 10. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP). | - 48 - |
| ILUSTRACIÓN 11. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS. | - 49 - |
| ILUSTRACIÓN 12. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS). | - 51 - |
| ILUSTRACIÓN 13. MAPA SA, AI Y AP. | - 59 - |
| ILUSTRACIÓN 14. CLIMA DEL ÁREA DE ESTUDIO. | - 61 - |
| ILUSTRACIÓN 15. ESTACIONES METEOROLÓGICAS CERCANAS AL SA. | - 63 - |
| ILUSTRACIÓN 16. REGISTRO HISTÓRICO DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL. | - 64 - |
| ILUSTRACIÓN 17. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL PARA CADA ESTACIÓN METEOROLÓGICA (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA). | - 66 - |
| ILUSTRACIÓN 18. PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (FUENTE: ESDIG). | - 68 - |
| ILUSTRACIÓN 19. MAPA PROVINCIAS FISIográfICAS. | - 70 - |
| ILUSTRACIÓN 20. MAPA SUBPROVINCIAS. | - 72 - |
| ILUSTRACIÓN 21. MAPA SISTEMAS DE TOPOFORMAS. | - 73 - |
| ILUSTRACIÓN 22. MAPA TOPOGRAFÍA DEL SA. | - 74 - |
| ILUSTRACIÓN 23. TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO (FUENTE: SIGEIA). ... | - 78 - |
| ILUSTRACIÓN 24. EDAFOLOGÍA DEL ÁREA DE INTERÉS (FUENTE: ESDIG). | - 80 - |
| ILUSTRACIÓN 25. GRADO DE EROSIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO. | - 82 - |
| ILUSTRACIÓN 26. MAPA USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA. | - 84 - |
| ILUSTRACIÓN 27. REGIONES HIDROLÓGICAS-ADMINISTRATIVAS (RHA). | - 85 - |

| | |
|--|---------|
| ILUSTRACIÓN 28.MAPA HIDROLOGÍA. | - 87 - |
| ILUSTRACIÓN 29.MAPA PUNTOS DE MUESTREO | - 89 - |
| ILUSTRACIÓN 30.UNIDAD DE MUESTREO. | - 90 - |
| ILUSTRACIÓN 31.FACTORES PARA EVALUAR LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE (MUÑOZ, 2004). - | 100 - |
| ILUSTRACIÓN 32.POBLACIÓN TOTAL EN GUADALUPE, ZACATECAS POR AÑO (INEGI. CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, 2000, 2005, 2010, 2020, ENCUESTA INTERCENSAL 2015). - | 103 - |
| ILUSTRACIÓN 33.INDICADORES POR NIVEL EDUCATIVO. | - 105 - |
| ILUSTRACIÓN 34.PLANO DIAGNOSTICO AMBIENTAL PARA LAS REGIONES PRIORITARIAS..... | - 111 - |

CONSULTA PÚBLICA

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

1.1. PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto

Construcción de la Avenida Girasol en Villas Bugambilia III en el municipio de Guadalupe, Zacatecas.

1.1.2. Ubicación del proyecto

El fraccionamiento Villas Bugambilia III se encuentra ubicado en la parcela 256 Z1 P1/1 del ejido Villa de Guadalupe, al sur del fraccionamiento San Agustín, en la ciudad de Guadalupe, Zacatecas.



Ilustración 1. Ubicación del proyecto.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que el proyecto tenga una vida útil de 20 años, con un tiempo de construcción de 12 meses para las obras del proyecto

1.1.4. Presentación de la documentación legal

Se anexan (solamente la del promoverte consistente en: identificación oficial, comprobante de domicilio, CURP, RFC).

1.2. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

1.2.1. Registro Federal del Contribuyente del promovente

1.2.2. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO IMPACTO

Nombre o razón social:

Registro Federal del Contribuyente:

Nombre del responsable técnico del estudio:

Dirección del responsable técnico del estudio:

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Naturaleza del Proyecto

La naturaleza del proyecto de Construcción de la avenida Girasol del fraccionamiento Bugambilias III en el municipio de Guadalupe zacatecas radica en la necesidad generar las condiciones para el establecimiento de los servicios básicos para la vivienda. Este proyecto tiene como objetivo principal la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, dado que el trazo de la urbanización se desarrollará de manera paralela a una parte del arroyo, el cual carece de un nombre específico.

Se espera que esta obra contribuya significativamente a mejorar las condiciones de vida de los futuros habitantes de la zona del proyecto. Además, se anticipa que tendrá un impacto positivo en el entorno ambiental y social, ya que la construcción de esta avenida ayudará a mitigar los riesgos asociados con la acumulación de aguas pluviales, así como la formación de focos de infección y el manejo inadecuado de las mismas.

2.1.2. Selección del sitio

La evaluación de sitios propuestos para la realización del proyecto no se llevó a cabo debido a la naturaleza específica del mismo. la construcción de la avenida girasol del fraccionamiento Bugambilias III se llevará a cabo en una zona federal que ha sido trazada de forma natural debido a las condiciones orográficas del terreno, y es imperativo intervenir en esta área para garantizar que la futura población que habite dentro de la zona urbana proyectada mantenga acceso a servicios básicos.

Dada la ubicación natural del arroyo y su nacimiento, no se consideró necesario realizar una evaluación de sitios alternativos. La intervención en esta área es crucial para asegurar la disponibilidad y el acceso adecuado al recurso hídrico, especialmente considerando el crecimiento urbano planificado en la zona.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

A continuación, se muestra la ubicación física del proyecto:

UBICACIÓN DEL PROYECTO

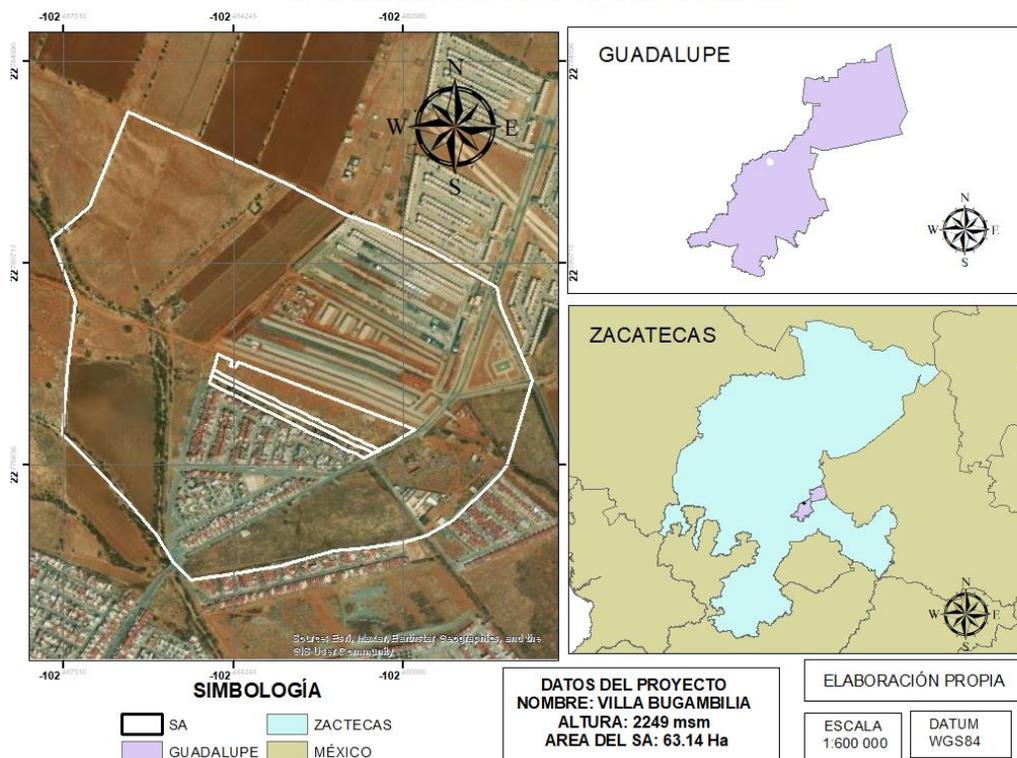


Ilustración 2. Localización del proyecto.

Las coordenadas de ubicación del área del proyecto se muestran a continuación:

Tabla 1. Coordenadas UTM del área del Proyecto.

| Coordenadas UTM | |
|-----------------|------------------------|
| Y | X |
| 2521202.61 | 758251.26 |
| 2521041.63 | 758574.50 |
| 2521049.06 | 758586.50 |
| 2521214.42 | 758254.47 |
| Superficie | 4392.17 m ² |

2.1.4. Objetivos

El objetivo general del proyecto de construcción de avenida girasoles sobre zona federal en el fraccionamiento Villas Bugambilia III permitirá evitar los riesgos asociados a las avenidas de agua en los sectores habitacionales. Esta iniciativa busca establecer un

sistema eficiente de recolección y canalización de aguas pluviales para prevenir posibles inundaciones y minimizar los impactos negativos en las áreas residenciales.

Al conducir el agua pluvial de manera adecuada, se reducirán significativamente los riesgos de desbordamientos y daños a la infraestructura urbana. Esto no solo protegerá las propiedades y la seguridad de los residentes, sino que también contribuirá a preservar la calidad de vida en los habitantes de dicha zona.

Objetivos específicos

- Justificar técnica, social y ambientalmente la construcción de esta obra que satisfaga las necesidades de la población de la zona de influencia del proyecto.
- Reducir al máximo los posibles impactos ambientales adversos por la construcción y operación de la obra.
- Contribuir a extender el acceso sostenible a servicios básicos de saneamiento en el municipio de Guadalupe Zacatecas.
- Mejorar las condiciones higiénicas y ambientales.
- Recojo y alejamiento rápido y seguro de las aguas pluviales dirigiéndolas a un sitio adecuado de descarga.

2.1.5. Vías de acceso

Para acceder al área del proyecto mencionado, se pueden establecer varias rutas, siendo una de ellas la siguiente: siguiendo la calle Segunda de Varones de la colonia Las Quintas en el municipio de Guadalupe, Zacatecas, hasta llegar a la intersección con la calle Villas Gladiola. Esta última calle conduce directamente hasta el área del proyecto.

Esta ruta proporciona un acceso directo y conveniente al sitio del proyecto desde la colonia Las Quintas. La calle Segunda de Varones actúa como un punto de referencia fácilmente identificable, y al seguir esta vía hasta la intersección con la calle Villas Gladiola, los usuarios pueden acceder de manera rápida y eficiente al área del proyecto.

Otra vía de acceso al área del proyecto se localiza en la vialidad Siglo XXI, tomando la desviación hacia la colonia San Agustín. Una vez en la colonia San Agustín, se continúa por la calle correspondiente hasta llegar a la intersección con la calle Villas Gladiola. Esta

calle conduce directamente hacia el área del proyecto, ofreciendo un acceso conveniente desde la vialidad Siglo XXI.

Tabla 2. Vía de acceso calle segunda de varones.





Tabla 3. Vía de acceso vialidad siglo XXI.





2.1.6. Inversión requerida

Para la realización del proyecto de construcción de la avenida girasol, el promovente dispone de maquinaria propia que será trasladada al lugar de ejecución, dentro de la inversión inicial se incluyen una serie de estudios y proyectos fundamentales para el desarrollo de la obra:

- Arreglo conceptual de las obras: \$35,000.
- Estudio Geotécnico-estructural: \$30,000.
- Estudio hidrológico del cauce: \$30,000.
- Memoria de estudio hidráulico para los gastos de diseño de la obra: \$20,000.
- Cálculo de socavación hidráulica: \$15,000.
- Memoria de cálculo estructural de la bóveda y planos de proyecto a detalle: \$35,000.

Además de los costos asociados a los estudios y proyectos, se estima un monto de **\$6,878,260.23** destinado a los insumos requeridos para la obra, así como los costos correspondientes a la mano de obra de campo y los operadores de maquinaria pesada.

Estos costos engloban una serie de aspectos esenciales para el desarrollo y ejecución adecuada del proyecto, asegurando así los recursos necesarios para llevar a cabo la construcción del proyecto de manera efectiva y conforme a los estándares requeridos.

2.1.7. Dimensiones del proyecto

El área del proyecto tiene una dimensión de 4,392. 17 m².

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL TRABAJO

2.2.1. Programa general del trabajo

Tabla 4. Programa de trabajo (por semestres)

| ETAPA | SEMESTRE | | | | | | | | | |
|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | | | | |
| Estudios ambientales (corresponde a la elaboración de manifestación de impacto ambiental y trámites para su integración) | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Licencias y permisos (Tiempo estimado por entidad gubernamental para evaluación de proyecto) | | | ■ | ■ | | | | | | |
| Delimitación del área | | | ■ | ■ | | | | | | |
| Desmante | | | ■ | ■ | | | | | | |
| Despalme | | | ■ | ■ | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| Trazo y nivelación para instalaciones con equipo topográfico, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel, colocación de sub-base sobre la avenida girasol | | | | | ■ | ■ | | | | |
| Colocación de base sobre la avenida girasol | | | | | ■ | ■ | | | | |
| Excavación en terreno por medios mecánicos de 0.00a 2.00m. De profundidad, depositando el material al borde de la excavación sobre toda el área federal | | | | | | ■ | ■ | | | |
| Afine, nivelación y compactación al 97% del fondo de la excavación. Sobre toda el área federal | | | | | | ■ | ■ | | | |
| Colocación de tuberías | | | | | | ■ | ■ | | | |
| Relleno con material producto de la excavación, compactado con bailarina al 97% de la prueba Proctor, adicionando agua. Sobre toda el área federal | | | | | | ■ | ■ | | | |
| Extendido de material excedente de excavación, con maquinaria. Sobre toda el área federal | | | | | | ■ | ■ | | | |
| Excavación para cárcamo de colección de agua pluvial | | | | | | | ■ | ■ | | |
| Construcción de cárcamo | | | | | | | ■ | ■ | | |
| construcción de vialidades, banquetas y guarniciones | | | | | | | | ■ | ■ | |
| pavimentación de la avenida, y se instala la red de energía eléctrica y el alumbrado público | | | | | | | | | ■ | ■ |
| ABANDONO DEL SITIO | | | | | | | | | | |
| Tiempo de reserva por posibles imprevistos intermedios, como período de lluvias, autorización de presupuestos, etc. | | | | | | | | | | ■ |

2.2.2. Preparación del sitio

Durante esta etapa, se llevará a cabo la delimitación del sitio del proyecto autorizado. Esta tarea será realizada por una cuadrilla compuesta por dos topógrafos.

Desmante: El desmante se refiere a quitar toda la maleza y árboles de raíz existentes dentro del área donde se va a realizar la obra. Este desmante se realizara en toda la delimitación del área federal que abarca el proyecto. Para este se utilizará una retroexcavadora marca Caterpillar 416, equipo que facilita la remoción de vegetación y material del terreno con precisión y eficiencia. Cabe mencionar que este trabajo se llevará a cabo bajo la estricta supervisión para asegurar que no se retire vegetación no autorizada para su remoción. La supervisión es fundamental para garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales, minimizando el impacto ecológico.

Despalme: Se realiza después del desmante y consiste en retirar el material superficial del terreno. Esto se hace para evitar que se mezcle el material de las terracerías con materia orgánica. Para este procedimiento, se utilizará una retroexcavadora Caterpillar 416

Vegetación por removerse del área del proyecto

| Especie | Estrato | Número de Individuos |
|-----------------------------|----------------|-----------------------------|
| <i>Vachellia farnesiana</i> | Arbustivo | 14 |
| <i>Opuntia ficus-indica</i> | Arbustivo | 3 |
| <i>Eragrostis curvula</i> | Herbáceo | 300 |
| <i>Dalea bicolor</i> | Arbustivo | 7 |
| <i>Pennisetum villosum</i> | Herbáceo | 190 |
| <i>Prosopis sp</i> | Arbustivo | 3 |

2.2.3. Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción del Proyecto, se edificarán las obras e infraestructura permanente. El mantenimiento y conservación de la infraestructura será atendida por la administración del Proyecto, mantenimiento, áreas limpias y libres de residuos.

1.- Nivelación y trazo topográfico. -Una vez que ha concluido el desmonte y despalme, se procede a realizar la delimitación física de las áreas de aprovechamiento en el terreno. En esta actividad participa una brigada de topógrafos conformada cuando menos por 5 personas.

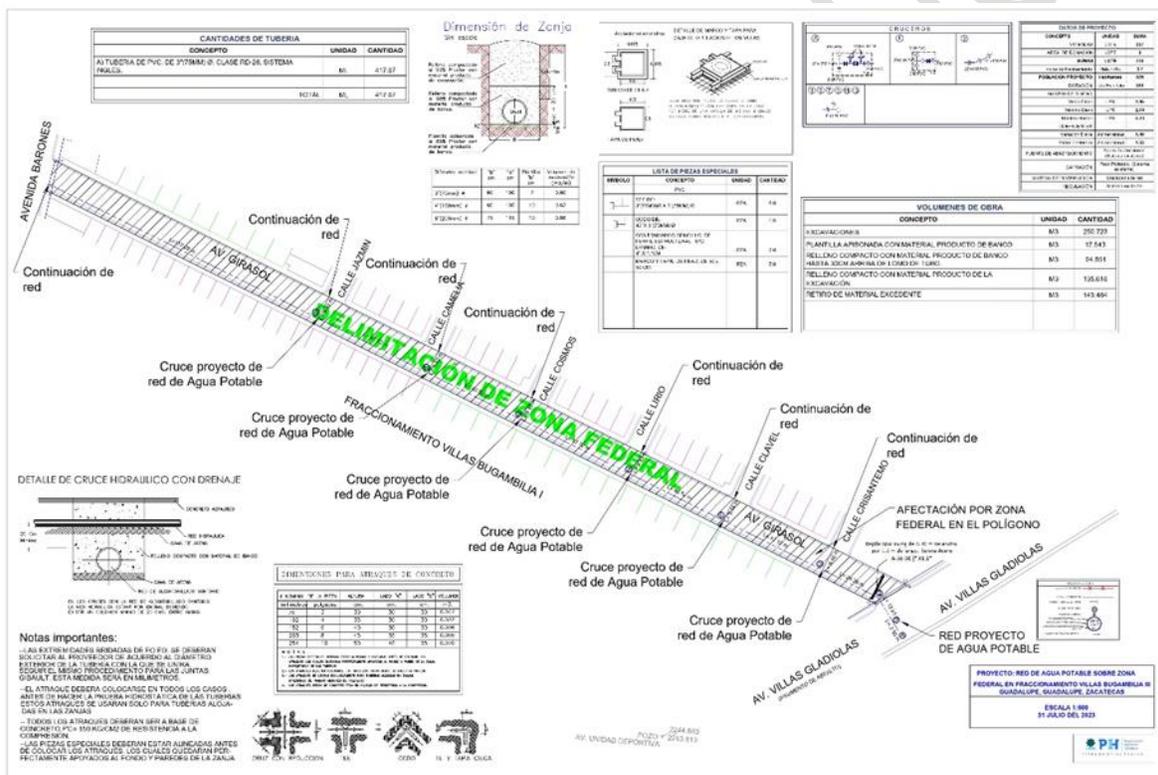
2.- Trazo y nivelación del predio, consiste en realizar los cortes y rellenos necesarios para compensar el piso del terreno con la ayuda de un bulldozer d5, para que posteriormente la motoconformadora Caterpillar 140h complemente la nivelación y la compactación del terreno. Se hará de tal manera que se trate de conservar coeficientes de escurrimiento y tratar de mitigar la modificación de la infiltración.

3.- colocación de sub-base: Se agregará una subbase compuesta por un material granular grueso que ayudará a distribuir las fuerzas generadas por las cargas a través de la subrasante, además de proteger la base del agua que asciende por capilaridad. Este material será adquirido en un banco cercano al área del proyecto y transportado mediante un camión de volteo con capacidad de 14 m³. Una vez en el sitio, el material será distribuido en el área del proyecto con una motoconformadora Caterpillar 140H y compactado con una vibrocompactadora Caterpillar CS563E para garantizar una adecuada compactación y nivelación.

4.- Se agregará la base, que generalmente está compuesta por roca o grava triturada, cuya función es distribuir de manera uniforme el peso de los vehículos, evitando deformaciones o agrietamientos en el pavimento. Este material será adquirido en un banco cercano al área del proyecto y transportado mediante un camión de volteo con capacidad de 14 m³. Una vez en el sitio, será distribuido en el área del proyecto utilizando una motoconformadora Caterpillar 140H y compactado con una vibrocompactadora Caterpillar CS563E para asegurar una compactación y nivelación óptimas, lo que contribuirá a la estabilidad y durabilidad del pavimento.

5.- Se realizarán excavaciones a lo largo del trazo de la Av. girasol para la instalación de la red de alcantarillado, agua potable y energía eléctrica así como sus pozos de vista. Estas excavaciones serán realizadas con una retroexcavadora Caterpillar 416. La ubicación precisa de las excavaciones se detalla en los planos adjuntos, los cuales indican los puntos clave para la colocación de cada uno de los servicios mencionados, asegurando que se cumplan las especificaciones del proyecto.

Plano red de instalaciones de agua potable



6.- Afine de zanjas con cama de arena

El afine de zanjas consiste en perfilar cuidadosamente el fondo de la zanja, evitando que queden protuberancias que puedan entrar en contacto con las tuberías. Además, se nivela el fondo de la zanja colocando una cama de arena que proporciona el soporte adecuado para las tuberías. Este procedimiento es llevado a cabo por una cuadrilla compuesta por un maestro albañil y tres auxiliares de albañil. Es importante destacar que para esta actividad solo se utilizará un vibrocompactador manual tipo "bailarina" para asegurar la compactación idónea de la cama de arena, garantizando la estabilidad y protección de las tuberías.

7.- colocación de tubería:

Una vez finalizado el afine de zanjas, se procederá a la colocación de la tubería correspondiente a cada uno de los servicios especificados en los planos de construcción, que incluyen alcantarillado, agua potable y energía eléctrica. Cada tubería será instalada siguiendo las especificaciones técnicas y normativas vigentes para garantizar su correcto funcionamiento y durabilidad. El proceso de instalación incluye la correcta alineación de las tuberías dentro de la zanja y el sellado adecuado de las uniones para prevenir fugas o filtraciones. Además, se verificará que las tuberías queden bien asentadas sobre la cama de arena compactada, brindando el soporte necesario y evitando desplazamientos que puedan comprometer la infraestructura a largo plazo.

8.- Agregado de material de banco y cubrir con material producto de excavación

Una vez colocada la tubería, se procederá a cubrir las zanjas utilizando el material producto de las excavaciones previas. Este material será compactado cuidadosamente para asegurar que no queden espacios vacíos y que la superficie sea estable. Para esta actividad, se utilizará una retroexcavadora Caterpillar 416 para el relleno de las zanjas y una vibrocompactadora manual tipo "bailarina" para asegurar la compactación óptima del material, garantizando la estabilidad del terreno y evitando hundimientos o deformaciones posteriores. Este procedimiento asegura que la infraestructura subterránea quede debidamente protegida y soportada por el terreno circundante.

9.- Excavación para cárcamo de colección de agua pluvial

Se llevará a cabo la excavación para la construcción de un cárcamo destinado a captar el agua pluvial que pueda coleccionar la Avenida Girasoles. El cárcamo tendrá una longitud de 10 metros, una profundidad de 110 cm y un ancho de 70 cm. Para esta actividad se utilizará una retroexcavadora Caterpillar 416. Una vez realizada la excavación, se procederá al afine de la zanja con el trabajo de una cuadrilla de albañilería compuesta por un maestro albañil y tres ayudantes, quienes se encargarán de perfilar las paredes y el fondo de la zanja para garantizar una base adecuada para la construcción del cárcamo.

10.- Construcción de cárcamo

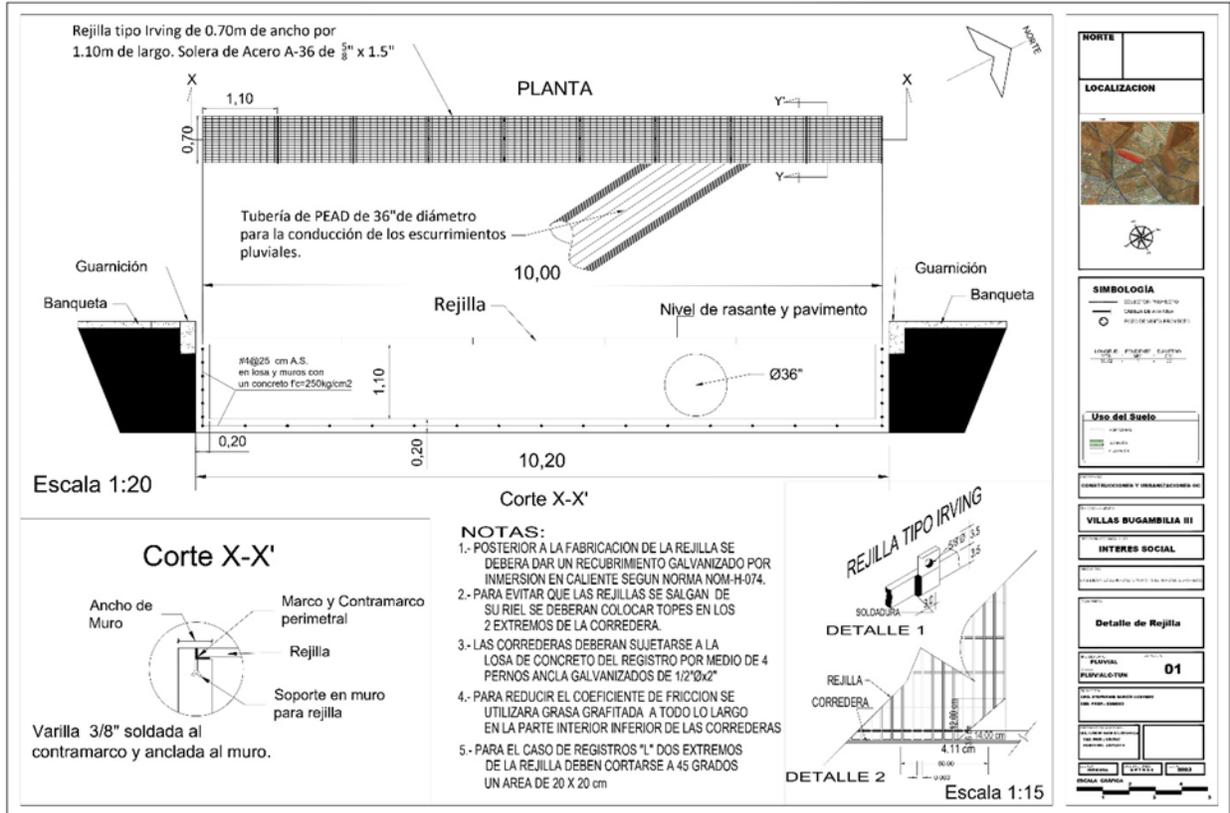
se llevará a cabo la elaboración y vertido del concreto para la plantilla de cimentación del cárcamo, estableciendo así el soporte fundamental para las siguientes fases del proyecto.

Construcción de Muros:

La segunda etapa se centrará en la construcción de los muros y la estructura principal. Se llevará a cabo la instalación de los elementos estructurales verticales, utilizando los materiales y técnicas específicas requeridas en el diseño previamente establecido. Se realizarán labores de albañilería, colocación de refuerzos y ajustes necesarios para garantizar la solidez y estabilidad de los muros.

Instalación de tubo pead de 90 cm corrugado que, conducirá las aguas pluviales hasta una obra hidráulica existente se anexan coordenadas de punto de descarga

Plano cárcamo



Instalación de rejilla tipo Irving

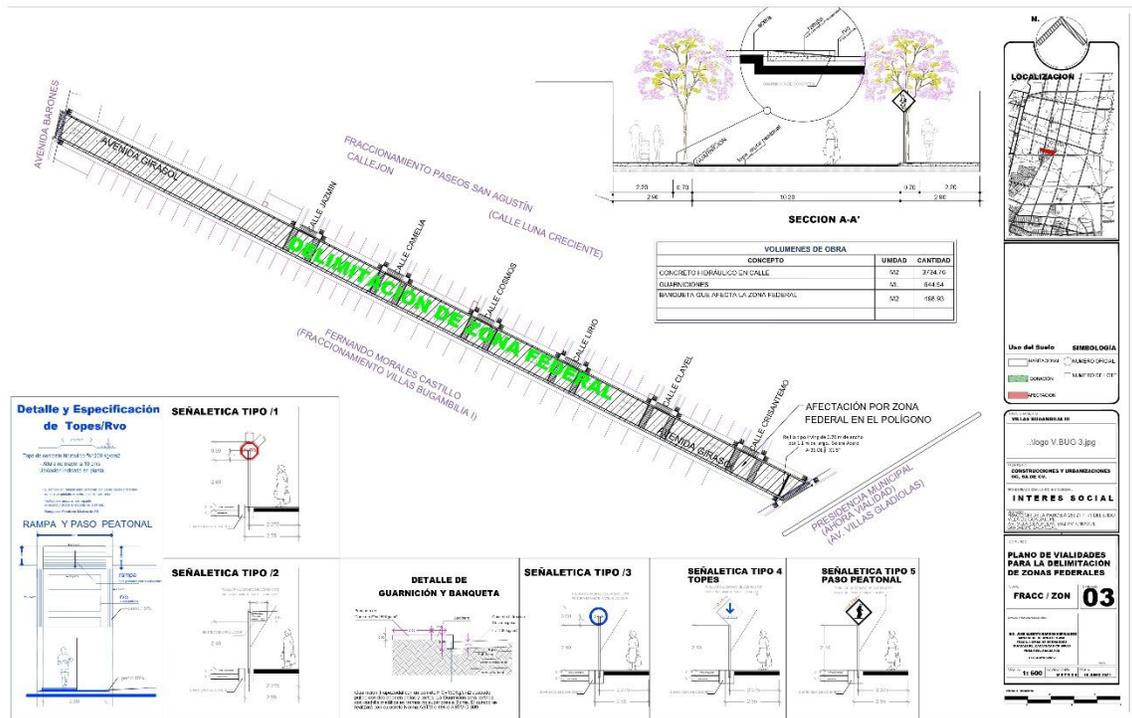
Finalmente, se instalará una rejilla tipo Irvin, diseñada específicamente para la eficiente recolección de agua pluvial. Esta rejilla contará con las dimensiones y características necesarias para soportar el paso vehicular y garantizar un flujo constante del agua hacia el cárcamo. La rejilla permitirá que el agua de lluvia que recorra la Avenida Girasoles sea captada de manera óptima, evitando encharcamientos y facilitando su drenaje hacia el cárcamo para su posterior manejo.

Plano rejilla irving

Para la construcción de vialidades, banquetas y guarniciones, se utilizará concreto premezclado suministrado por una empresa especializada en el ramo. Este concreto será transportado al área del proyecto en camiones revolvedores, garantizando la calidad y uniformidad de la mezcla.

Una vez en el sitio, el concreto será extendido y nivelado por dos cuadrillas de albañilería, cada una compuesta por un maestro albañil y tres ayudantes. Estas cuadrillas se encargarán de distribuir el concreto de manera uniforme, asegurando que cumpla con las especificaciones técnicas y los niveles de resistencia necesarios.

Imagen plano vialidades



II.2.4 ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Esta etapa se refiere a la utilización de la avenida, dicha operación y mantenimiento ya estará a cargo del municipio cuya sesión de derechos es otorgada por parte del promovente del Proyecto.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Debido al carácter permanente de la obra no se contempla el abandono del sitio, y bajo este concepto se consideran 50 años de vida útil y se prolongaran en función del cuidado y mantenimiento.

Las actividades de abandono del sitio se inician al término de las actividades de construcción, Se consideran por lo tanto únicamente actividades de abandono del sitio, aquellas que tengan que ver con la realización de las siguientes:

- i. Retiro de equipos e infraestructura
- ii. Limpieza del predio
- iii. Detallado y entrega de la obra

2.2.4. Utilización de Explosivos

Considerando la naturaleza del proyecto y el enfoque en la realización de excavaciones mediante métodos mecánicos, es importante destacar que no se contempla el uso de explosivos en ninguna etapa del proceso.

Debido a la ejecución de las excavaciones utilizando métodos mecánicos, se prescinde completamente del empleo de explosivos. En lugar de ello, se emplearán maquinarias y herramientas especializadas para llevar a cabo las tareas de excavación de manera controlada y segura, evitando la necesidad de recurrir a métodos que involucren el uso de explosivos.

Esta decisión se alinea con la prioridad de mantener un entorno de trabajo seguro y minimizar cualquier riesgo potencial asociado con el uso de explosivos en el proyecto.

Los métodos mecánicos proporcionan un control más preciso sobre las excavaciones, permitiendo una ejecución eficiente y segura sin la necesidad de emplear explosivos, cumpliendo así con los estándares de seguridad y regulaciones pertinentes.

2.2.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

La principal fuente de generación de residuos en el área del proyecto es la actividad humana, por lo que los principales residuos tomados en cuenta son los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), que según la LGEEPA son los que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

Tomando en cuenta información obtenida por INEGI la generación per-cápita en el municipio de Guadalupe Zacatecas es de **0.944 kg/hab/día** por lo que la generación estimada de RSU para la construcción del proyecto será de **5,907.6 kg**.

Cabe aclarar que todos los residuos generados a partir de la construcción del proyecto serán reutilizados y valorizados, evitando la generación de Residuos de Manejo Especial (RME).

El mantenimiento de maquinaria y equipo se llevará a cabo en un taller externo del área del proyecto, por lo que la generación de Residuos Peligrosos (RP) será nula.

Para garantizar un manejo integral de los residuos en el área del proyecto se elaborará un Plan de Manejo de Residuos en el cual se especifican las estrategias para llevar un control de la generación, segregación, almacenamiento temporal, transporte, valorización y disposición final de los residuos del área del proyecto.

Las principales emisiones a la atmosfera son las generadas por la maquinaria y equipo (Nox, Sox, Cox y PM) utilizada para la construcción del proyecto, la correcta

implementación del Programa Preventivo de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo reducirá la emisión de estos a la atmosfera.

2.2.6. Otras fuentes de daños

Durante la vida útil del proyecto no se considera que existan otras fuentes de daño que no hayan sido previstas durante la ejecución del proyecto.

2.2.7. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Se instalarán contenedores de metal para recolectar los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) no valorizables generados, posteriormente estos serán trasladados y depositados en el relleno sanitario (JIORESA).

El municipio de Guadalupe forma parte de la Junta Intermunicipal para la Operación del Relleno Sanitario (JIORESA), la cual se encarga dar servicio de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos a los municipios de Guadalupe, Zacatecas, Vetagrande y Morelos, dicho sitio de disposición final recibe 350 toneladas de desechos diariamente, en promedio, todos los días del año.

2.2.8. Requerimiento de personal y equipos

Personal. Durante la obra se requerirán trabajadores de mano de obra calificada, y de mano de obra no calificada. El personal requerido (30 personas) puede variar en función del requerimiento del proyecto, de las condiciones climáticas, etc. El periodo de tiempo durante el cual trabajarán los diferentes tipos de personal variará según las etapas de construcción y de las necesidades de la obra.

Insumos. Los insumos necesarios se dividen en: recursos naturales (agua y combustibles), materiales, maquinaria y equipo.

Agua (para aseo y consumo de los trabajadores). El agua a utilizar para el aseo de los trabajadores se traerá de la red de agua potable a través de una pipa o camión cisterna al área del proyecto o bien por medio de tambos de 200 litros; no se almacenará

por periodos de tiempo largos. Temporalmente se almacenará en los mismos tambos. Por su parte, el agua potable para beber se suministrará por medio de garrafones de agua purificada.

Combustibles. Para maquinaria y vehículos de transporte y de carga (gasolina, diésel). Durante la preparación y la construcción de cualquiera de las áreas del proyecto.

2.2.9. Maquinaria y equipo

Equipo y herramientas mecánicas y de construcción varias; refacciones para la maquinaria y vehículos de carga y de transporte.

Los valores aproximados del uso de equipo y maquinaria necesarios para cada una de las etapas del proyecto. El tipo y la cantidad de equipo, así como su tiempo de operación dependerá de los factores indicados en el Programa de Trabajo.

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

3.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS

3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el presente Capítulo se analiza la concordancia entre el proyecto y los diferentes instrumentos aplicables en materia de planeación, de regulación de usos de suelo, legales y normativos. Como producto del análisis, se presentan los componentes y elementos ambientales que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como los elementos y componentes ambientales relacionados con el proyecto que se encuentran sujetos por la normatividad en la materia.

Con el propósito de establecer el cumplimiento con respecto a los ordenamientos jurídicos y ambientales que sean aplicables, sobre la base de las características que tendrá la diversa infraestructura del Proyecto en el municipio de Guadalupe, Zac., se realizará un análisis detallado de las diferentes normas y disposiciones que aplican conforme a las diversas etapas.

Del análisis se podrán derivar a la vez una serie de directrices útiles para el soporte de las normativas que es necesario cumplir para con las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que se fueron identificados en el Proyecto y están contempladas en capítulos posteriores, así como las recomendaciones técnico operativas que se asocian al control, minimización y eliminación de los riesgos ambientales, incluyendo el cumplimiento respecto de las normas laborales y de manejo de residuos entre otros aspectos, que será necesario prever en las operaciones en cuestión.

Tabla 5. Constitución políticas de los Estados Unidos Mexicanos.

| Artículo | Vinculación |
|--|---|
| <p>Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y su bienestar.</p> | <p>El presente proyecto resulta indispensable para mantener la calidad de vida de sus futuros habitantes, así como el evitar la erosión al suelo por aguas pluviales</p> |
| <p>ARTÍCULO 27. Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la republica con un país</p> | <p>Debido a que el trazo es paralelo al cuerpo de agua, corresponde a la autoridad Federal en materia ambiental evaluar dicho proyecto considerando que tiene ocupación de zona federal del cuerpo de agua.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizan en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 29 de enero de 2016).</p> | <p></p> |
| <p>ARTÍCULO 26. A. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación. Los fines del proyecto nacional contenidos en esta</p> | <p>La planeación será democrática, mediante la participación de los diversos sectores sociales, recogiendo las demandas aspiraciones de la sociedad para incorporarlas al Plan o Programa de Desarrollo Urbano y mencionando de manera puntual la existencia de un Plan Nacional de Desarrollo mismo que actualmente</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal.</p> | <p>contempla el combate a la pobreza ya la inseguridad mediante la generación de empleos sobre todo en aquellas regiones de extrema pobreza en el municipio de Guadalupe, Zacatecas</p> |
|--|---|

3.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Tabla 6.LGEEPA.

| Artículo | Vinculación |
|---|---|
| <p>Artículo 1. Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico. Así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propinar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. II. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente. III. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la | <p>Este proyecto permitirá mantener las actuales condiciones higiénicas y ambientales, reduciendo factores de riesgo como los focos de infección y una buena calidad ambiental, así como el aumento de infraestructura para el saneamiento del municipio.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>restauración del suelo, el agua, y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas. VI) La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.</p> | |
| <p>Artículo 5. “Son Facultades de la Federación” X). La evaluación del Impacto Ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes. XI). La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la reservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna, y los demás recursos naturales de su competencia.</p> | <p>Este proyecto cumple cabalmente con este precepto toda vez que desarrolla los estudios conducentes para la integración del presente documento para solicitar la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental</p> |
| <p>Artículo 15. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país. II. Las autoridades y los particulares deben asumir la | <p>La obra se realizará tomando conciencia con el medio ambiente, aplicando cada una de las medidas de mitigación propuesta en el presente estudio. La realización de este proyecto contribuirá de manera directa a cuidar los recursos hídricos y edáficos. Así mismo, durante la ejecución del proyecto se dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en las normas en materia ambiental aplicable.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico.</p> <p>III. 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.</p> <p>IV. La prevención de las causas que los generan es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.</p> <p>V. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes tomarán las medidas para garantizar ese derecho.</p> <p>VI. El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.</p> | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| <p>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>X) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p> | <p>Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p> |
| <p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios</p> <p>II) Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.</p> <p>III) Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.</p> | <p>Se implementará un plan de manejo integral de los residuos generados durante todo el proyecto, al igual que se contratará a empresas autorizadas para su manejo, transporte y correcta disposición final.</p> |
| <p>Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones</p> | <p>No se realizará mantenimiento del equipo y maquinaria en el área del proyecto. En el caso del suministro de aceite a la maquinaria, se colocarán</p> |

| | |
|--|--|
| <p>necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo. II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos. III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación. IV. Riesgos y problemas de salud.</p> | <p>bandejas o plásticos que eviten la contaminación del suelo.</p> |
| <p>Artículo 100. “La Comisión” establecerá las normas o realizará las acciones necesarias para evitar que la construcción u operación de una obra que altere desfavorablemente las condiciones hidráulicas de una corriente o ponga en peligro la vida de las personas y la seguridad de sus bienes o de los ecosistemas vitales.</p> | <p>Esta obra no modifica las condiciones hidráulicas del arroyo en mención ni de los bienes y ecosistemas vitales, por lo que la implementación de las medidas de mitigación es vital para la ejecución del proyecto</p> |

3.1.3 Ley General de Vida Silvestre

Tabla 7. Ley General de Vida Silvestre.

| Artículo | Vinculación |
|---|---|
| <p>Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat</p> | <p>Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la Ley general de vida silvestre</p> |

3.1.4 Ley de Aguas Nacionales

Tabla 8. Ley de Aguas Nacionales.

| Artículo | Vinculación |
|--|---|
| <p>Artículo 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>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.</p> | <p>La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales será el responsable de emitir la autorización en materia de Impacto Ambiental por el proyecto, ya que el trazo del proyecto tiene ocupación de la Zona Federal del arroyo, donde se proyecta la construcción del entubado</p> |
| <p>Artículo 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y</p> | <p>Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la Ley de aguas Nacionales</p> |

acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley. El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos. Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a) Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior. B) b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

3.1.5 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (RLGEEPA)

Tabla 9.RLGEEPA.

| Artículo | Vinculación |
|--|--|
| <p>Artículo 1, Capítulo 1 El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.</p> | <p>El presente estudio se reglamentará bajo la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, debido a que se clasifica dentro de las actividades que regula la SEMARNAT por tratarse de una obra hidráulica y con ocupación de zona federal por lo que se atenderán y dará un total apego a los artículos que se presentan en dicho documento bajo la normatividad que le aplique.</p> |
| <p>Artículo 5, Capítulo III Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p> | <p>Para el caso en particular de esta obra “el proyecto tiene ocupación de la zona federal, por lo que se solicitará autorización en materia de impacto ambiental a la SEMARNAT.</p> |

3.1.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Tabla 10.Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

| Artículo | Vinculación |
|---|---|
| <p>Artículo 2. Todas las personas sin distinción de sexo, raza, etnia, edad, limitación física, orientación sexual, tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y Asentamientos Humanos en condiciones sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justos, incluyentes, democráticos y seguros Las actividades que realice el estado mexicano para ordenar el territorio y los Asentamientos Humanos, tienen que realizarse atendiendo el cumplimiento de las condiciones señaladas en el párrafo anterior. Es obligación del estado, a través de sus diferentes órdenes de gobierno, promover una cultura de corresponsabilidad cívica y social.</p> | <p>La construcción de este proyecto se enfoca a mantener las condiciones de vida de los futuros habitantes mejorando las condiciones sustentables, saludables, equitativas, democráticas y seguros.</p> |
| <p>Artículo 4. La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública: I. Derecho a la ciudad. Garantizar a todos los habitantes de un Asentamiento Humano o Centros de Población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales suscritos por México en la materia.</p> | <p>Este proyecto” en el municipio de Guadalupe garantizará a los futuros habitantes mantener el acceso a infraestructura que mejore los servicios básicos.</p> |

3.1.7 Constitución Política del Estado de Zacatecas

Tabla 11. Constitución Política del Estado de Zacatecas.

| Artículo | Vinculación |
|---|---|
| <p>Artículo 119. El ayuntamiento es el órgano supremo de gobierno del municipio. Está investido de personalidad jurídica y plena capacidad para manejar su patrimonio. Tiene las facultades y obligaciones siguientes:</p> <p>4. Cumplir y hacer cumplir las leyes, decretos y disposiciones federales, estatales y municipales; (n...)</p> <p>4. Promover el desarrollo político, económico, social y cultural de la población del municipio. (Ley orgánica del municipio libre y soberano del Estado de Zacatecas).</p> | <p>El proyecto cuenta con el apoyo gubernamental del municipio de Guadalupe, Zac., quien ha manifestado su interés en la generación de empleos para esta región, así mismo, ofrece el apoyo de ciertos servicios como son la recepción y recolecta de RSU que se puedan generar en el área del proyecto, así como la vigilancia para el resguardo de los equipos materiales y humanos.</p> |
| <p>Artículo 49. En los términos de la presente ley, las facultades y atribuciones de los ayuntamientos son las siguientes:</p> <p>XXVII. Coordinarse con el ejecutivo estatal y por su conducto con el ejecutivo federal a efecto de:</p> <p>E. Apoyar el proceso de planeación del desarrollo estatal, regional y nacional, instrumentando su propio Plan de Desarrollo Municipal, de vigencia trianual, programas operativos anuales que del mismo se deriven, como resultado de la consulta popular permanente;</p> | <p>El proyecto” cuenta con el apoyo gubernamental del municipio de Guadalupe, Zac., quien ha manifestado su interés en la generación de empleos para esta región, así mismo, ofrece el apoyo de ciertos servicios como son la recepción y recolecta de RSU que se puedan generar en el área del proyecto, así como la vigilancia para el resguardo de los equipos materiales y humanos.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>F. Coadyuvar en la elaboración, actualización, instrumentación, control, evaluación y ejecución de los programas regionales cuando se refieran a prioridades y estrategias del desarrollo municipal;</p> <p>G. Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; controlar y vigilar la utilización del suelo y sus jurisdicciones; intervenir en las regularizaciones de la tendencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones y participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas. Para tal efecto, de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de la Constitución General de la República, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarias.</p> | |
|---|--|

3.2 VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las

tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales (SEMARNAT, 2016).

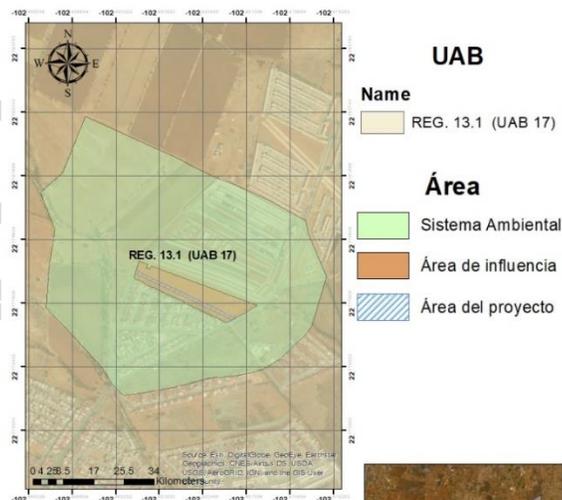
Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB (Unidad Ambiental Biofísica) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas (POEGT, 2012).

El área del proyecto (AP) se encuentra ubicada dentro de, la región ecológica 13.1 con un UAB 17.

Localización:

La UAB 17 se localiza en el Centro occidente y sur de Zacatecas. Oriente de Aguascalientes.

Unidad Ambiental Biofísica



Elaboración propia

Datum:
WGS 84

Escala:
1:7,406



Ilustración 3. Unidad ambiental biofísica.

Características del UAB 17.

| Superficie en km²: | Población: |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 24,742.59 km ² | Población Total: 742,565 hab. |

Características de la UAB 17

| | |
|---|------------------------------|
| Región ecológica: | 13.1 |
| Unidad Ambiental Biofísica (UAB): | 17 |
| Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica: | Sierras y Valles Zacatecanos |
| Nombre de la política ambiental: | Protección y restauración. |
| Nombre del área de atención prioritaria | Muy baja |
| Nombre del sector rector: | Agricultura |
| Sectores coadyuvantes al desarrollo: | Minería – Ganadería |

| | |
|--|---|
| Sectores asociados al desarrollo: | Desarrollo Social – Minería |
| Población indígena: | Huicot o Gran Nayar |
| Estrategias: | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44 |

Estado del medio ambiente (2008)

Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Media superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.5. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

| | |
|--------------------------|---------------------|
| Escenario al 2033 | Inestable a crítico |
|--------------------------|---------------------|

| | |
|------------------------------|--|
| Política ambiental | Protección, aprovechamiento sustentable y restauración |
| Prioridad de atención | Media |

Estrategias aplicables a la UAB 17.

| Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio | |
|--|--|
| B) Aprovechamiento sustentable | <p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.</p> |

| | |
|---|--|
| C) Protección de los recursos naturales | <p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</p> <p>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</p> <p>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes</p> |
| D) Restauración | 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas. |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | <p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> |
| Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | |
| A) Suelo Urbano y Vivienda | 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio. |

| | |
|--|---|
| <p>B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias</p> | <p>25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p>26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.</p> |
| <p>C) Agua y Saneamiento.</p> | <p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> |
| <p>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</p> | <p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p> |
| <p>E) Desarrollo Social</p> | <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p> |
| <p align="center">GRUPO III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.</p> | |

| | |
|--|---|
| A) Marco Jurídico | 42. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. |
| B) Planeación del Ordenamiento Territorial | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. |

3.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRA ZONIFICACIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN

3.3.1 Áreas Naturales Protegidas

Áreas naturales protegidas (ANP)

Las áreas naturales protegidas (ANP) tienen como función principal la protección de la flora y fauna, de los servicios ambientales, de los recursos naturales de importancia especial y de los ecosistemas representativos de una región o país.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) divide las ANP federales en 6 categorías:

En el sistema ambiental del proyecto, hemos identificado un traslape con el área natural protegida conocida como Parque Estatal Ruta Huichola. Es importante destacar que, aunque existe este traslape, el proyecto no se contrapone con las disposiciones de protección establecidas para dicha área.

Es crucial mencionar que el área del proyecto no se ubica dentro de los límites del Parque Estatal Ruta Huichola. Por lo tanto, el proyecto no afectará directamente a esta área natural protegida ni infringirá las regulaciones y disposiciones establecidas para su conservación.

A pesar del traslape espacial, el proyecto ha sido cuidadosamente diseñado y planificado para evitar cualquier impacto negativo sobre el Parque Estatal Ruta Huichola. Se han implementado medidas de mitigación y protección ambiental para garantizar el respeto y la preservación de esta área protegida.

3.3.2 Regiones prioritarias

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

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Regiones hidrológicas prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para

establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Aunque la evidencia prevalece, en general es muy dispersa y, desde la perspectiva geográfica, sin continuidad. Un hecho alarmante es que, aunque los humanos siempre han hecho uso de los sistemas dulceacuícolas y sus especies, en los últimos 200 años, a través de la Revolución Industrial, el desarrollo económico acelerado y el crecimiento poblacional, han generado transformaciones en estos ecosistemas a una escala sin precedente.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El área de proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria. Por lo tanto, sujetándose a los esquemas de conservación de áreas de este tipo, el proyecto no contempla la modificación de arroyos, ni la extracción de agua subterránea, el trabajo es totalmente superficial en un suelo totalmente impermeable, de tal modo que la infiltración es poco perceptible, sin embargo, se realizarán obras de conservación y

protección de suelos que permitan la infiltración de agua y al mismo tiempo la restauración ecológica del lugar.

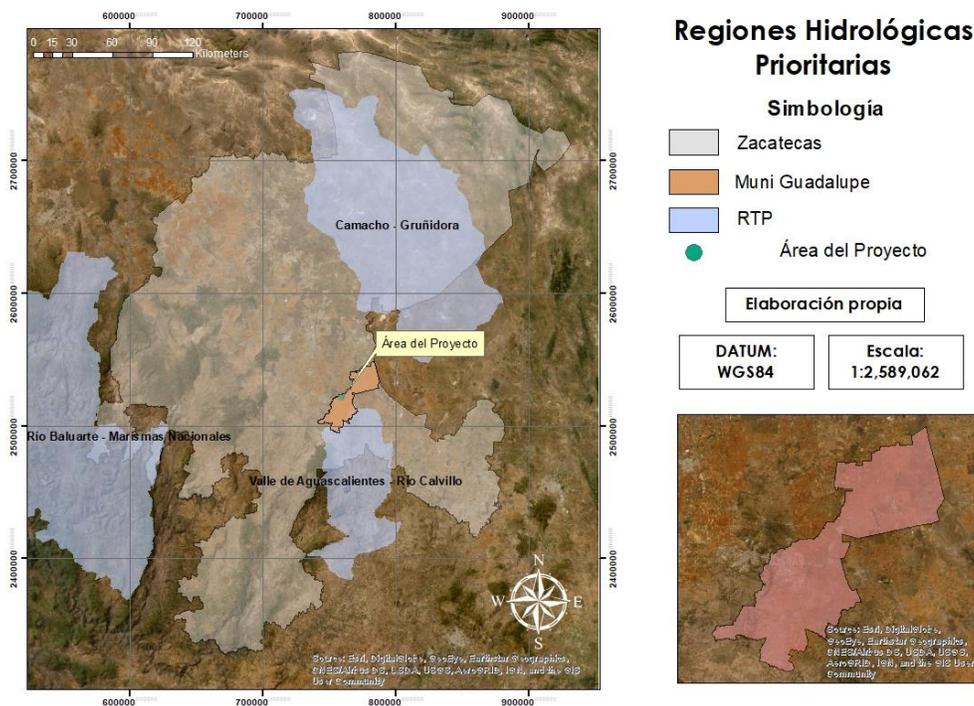


Ilustración 5.Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP).

Regiones terrestres prioritarias (RTP)

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

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza

ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

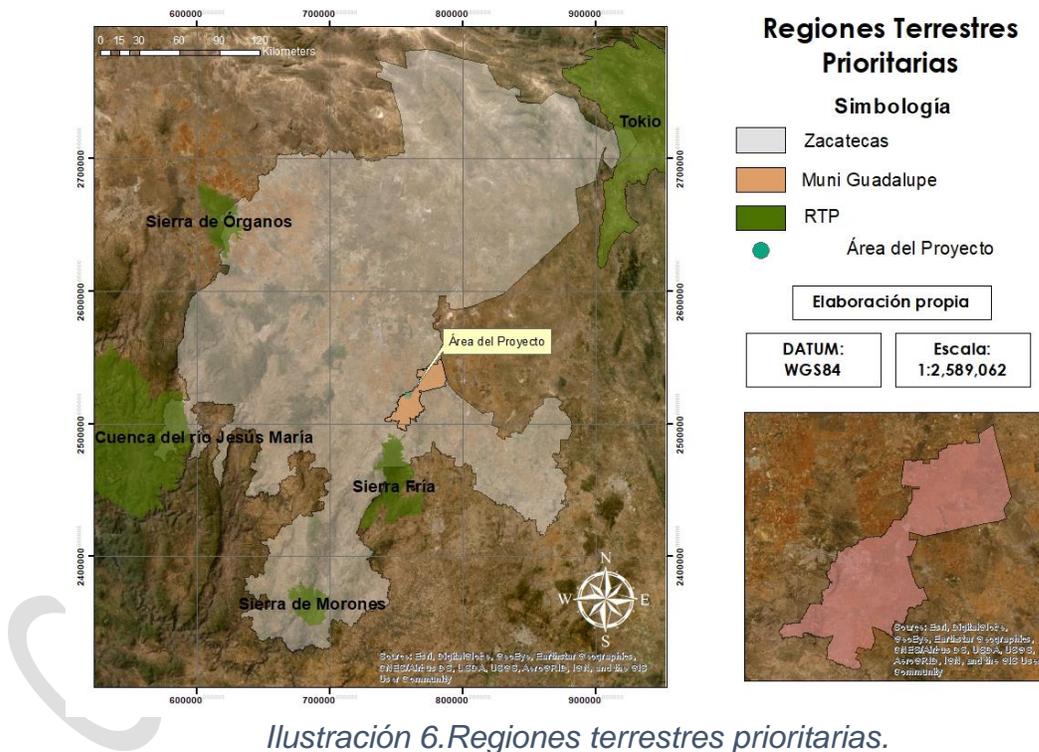


Ilustración 6.Regiones terrestres prioritarias.

Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitaliza y sistematiza en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

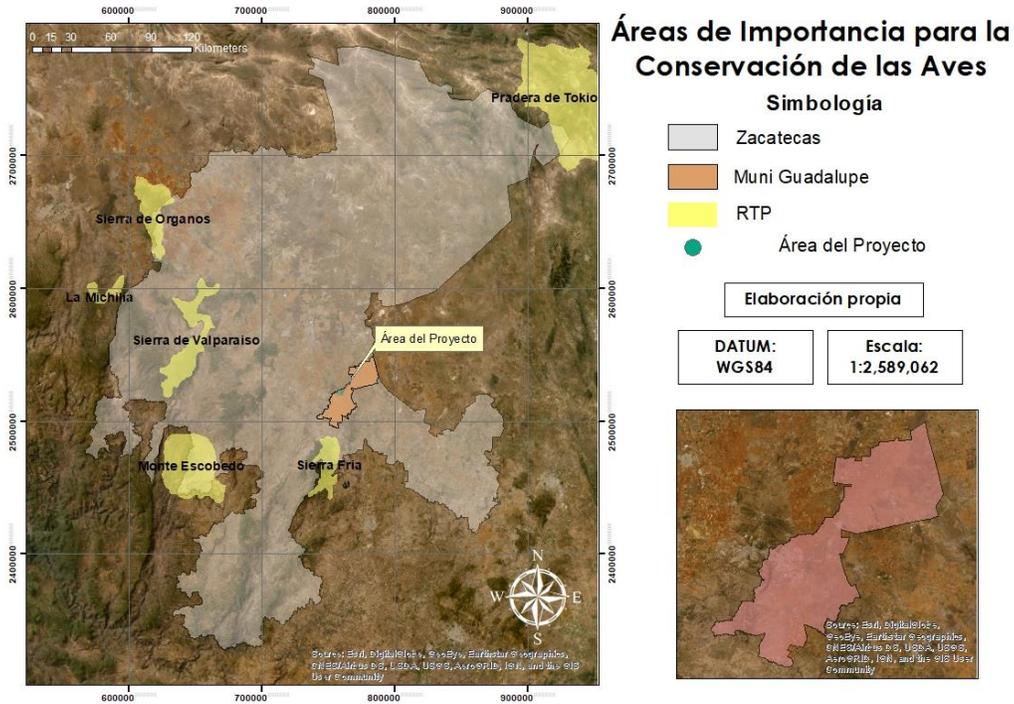


Ilustración 7. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla 13. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).

| NORMA | VINCULACIÓN | CUMPLIMIENTO |
|-------------------------------|---|--|
| NOM-041-SEMARNAT-2015 | Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. | El promovente mantendrá un programa permanente de verificación y mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria que funcionen con combustibles fósiles. |
| NOM-043-SEMARNAT-2003. | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del | Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior, el promovente mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipo que funcione con |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| | <p>escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p> | <p>combustibles fósiles para el buen funcionamiento de estos.</p> |
| <p>NOM-044-SEMARNAT-2017</p> | <p>Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 kg. Acuerdo sobre criterios ambientales.</p> | <p>Para el cumplimiento de esta Norma se seguirá el mismo criterio que para la norma anterior.</p> |
| <p>NOM-045-SEMARNAT-2017.</p> | <p>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.</p> | <p>La totalidad de las normas que comprende este apartado de fuentes móviles se refiere a los límites máximos permisibles de contaminantes que emiten tanto vehículos, pick up, y motocicletas, todos estos medios de transporte y de trabajo serán utilizados en todas las etapas del proyecto, por lo que la aplicabilidad de dichas normas es inminente, se procederá a mantener en un estado de carburación todos estos medios de transporte,</p> |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| | | puesto que así se disminuye el consumo de combustible y se disminuye a su vez la concentración de gases emitidos a la atmósfera. |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 | Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección. | Aún y cuando en el predio no existe ningún tipo de flora y fauna listado dentro de la presente norma, durante todas las fases del proyecto (Preparación del sitio, construcción, Operación y Mantenimiento y en su caso Abandono del Sitio), el promovente del mismo establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico considerado dentro de esta norma, así como medidas tendientes a la protección o no perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto. |

3.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

3.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo en México es el documento rector del Ejecutivo Federal en el que se precisan los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país.

I. **POLÍTICA SOCIAL**

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias

necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

El proyecto se pretende llevar a cabo siguiendo el Plan Nacional de Desarrollo, ya que, se realizará tomando en cuenta la sustentabilidad ecológica en el proceso productivo y de extracción, sin que se vean dañados o comprometidos los recursos naturales tanto renovables, como los no renovables, de esta manera se puede asegurar que el proyecto sigue los lineamientos y objetivos que se plantean para un desarrollo tanto sustentable como sostenible.

II. **ECONOMÍA**

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y pernicioso para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarse causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que generan la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

El proyecto busca primordialmente la creación de empleos y desarrollo económico en la zona donde se va a realizar, de esta manera se impulsa una reactivación económica, lo cual es de gran importancia y señala el Plan de Desarrollo.

3.5.2 El Plan Estatal de Desarrollo de Zacatecas 2022-2027

Esta es la herramienta que dota de orden a la acción pública del gobierno, en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno que permiten estructurar alternativas de actuación socialmente compartidas.

Desde el diagnóstico, objetivos, estrategias y líneas de acción que constituyen el cuerpo principal del Plan, se construyeron tomando como base una filosofía humanista que pone al ser humano como fin y protagonista del desarrollo socioeconómico, en congruencia con los principios y enfoques del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que han demostrado ser exitosos en su aplicación en diversas partes del mundo y en otras regiones y entidades de nuestro país.

En este contexto se definió la estructura temática del plan, de tal forma que permitiera identificar los ejes del desarrollo, así como las líneas estratégicas y líneas de acción específicas, que en conjunto permitieran generar la condiciones para lograr un desarrollo humano sustentable que se traduce básicamente en una mejor calidad de vida para todos, la formación de capacidades en los individuos, la concreción de las libertades humanas, la libre determinación, y la democracia participativa.

Tabla 14. Ejes rectores del plan estatal de desarrollo.

| Eje rector | % de importancia |
|---|-------------------------|
| Medio ambiente y desarrollo territorial | 25% |

| | |
|----------------------------------|-----|
| Competitividad y prosperidad | 25% |
| Gobierno abierto y de resultados | 25% |
| Seguridad humana | 25% |

Los objetivos centrales de este Plan Estatal de Desarrollo consisten en incrementar las oportunidades de empleo, vivienda y educación para zacatecanas y zacatecanos; garantizar el respeto a sus derechos humanos y brindar condiciones de seguridad, justicia, equidad, desarrollo humano, social y económico, en conformidad con los protocolos internacionales y con la legislación general, federal y estatal vigentes en nuestro territorio nacional y local, sin olvidar su concordancia con las disposiciones jurídicas vigentes en cada municipio de nuestra entidad.

El plan de desarrollo 2017-2021 es el documento rector del proceso de planeación para el desarrollo, establece las prioridades, objetivos, estrategias y líneas generales de acción en materia política, económica, ambiental, cultural y social.

Dentro del Eje Estratégico 3. Competitividad y Prosperidad, se señala que “Zacatecas es una tierra con un importante potencial, tanto en capital humano, como en recursos naturales y ubicación geográfica que nos colocan frente a la obligación con nuestras generaciones presentes y futuras de Trabajar Diferente para revertir los rezagos históricos que mantienen a nuestra entidad y a su gente de manera constante frente a escenarios adversos”, este enfoque fue adoptado tomando como base los Objetivos del Desarrollo Sostenible, impulsados por el PNUD. Así mismo, esto nos conduce a la ruta en la cual la competitividad es un factor determinante para alcanzar una mayor productividad y prosperidad, por esto la relevancia de la educación de calidad, innovación, ciencia y tecnología, la inversión y generación de empleo, infraestructura, condiciones de sectores tradicionales y estratégicos como el sector agropecuario, la minería, el turismo, la cultura y áreas emergentes como la economía creativa.

El proyecto llevará a cabo un desarrollo económico con la creación de nuevos empleos y consumo de bienes locales, de esta manera se vincula con esta estrategia, pues es un

apoyo en el combate a la pobreza y marginación, teniendo un aprovechamiento de los recursos que la naturaleza nos ofrece desde un desarrollo en base la sustentabilidad.

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ANÁLISIS DE INFLUENCIA DIRECTA O INDIRECTA

Un Sistema Ambiental (SA) es un espacio finito definido con base en las interacciones entre los medio abióticos, bióticos y socioeconómicos de la región, donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento. (Guía SEMARNAT)

El proyecto se ubica dentro de la zona urbana del municipio de Guadalupe en el Estado de Zacatecas, para la delimitación del SA se toma en cuenta el espacio físico en el que se comparte o interrelaciona el medio físico (suelo, ecosistemas terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los medios de apropiación (organización social, cultura, reglas y/o leyes), lo que permite el correcto análisis de las condiciones ambientales en área determinada, la definición del SA se realizó tomando en cuenta los límites marcados por la urbanización del área, los principales limites son marcados por construcciones posteriores al proyecto y por caminos marcados naturalmente, el área del SA es de 63.14 ha y un perímetro de 3.06 km a la redonda del AP.

El SA se ubica dentro de la cuenca **Fresnillo-Yescas**, en la subcuenca **Chupaderos** y en la microcuenca **Zacatecas**, teniendo un porcentaje de incidencia del 100%, como se sabe las microcuencas son delimitaciones que comparten las características físicas y biológicas lo que nos asegura un análisis de los impactos más acertada con respecto a dichas características.

Área de Influencia

El AI se considera como el área donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las diversas actividades durante las diferentes etapas del proyecto.

De acuerdo con las actividades a realizar los impactos esperados de mayor amplitud serán; **la dispersión de polvos y ruido, humos y sonido, compactación del suelo y la hidráulica del cauce.**

El área de influencia se delimitó considerando un radio de 50 m a partir de los límites del AP, para su delimitación se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- **Superficie del proyecto.** Valorando el tamaño del AP y las actividades a realizar, se espera que el alcance máximo de los impactos a los diversos componentes ambientales no supere los 50 m.
- **Distribución espacial de las obras o actividades del proyecto.** El buffer de 50 m se determinó considerando el área que puede ocupar la maquinaria y equipo para la operación de las etapas del proyecto, así como para su movilidad.
- **Impactos en la biota.** La biota será afectada directamente por la movilidad de la maquinaria y equipo, por lo que estos impactos se relacionan con la distribución espacial de las obras o actividades del proyecto.
- **Conjunto y tipos de obras y actividades a desarrollar.**
- **Dispersión de ruido.**

DELIMITACIÓN DE LA ZONA

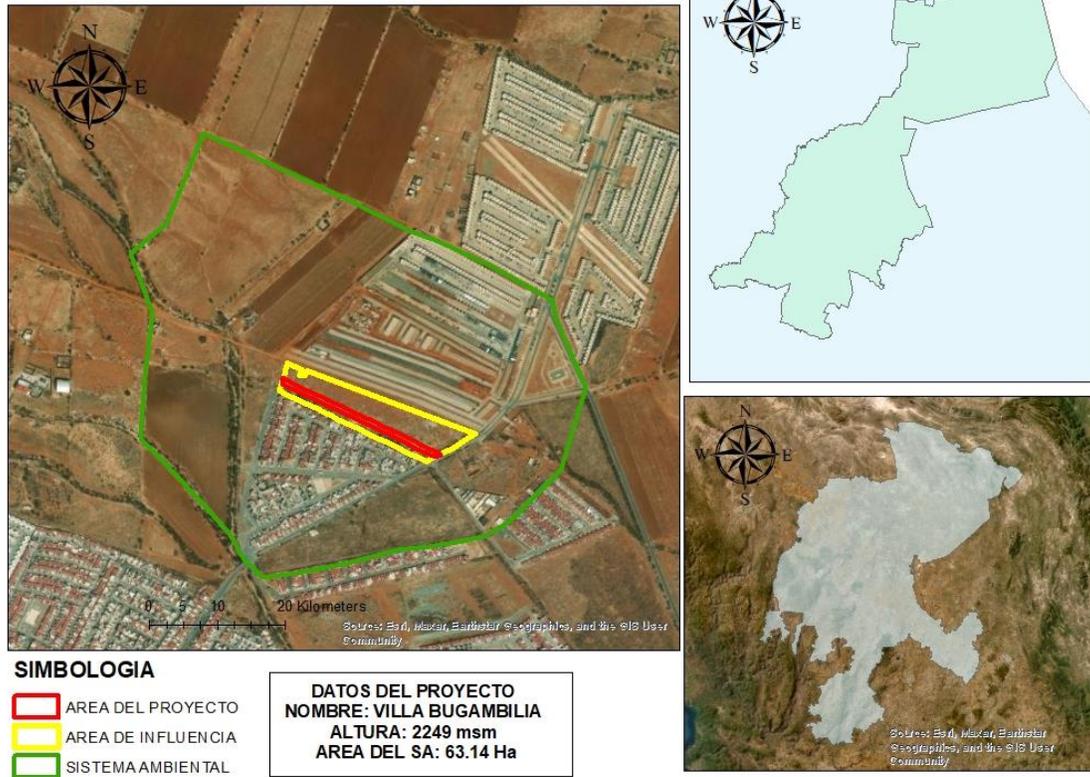


Ilustración 8. Mapa SA, AI Y AP.

Una vez definidas las áreas de estudio (AP, AI y SA), se tienen las siguientes superficies:

Tabla 15. Superficies del SA, AI y AP.

| Área | Superficie total (ha) |
|--------------------|-----------------------|
| Sistema Ambiental | 63.14 |
| Área de Influencia | 3.06 |
| Área del Proyecto | 0.43 |

De acuerdo con la información descrito en los apartados siguientes se detectó la siguiente problemática ambiental:

El área de influencia se ubica en el acuífero Chupaderos el cual se encuentra **sobreexplotado y sin disponibilidad**, esto debido a la **sequía muy crítica**, la cual está determinada por la poca precipitación y por el tipo de clima presente (árido y semiárido), El sitio presenta perturbaciones antropogénicas generadas por el desarrollo urbano, por lo que hay poca diversidad y abundancia de especies vegetativas y faunísticas, además de presentar **erosión eólica** y como erosión secundaria **hídrica laminar leve**.

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 Medio abiótico

CLIMA

El clima de cada región depende de una serie de factores: la latitud, los vientos dominantes (que pueden ser calientes o fríos, húmedos o secos), la altura sobre el nivel del mar, la orientación de la ladera, la cercanía del mar, las corrientes marinas frías o cálidas, la vegetación, etc. Estos factores se relacionan entre sí y determinan la temperatura, la humedad y las posibilidades de vida.

Los tipos de clima existentes en el Sistema Ambiental (SA), Área de Influencia (AP) y Área del proyecto (AP) de acuerdo con la clasificación de climas de Köepen modificada por Enriqueta García se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16. Climas encontrados en las áreas de interés.

| Área | Clave climatológica | Incidencia (m ²) |
|--------------------|---------------------|------------------------------|
| Sistema Ambiental | Bsokw | 463,037.59 |
| | BS1kw | 167,432.764 |
| Área de Influencia | Bsokw | 25,997.197 |
| | BS1kw | 4,645.618 |
| Área del Proyecto | Bsokw | 4,189.875 |
| | BS1kw | 210.886 |

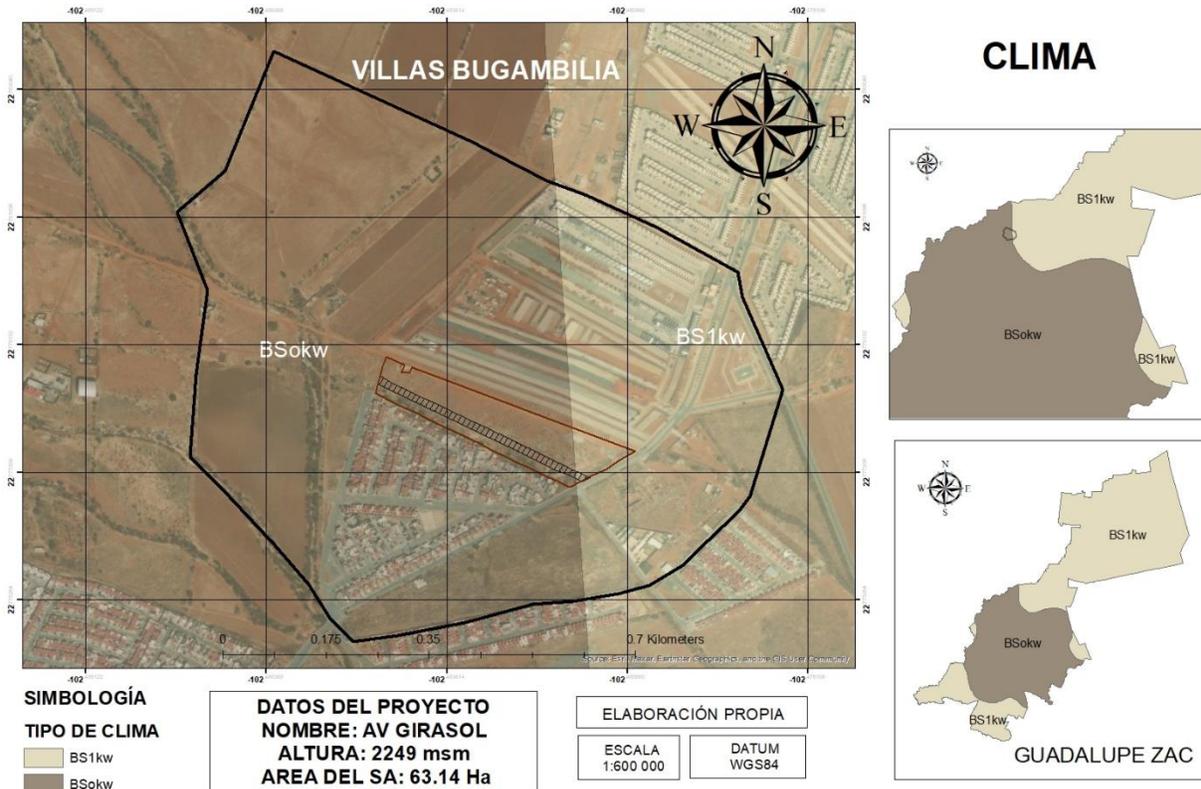


Ilustración 9. Clima del área de estudio.

A continuación, se muestran las características del clima encontrado en el área de interés:

Tabla 17. Características del clima.

| Clave climatológica | Tipo de clima | Temperatura | Precipitación |
|---------------------|---------------|---|--|
| BS1kw | Semiárido | Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. | Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. |
| Bsokw | Árido | Árido, templado, temperatura media anual | Lluvias de verano, porcentaje de lluvia |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. | invernal entre 5% y 10.2% del total anual. |
|--|--|--|--|

Fuente: SIGEIA

Cerca del área del proyecto se encuentran cercanas 2 estaciones climatológicas Guadalupe y Saucedá de la Borda, las cuales muestran información estadística obtenida de las estaciones climatológicas convencionales que conforman la Red Nacional de la CONAGUA, respecto a la lluvia total promedio por año y a la temperatura media por año. Se consideró la información del año 2006 al 2018.

La información de la ubicación de las estaciones utilizadas para el estudio se describe en la Tabla 19.

Tabla 18. Ubicación de las estaciones meteorológicas.

| Periodo de la información disponible | Nombre y número de estación | Municipio y estado | Coordenadas (GPS) | | |
|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------|---------------|
| | | | Latitud | Longitud | Elevación (m) |
| 1979-2018 | Guadalupe 32121 | Guadalupe, Zacatecas | 22.746944° | -102.506667° | 2262 |
| 2006-2018 | Sauceda de la Borda 32176 | Vetagrande, Zacatecas | 22.831667° | -102.498889° | 2318 |

Estaciones Climatológicas



Simbología

■ Área del Proyecto

Estaciones Climatológicas

Name

32121

32176

Elaboración propia

DATUM:
WGS 84

Escala:
1:50.000



Ilustración 10. Estaciones meteorológicas cercanas a SA.

Temperatura

En la ilustración 16 se muestra la temperatura media anual; para el caso de la estación Guadalupe se tiene un registro promedio de 17.01 °C mientras que para la de Saucedá de la Borda de 16.1 °C, siendo el promedio entre ambas de 16.5 °C.

Tabla 19. Temperatura media anual

| Año | Guadalupe | Sauceda de la Borda |
|------|------------------|---------------------|
| | Temp media anual | |
| 2006 | 17.1 | 16.5 |
| 2007 | 16.9 | 16.1 |
| 2008 | 16.7 | 15.9 |
| 2009 | 17.3 | 16.3 |
| 2010 | 16.4 | 15 |

| | | |
|-----------------|---------------|--------------|
| 2011 | 18 | 16.9 |
| 2012 | 17.2 | 16.3 |
| 2013 | 16.9 | 15.9 |
| 2014 | 16.9 | 16.8 |
| 2015 | 16.6 | 15.5 |
| 2016 | 16.7 | 16.2 |
| 2017 | 17.3 | 16.3 |
| 2018 | 17.2 | 16 |
| PROMEDIO | 17.015 | 16.13 |

TEMPERATURA MEDIA ANUAL

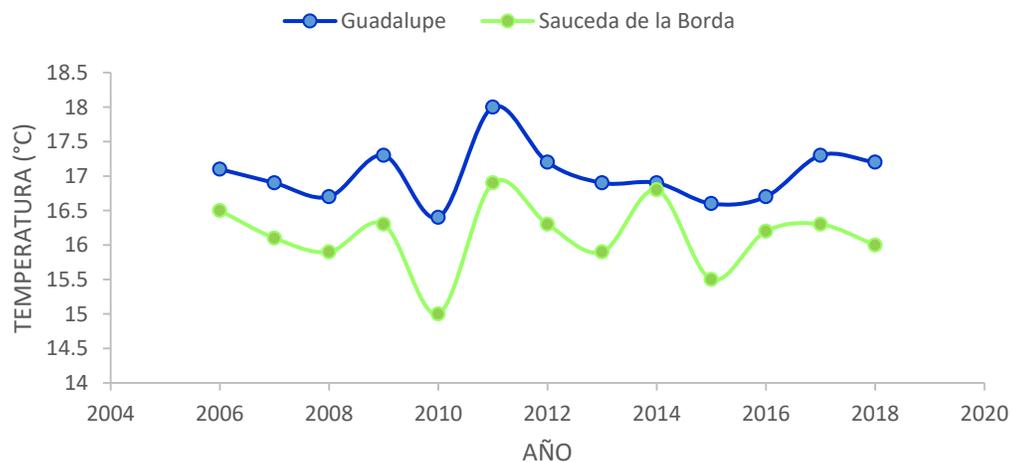


Ilustración 11. Registro histórico de temperatura media anual.

Precipitación

Cerca del área del proyecto se encuentran cercanas 2 estaciones climatológicas Guadalupe y Saucedá de la Borda, las cuales muestran información estadística obtenida de las estaciones climatológicas convencionales que conforman la Red Nacional de la CONAGUA, respecto a la lluvia total promedio por año. Se consideró la información del año 2006 al 2022.

Tabla 20.Lluvia total promedio por año.

| | Guadalupe | Sauceda de la Borda |
|-----------------|-------------------|---------------------|
| Año | Lluvia total (mm) | |
| 2006 | 48.3 | 43 |
| 2007 | 37.5 | 28.3 |
| 2008 | 42.2 | 34.3 |
| 2009 | 30.3 | 32.9 |
| 2010 | 42.2 | 35.7 |
| 2011 | 18.4 | 14 |
| 2012 | 28.2 | 19.6 |
| 2013 | 57.5 | 55 |
| 2014 | 32.3 | 44.4 |
| 2015 | 77.8 | 100.7 |
| 2016 | 31.1 | 45.1 |
| 2017 | 39.3 | 58.1 |
| 2018 | 39.5 | 53.2 |
| 2019 | 37.9 | 36.8 |
| 2020 | 47.10 | 71.6 |
| 2021 | 31.3 | 55.7 |
| 2022 | 13.9 | 26 |
| PROMEDIO | 38.51 | 44.37 |

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

Con la información anterior se procedió a realizar una gráfica para analizar la información de manera más sencilla, y poder observar la similitud entre los datos registrados en las estaciones climatológicas.

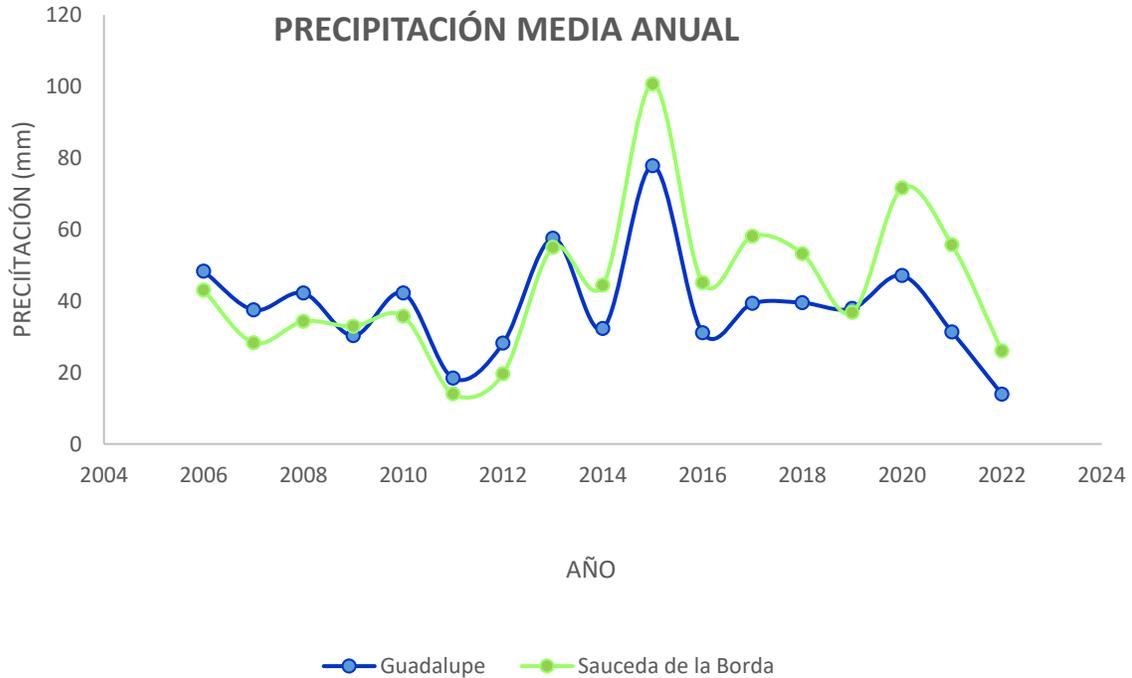


Ilustración 12. Precipitación media anual para cada estación meteorológica (Fuente: elaboración propia).

De igual modo se consideró la información de las estaciones climatológicas mencionadas anteriormente respecto a la precipitación normal mensual.

Tabla 21. Lluvia normal mensual.

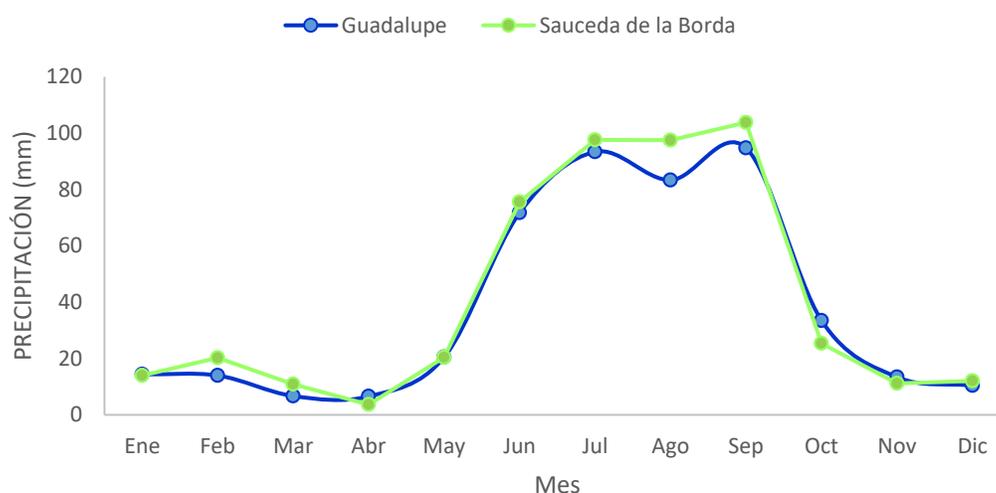
| | Guadalupe | Sauceda de la Borda |
|------------|-----------------------|----------------------------|
| Mes | Lluvia mensual | |
| Ene | 14.354 | 13.976 |
| Feb | 13.948 | 20.255 |
| Mar | 6.6669 | 10.872 |
| Abr | 6.5441 | 3.6333 |
| May | 20.477 | 20.416 |
| Jun | 71.75 | 75.605 |
| Jul | 93.373 | 97.611 |
| Ago | 83.336 | 97.483 |
| Sep | 94.713 | 103.75 |
| Oct | 33.471 | 25.394 |

| | | |
|-----------------|--------------------|------------------|
| Nov | 13.392 | 11.144 |
| Dic | 10.381 | 12.05 |
| PROMEDIO | 38.53383333 | 41.015775 |

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

Con la información anterior se procedió a realizar una gráfica para analizar la información de manera más sencilla, y poder observar la similitud entre los datos registrados en las estaciones climatológicas.

PRECIPITACIÓN HISTÓRICA MEDIA MENSUAL



Precipitación normal histórica mensual (Fuente: elaboración propia).

Así mismo en la siguiente figura se muestra la precipitación promedio anual en el 2021 de la zona, donde es de 0-500 mm.

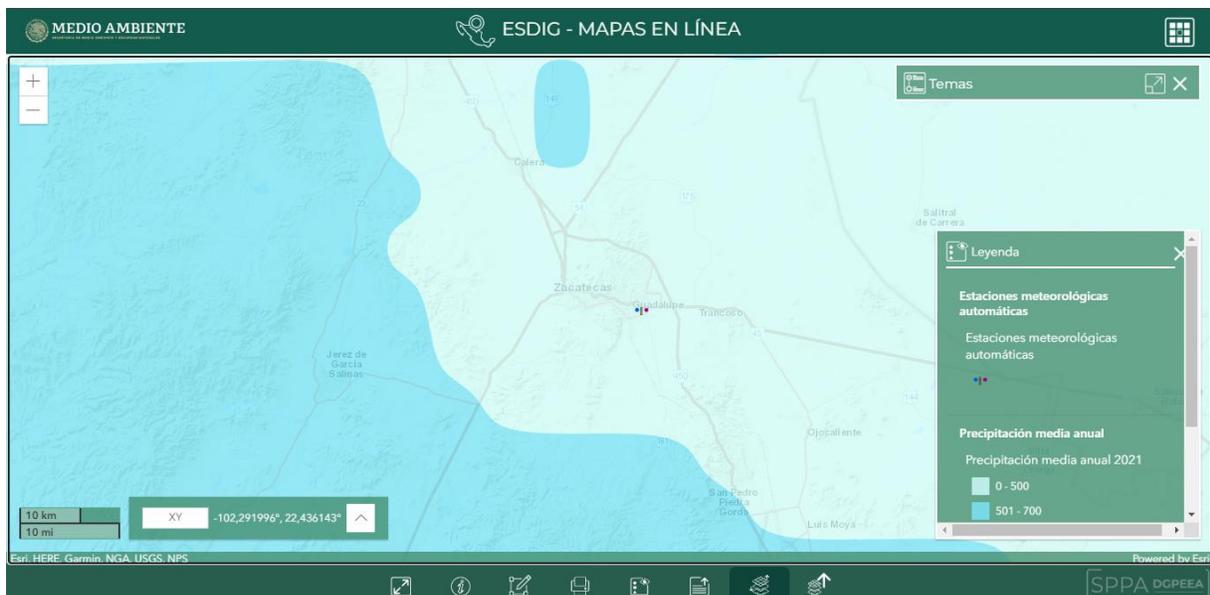


Ilustración 13. Precipitación media anual (Fuente: ESDIG).

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Fisiografía

La fisiografía es la visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representado las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía; la información se difunde a través de cartas fisiográficas en diferentes formatos para su consulta o descarga.

Con la intención de establecer un marco esencial de referencia para la representación cartográfica de los Recursos Naturales, se procedió a finales de los 70's y principios de los 80's a elaborar el Sistema Fisiográfico. La superficie del país presenta una gran variedad de formas del relieve, que integran conjuntos paisajísticos de diversos tipos. Algunos de estos conjuntos conservan una unidad de paisajes sobre extensiones muy grandes. (INEGI, 2022)

Con base en información topográfica, geológica y climatológica, para la representación de las diferentes unidades se establecieron las siguientes clasificaciones:

Provincia Fisiográfica. Conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva.

Subprovincia/Discontinuidad Fisiográfica. Subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas.

Sistema de Topoformas. Conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos.

Consultando el Compendio de Información Geográfica municipal 2020 de Guadalupe Zacatecas, y con ayuda de los SIG se obtuvo que Guadalupe se encuentra dentro de las provincias de Sierra Madre Occidental y la Mesa del centro con un 54.7% y 45.3% de área respectivamente.

El área del sistema ambiental para la construcción del colector pluvial y urbanización de la avenida girasol en Villas Bugambilia III se encuentra en su totalidad en la provincia de Sierra Madre Occidental, en el siguiente mapa se muestra la delimitación de las provincias y la coincidencia de ellas con el sistema ambiental.

PROVINCIA FISIOGRAFICAS

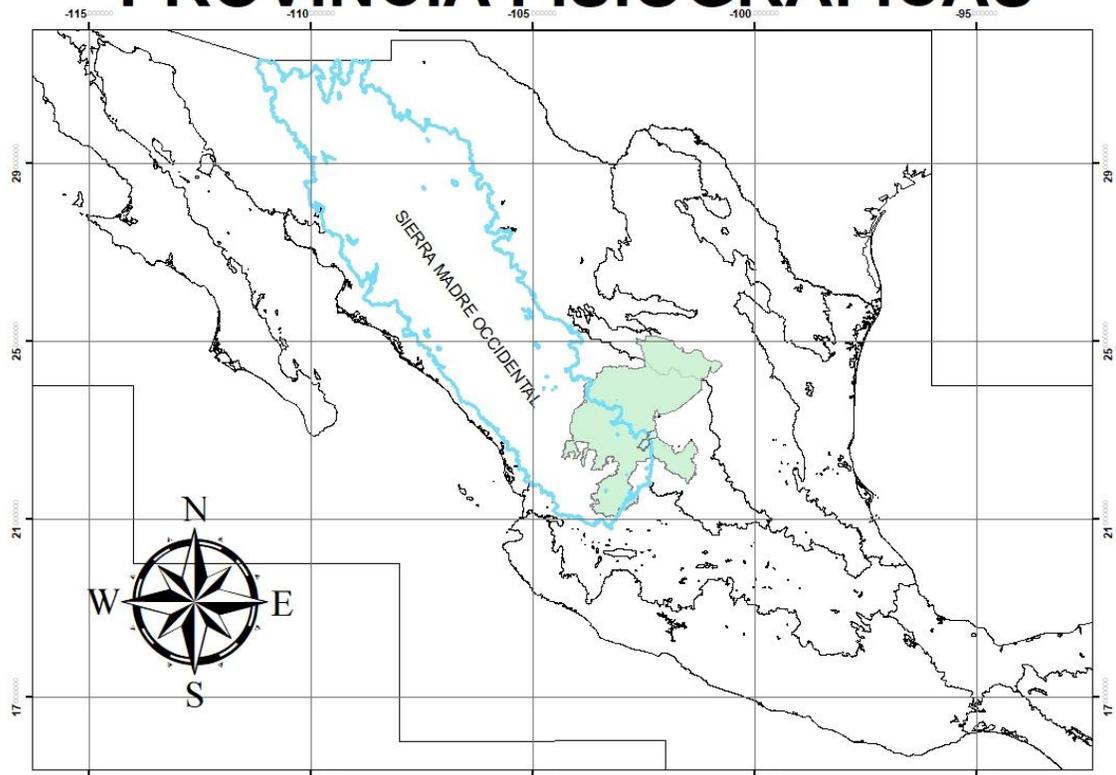


Ilustración 14. Mapa provincias fisiográficas

La Región o provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental es el sistema montañoso más espacioso del territorio nacional, abarcando todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados Unidos, siendo una continuación de las Montañas Rocallosas en Canadá y los Estados Unidos. Cubre una extensión de 289.000 km², lo que representa la sexta parte del territorio de México.

Limita al Norte con Estados Unidos y la provincia de las Sierras y Llanuras del Norte; al Este, tiene límites con las provincias de la Sierras y Llanuras del Norte y la provincia de la Mesa del Centro; por el Sur, limita con la provincia del Eje Neovolcánico; y en la porción Oeste, limita con las Provincias de la Llanura Sonorense y la provincia de la Llanura Costera del Pacífico. La Sierra Madre Occidental se extiende en dirección noroeste a Suroeste casi en forma paralela a las costas del océano Pacífico y Mar de Cortés; recorriendo en sus 1400 km de longitud los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa,

Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, y Jalisco. Se inicia en el límite internacional con el estado de Arizona, E.U.A., y termina aproximadamente en el río Santiago, a la altura del estado de Nayarit, en donde se conecta con la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico.

La Sierra Madre Occidental, está separada del golfo de California por una amplia llanura costera que se ensancha hacia el desierto de Sonora (Noroeste de México). Sus montañas con una altitud media de 2,440 m y una máxima que alcanza los 3,500 m, constituyen el borde occidental de la árida altiplanicie mexicana, integrando un vasto y elevado escarpe cortado por ríos que fluyen hacia el Oeste, como el Río Fuerte y el Río Grande de Santiago, formando profundos cañones, conocidos como barrancas, que pueden superar los 1,000 m de profundidad y rivalizan con el Gran Cañón en magnitud. Son siete las barrancas que integran la sierra; las más espectaculares son la Barranca del Cobre y la Barranca de Urique (que desciende hasta los 1879 m de altura), surcadas por grandes ríos, entre ellos el Conchos que irriga gran parte del estado de Chihuahua. (SANCHEZ RUELAS, 2020)

El municipio de Guadalupe Zacatecas y el área del proyecto se encuentran ubicadas en la Subprovincia de **Sierras y valles de Zacatecas** el cual se caracteriza por sus sierras altas, de 2,300 a 2,700 msnm, alargadas en sentido norte-sur, frecuentemente rematadas por mesetas que alternan con valles, también alargadas en esa misma dirección. Los pisos de los valles son de pendientes suaves, con mayor frecuencia presentan terrazas y lomeríos, que probablemente son producto de la erosión de antiguos pisos de valles más altos. El drenaje se dirige a través de los valles hacia el noreste y sólo en su porción austral se encuentran algunas corrientes que desembocan hacia el sur, en los ríos Verde y Grande de Santiago. (CONAGUA, 2023)

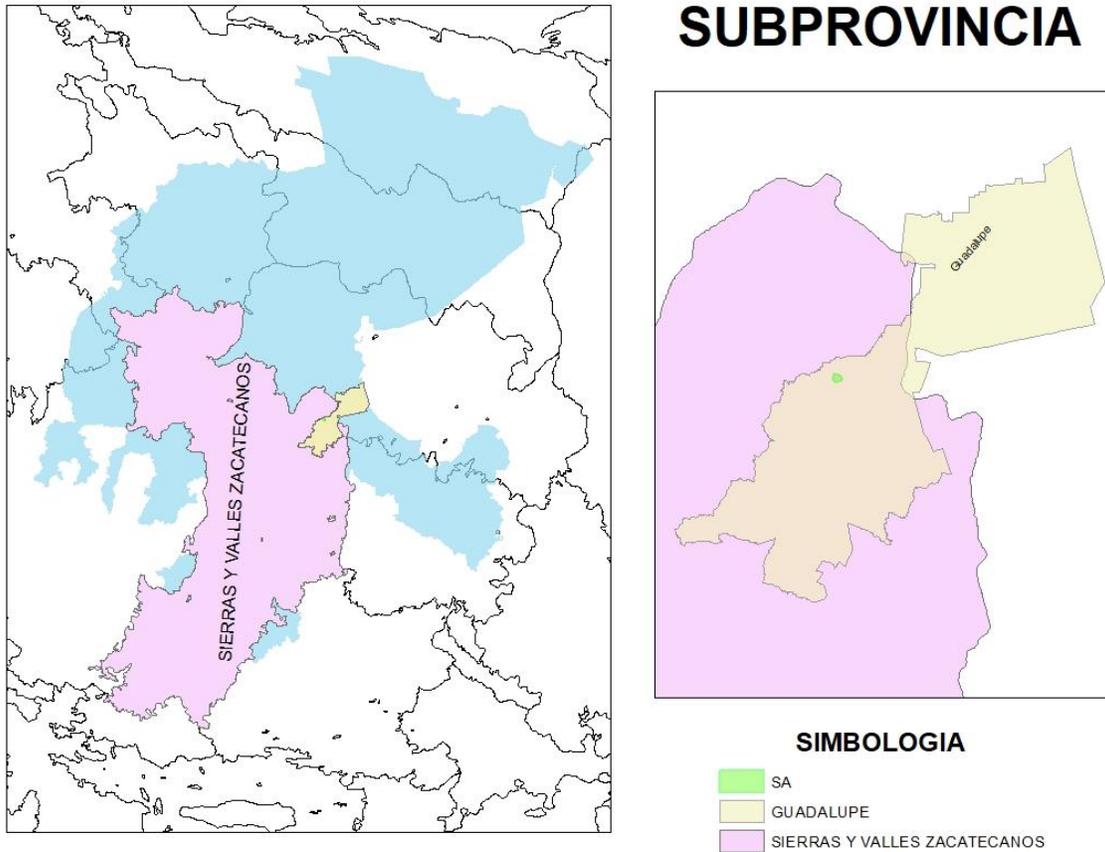


Ilustración 15. Mapa subprovincias.

Consultando el Compendio de Información geográfica para el municipio de Guadalupe Zacatecas, se obtuvo que este cuenta con los distintos sistemas de topoformas como lo son; Bajada con lomerío (31.0%), Bajada típica (28.5%), Lomerío típico (9.9%), Llanura desértica de piso rocoso o cementado (8.8%), Lomerío con bajadas (8.0%), Meseta escalonada (6.8%), Lomerío con llanuras (5.1%) y Sierra Baja (1.9%).

SISTEMA DE TOPOFORMAS

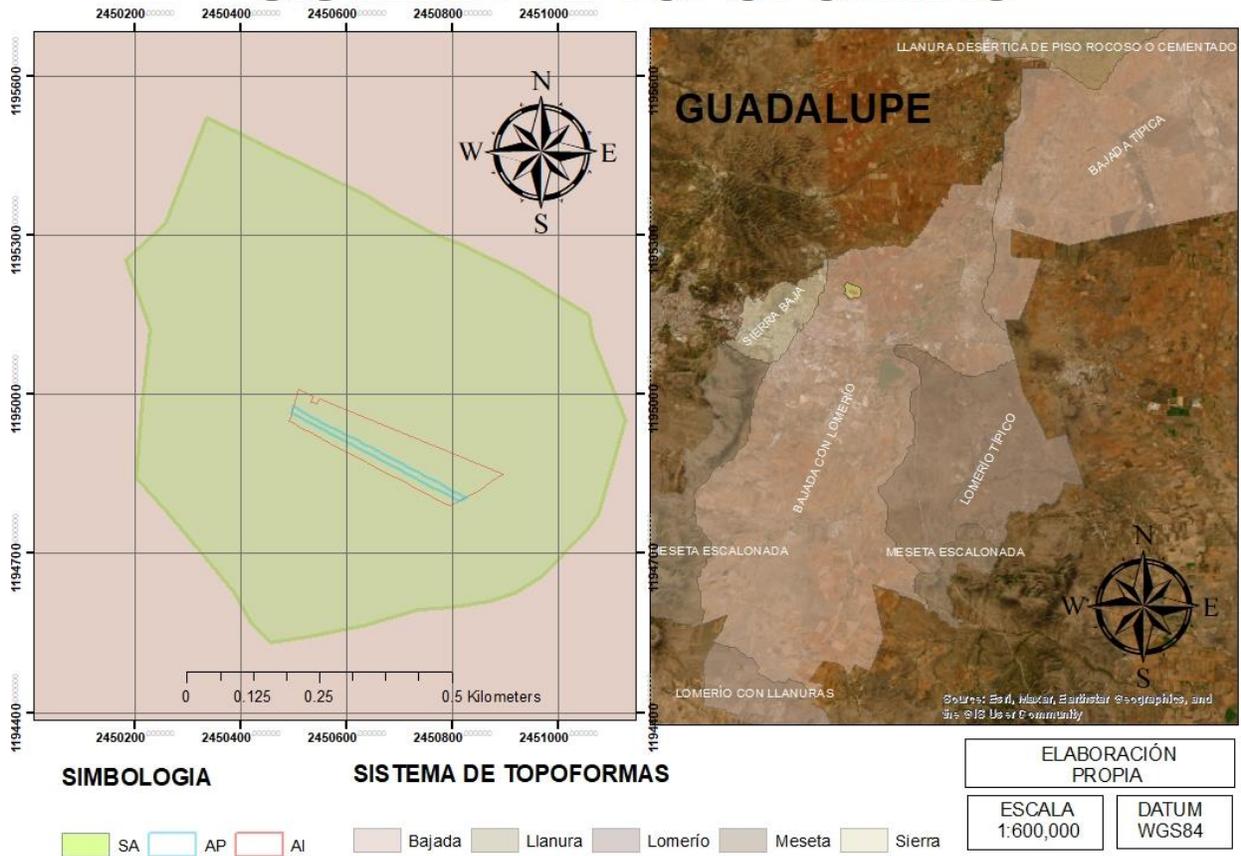


Ilustración 16. Mapa sistemas de topoformas.

El SA se encuentra al 100% sobre una unidad de lomerío con bajadas en la ilustración 22 se muestran las curvas de nivel del SA.

- a. Un sistema concéntrico y radial de fracturas.
- b. Dos episodios isométricos de colapso.
- c. Tres episodios de levantamiento.

Los rasgos estructurales de la caldera se relacionan con estructuras preexistentes que han sido modificadas drásticamente por episodios de deformación y erosión.

Se identifican 5 estructuras importantes, las cuales son:

ESTRUCTURA I: En la porción de sur de Zacatecas se presenta una estructura anular, con diámetro de nueve kilómetros, que afecta a las andesitas, conglomerados y pórfidos riolíticos. En su parte nororiente existen desprendimientos de estructuras geológicas, debido a una serie de callamiento y fracturamiento que conforman el Sistema de Vetas de San Rafael, con lineamiento preferencial de rumbo hacia el noroeste. En la parte norte centro del curviliniamiento, se desprenden una serie de fallas y fracturas con rumbo preferencial norte-sur, que conforman el sistema de vetas auríferas del Sur (El Orito), en donde parte de las obras mineras se encuentran prácticamente bajo la mancha urbana del suroeste de la ciudad de Zacatecas.

Tanto las vetas-fallas como los curvilineamientos cruzan parte de la ciudad de Zacatecas, conformando un patrón clásico de callamiento y fracturamiento, que corresponden a las áreas de explotación minera, y a posibles áreas de debilidad, sobre todo en intersecciones de las estructuras II y III.

ESTRUCTURA II: En el extremo noroeste de la ciudad se presenta una estructura circular de dos kilómetros de diámetro, que afecta a las rocas de basalto, filita, pórfidos riolíticos y conglomerados. Su parte sur está limitada por la veta- falla La Cantera de rumbo E-W y al occidente por la Estructura III y una falla inversa nortesur.

Las Estructuras I y II se interceptan, prácticamente en la parte central de la ciudad de Zacatecas, sin embargo, las condiciones de estructuras “inactivas” en tiempos históricos o recientes no dan lugar a condiciones de riesgo.

ESTRUCTURA III: Tiene un diámetro de dos kilómetros y afecta a rocas de basalto, filita, pórfido riolítico y conglomerado.

Las Estructuras III y V, engloban al Sistema de Vetas La Cantera- El Bote, cuyos extremos septentrionales se juntan con las Estructura I, en la parte central de la ciudad de Zacatecas.

ESTRUCTURA IV: se presenta como una estructura circular con diámetro de kilómetros, afecta a rocas de filita, arenisca, volcanosedimentarias y andesita. Su extremo sur queda limitado por las estructuras II y III. Afecta también a un sistema de fallas y fracturas, que llegan a conformar el Sistema de Vetas de Mala Noche.

La **ESTRUCTURA V,** tiene un diámetro de tres kilómetros y afecta a rocas de filita, arenisca, pórfido riolítico y volcanosedimentaria. Las zonas de mayor relevancia desde el punto de vista de control para su prevención de riesgo y de monitoreo, corresponden a las áreas del Sistema de Vetas El Bote- La Cantera, el contacto tectónico entre el conglomerado terciario y la andesita cretácica y las obras mineras de la Quebradilla, así como las del extremo sureste de El Orito.

Para el municipio de Guadalupe se identifica la siguiente información:

Tabla 22. Geología de Guadalupe Zacatecas.

| | |
|--------------------------|---|
| Periodo | Cuaternario (58.5%), Terciario (23.6%), Triásico (7.6%), Neógeno (4.1%), Cretácico (2.0%) y Paleógeno (0.1%) |
| Roca | Suelo: aluvial (58.4%) y lacustre (0.1%) Ígnea extrusiva: toba ácida (16.3%), riolita-toba ácida (7.0%) y riolita (0.3%) Metamórfica: esquisto (7.6%) Sedimentaria: conglomerado (4.2%) y caliza (0.2%) Ígnea intrusiva: pórfido andesítico (1.8%) |
| Sitios de interés | Sitios de interés Minas: plata, plomo y zinc Bancos de material: acabados |

EDAFOLOGÍA

La palabra edafología proviene de las raíces griegas “édaphos – suelos” y “logos – estudio”, estudio del suelo; relacionando la composición y naturaleza de este, con las plantas y el entorno que le rodea.

El suelo, como recurso natural, es de gran importancia por su relación con el uso agrícola, pecuario y forestal de las tierras; es el resultado de la interacción de factores formadores del suelo como: material parental, clima, organismos, relieve y tiempo.

Las propiedades de los diferentes tipos de suelo que se encuentran están en estrecha relación con las de los materiales parentales de los cuales han evolucionado, tanto de materiales residuales de rocas expuestas a la intemperie un tiempo suficiente para permitir el desarrollo del suelo, de manera fundamental en las partes altas de las sierras y lomeríos, como también de materiales minerales o fragmentos de rocas que han sido removidos de las partes altas y transportados a las partes bajas por acción del agua en las zonas con más precipitación, o del viento y por gravedad en las zonas áridas y semiáridas.

El tiempo requerido para que los suelos se hayan desarrollado en la entidad ha dependido de las interrelaciones de todos los factores formadores, en general por la temperatura y precipitación, siendo en los climas semicálidos y cálidos (este y sureste) la formación más acelerada que en el resto y en la que han colaborado los procesos físicos y bioquímicos. Debido a la acción de los factores mencionados con anterioridad, se han originado diferentes tipos de suelo, entre los que figuran, de acuerdo con su mayor extensión: Xerosol, Litosol, Vertisol, Feozem y Rendzina; y en menor proporción, Castañozem, Regosol, Luvisol, Solonchak, Fluvisol y Chernozem, algunos muy localizados como Cambisol, Yermosol y Planosol.

Además, se tiene el siguiente criterio para la asignación de los niveles de suelo.

- **SUELO PRIMARIO:** Suelo que ocupa la mayor extensión dentro de la unidad edafológica, que está integrado por una asociación de suelos. Se estima que ocupa el 60% o más en extensión.

- **SUELO SECUNDARIO:** Grupo de suelo, que se estima, ocupa al menos un 20% de extensión de la unidad edafológica.
- **SUELO TERCIARIO:** Grupo de suelo que se estima, ocupa un 20 % como máximo de extensión de la unidad edafológica, se indica al final de la clave de la unidad edafológica.

La ilustración 23 presenta las diferentes claves con referencia en el sistema WRB que se identifican en el área de estudio.

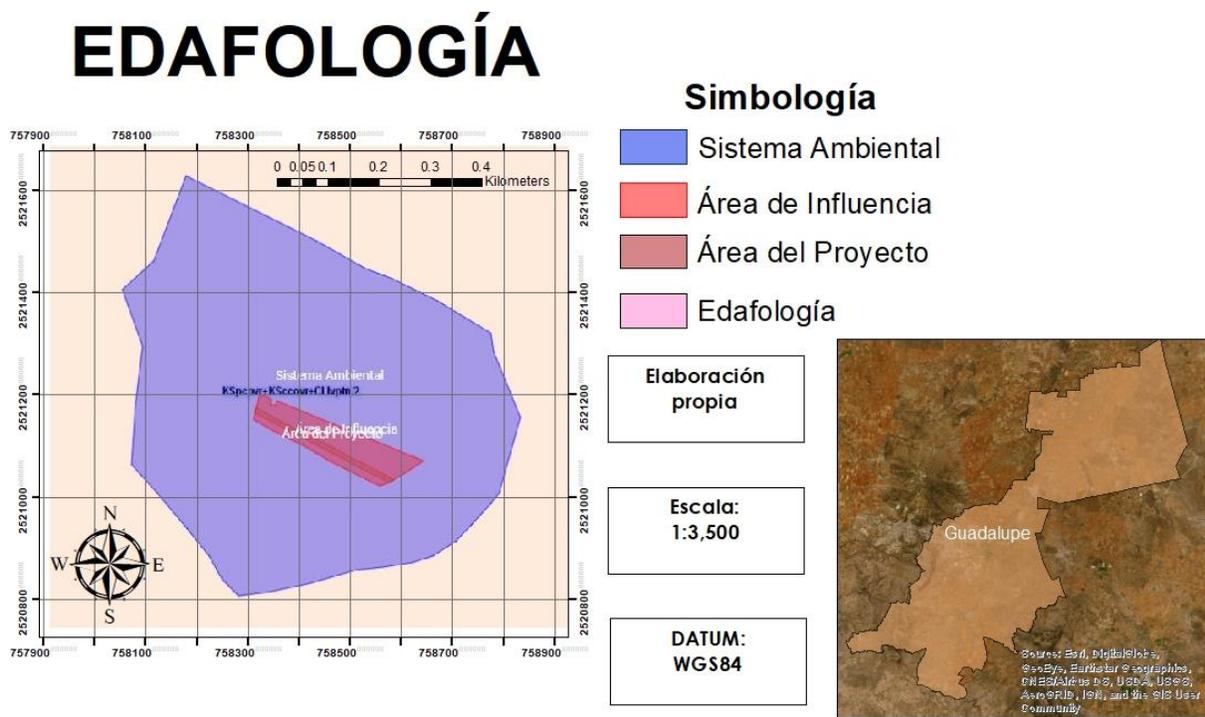


Ilustración 18. Tipos de suelos presentes en el área de estudio (Fuente: SIGEIA).

Tabla 23. Unidades de suelo presentes en el SA, AI y AP.

| Área | Clave edafológica | Calificador 1 del suelo | Calificador 2 del suelo | Calificador 3 del suelo | Primer grupo de suelo | Segundo grupo de suelo | Tercer grupo de suelo |
|----------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| SA AI AP | KSpcpvr+Ksccovr+CLlvptn/2 | pcp | Orticálcico (cco) | Lúvico (lv) | Kastañozem (KS) | Kastañozem (KS) | Calcisol (CL) |

Fuente: (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental)

A continuación, se muestran las características de los principales grupos de suelo encontrados en la zona de estudio.

- **Kastañozem.** Del latín, castaneo: castaño; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra castaña. Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos como las sierras y llanuras del norte de Zacatecas, parte del Bolsón de Mapimí y las llanuras occidentales de San Luis Potosí. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos generalmente altos, sobre todo si están bajo riego, pues son suelos con alta fertilidad natural. Son moderadamente susceptibles a la erosión (INEGI, 2004).
- **Calcisol.** Son suelos con acumulación sustancial de material calcáreo. Están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos. Proviene principalmente de depósitos aluviales, coluviales y eólicos de material meteorizado. Su potencial agrícola puede ser alto, siempre y cuando se cuente con infraestructura de riego, fertilización y un adecuado drenaje que evite la potencial salinización y el

encostramiento superficial originado por el arrastre de las sales y los altos índices de evaporación (IUSS, 2007). Los matorrales xerófilos son los ecosistemas naturales típicos de estos suelos.

Con fines de la obtención de datos verídicos y verificados por la Secretaría, se recurrió al sistema de información geográfica desarrollado por La Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental con la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), que permite apoyar las tareas de evaluación del impacto ambiental a través del análisis espacial de geometrías, que lleva por nombre Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

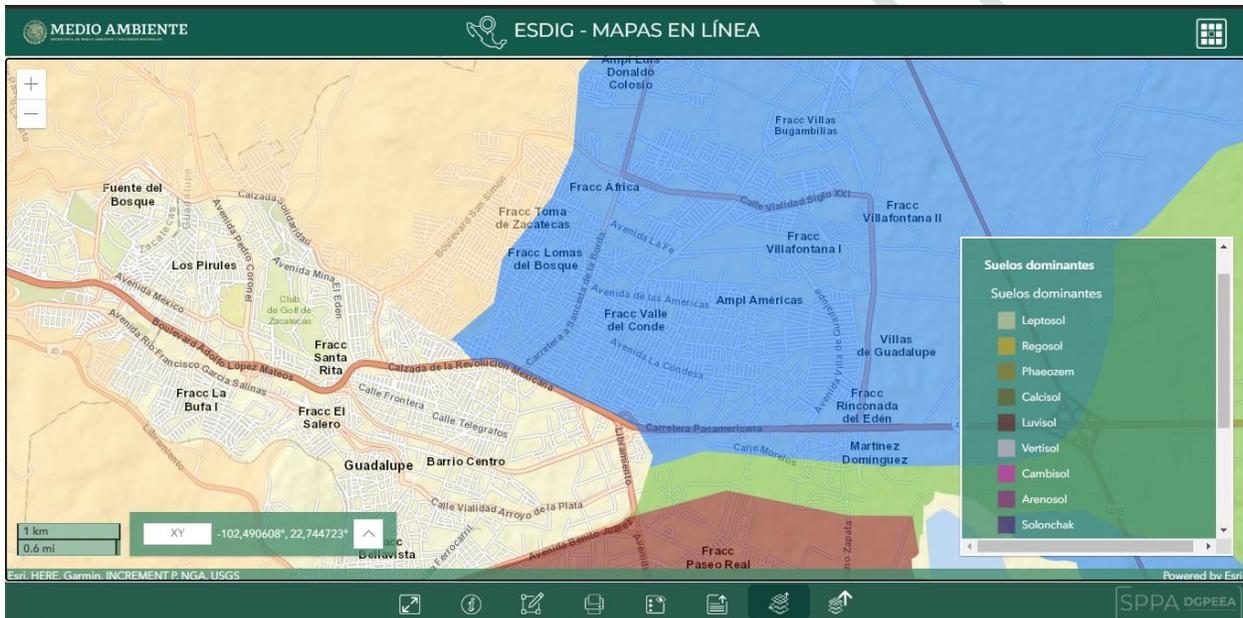


Ilustración 19. Edafología del área de interés (Fuente: ESDIG).

De acuerdo con la imagen anterior se rectifica la información presentada en la MIA-P:

Clave edafológica: KSpcpvr+Ksccovr+CLlvptn/2

Primer grupo de suelo: Kastañozem (KS)

EROSIÓN

La erosión del suelo es la remoción del material superficial por acción del viento, del agua o por el ser humano. Existen tres tipos de erosión; antrópica, hídrica y eólica, las cuales se describen a continuación:

- **Erosión antrópica.** Ocurre cuando el agente causal directo es el Hombre, al modificar el paisaje natural de manera abrupta e irreversible (mediante la construcción de carreteras, presas, asentamientos urbanos, líneas de transmisión, gasoductos, etc.).
- **Erosión hídrica.** Resulta cuando el agente causal de la erosión es el agua, en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. El proceso se presenta gracias a la presencia del agua en las formas: pluvial (lluvias) o de escorrentía (escurrimiento), que en contacto con el suelo (las primeras con impacto y las segundas con fuerzas tractivas), vencen la resistencia de las partículas (Fricción o cohesión) del suelo generándose el proceso de erosión (Duque y Escobar, 2016).
- **Erosión eólica.** Sucede cuando el agente causal de la erosión es el viento en diversas formas como remolinos, tolvánicas o tornados.

(INEGI, 2014)

Conocer el tipo, forma y grado de erosión de un sitio permite establecer datos de utilidad en los programas de restauración hidrológica forestal de cuencas, programas para la desertificación, conservación de suelos, protección del medio ambiente, investigación y educación, entre otras, permitiendo entonces la jerarquización de las acciones de conservación, de tal forma que los programas de control de la erosión son más eficientes y generan resultados visibles a corto plazo.

En la tabla 25 se muestra la erosión presente en el área de estudio, lo cual se visualiza en la ilustración 25.

GRADO DE EROSIÓN

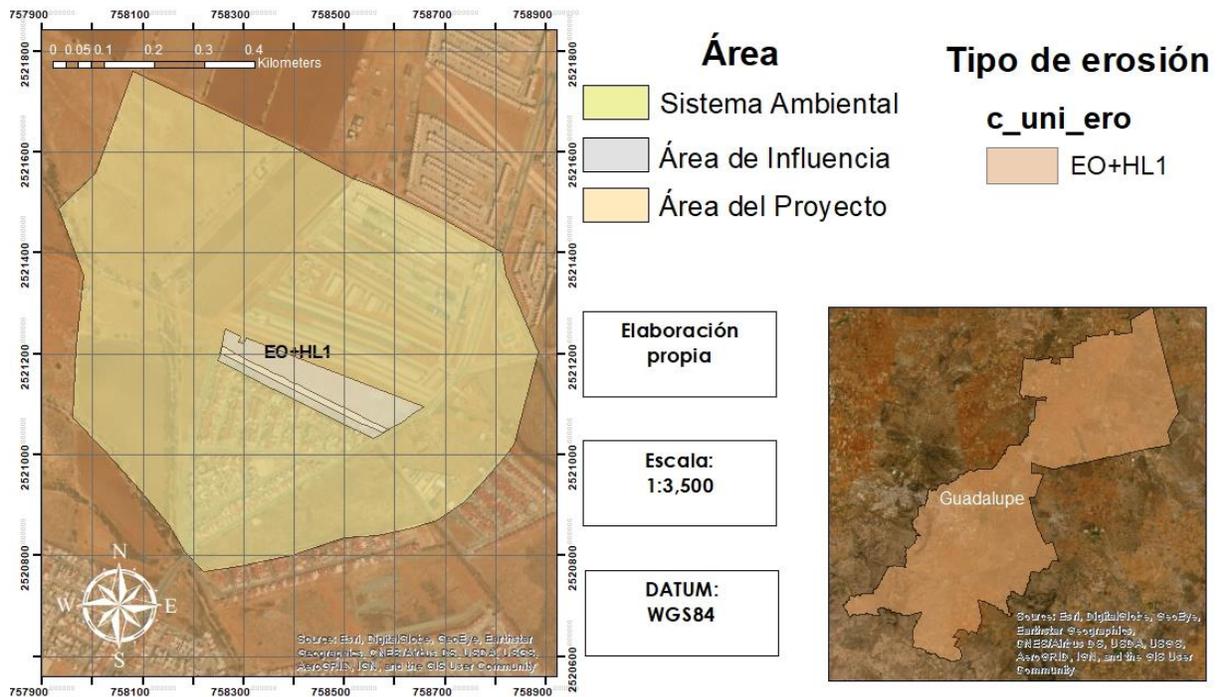


Ilustración 20. Grado de erosión en el área de estudio.

Tabla 24. Erosión en el área de estudio.

| Área presente | Clave de puntos | Tipo de erosión dominante | Forma de erosión | Grado de erosión |
|---------------|-----------------|---------------------------|------------------|------------------|
| SA | | | | |
| AI | EO+HL1 | Eólica | Otra | N/A |
| AP | | | | |

Fuente: (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental)

El área de interés presenta como erosión dominante del tipo eólica y como erosión secundaria del tipo hídrica, a continuación, se describen los tipos de erosión encontradas:

- **EO. Eólica Otra.** Se refiere a todas aquellas áreas que presentan problemas de erosión eólica y donde la estimación o medición es bastante compleja. Su identificación es directamente en campo, en ocasiones se puede apreciar pequeñas capas de arena sobre la superficie o bien zonas con actividades agrícolas generalmente de temporal o nomadismo, cultivos abandonados o uso pecuario extensivo y presencia de tolvaderas.
- **HL1. Erosión Hídrica Laminar Grado Leve.** La pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación.

(INEGI, 2014)

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Guadalupe Zacatecas, se realizará en un cauce en zona Federal en un arroyo sin nombre, en la ilustración 26 se muestra que el área del proyecto en su totalidad tiene un uso de suelo de agricultura temporal.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

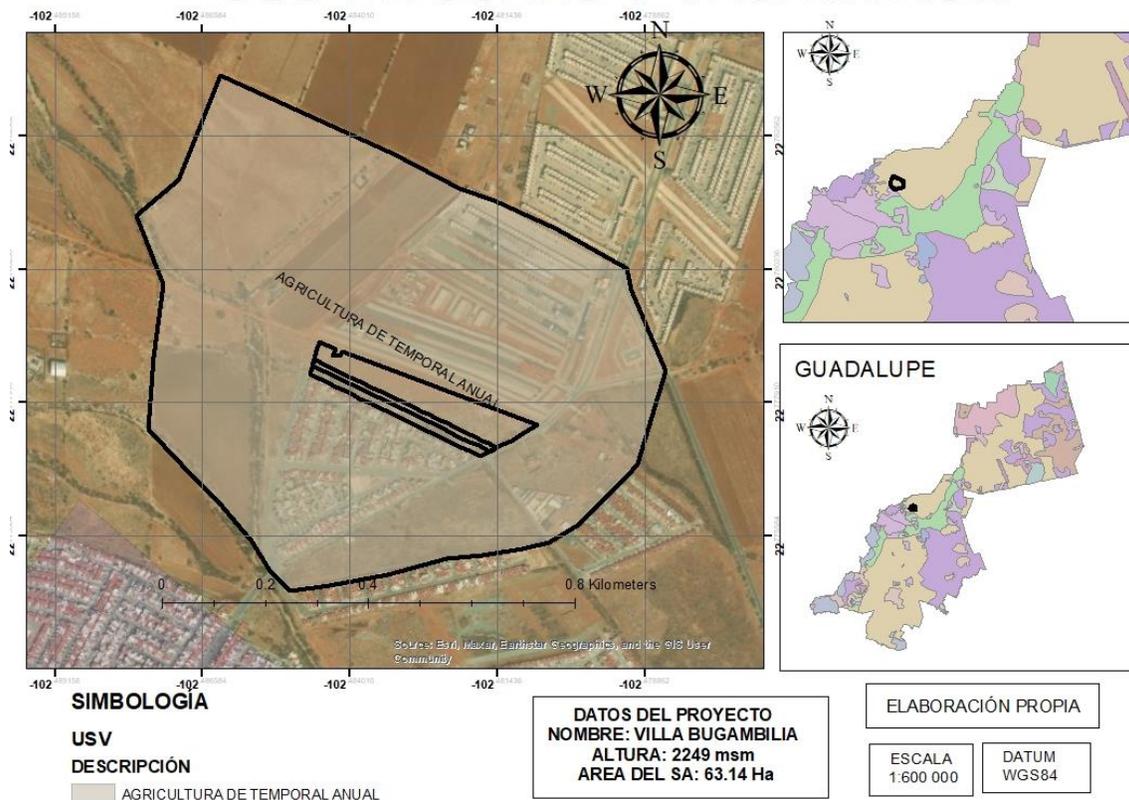


Ilustración 21 .Mapa uso de suelo y vegetación del SA.

En la tabla 26 se muestra los resultados obtenidos de los análisis geoespaciales.

Tabla 25. Uso de suelo y vegetación del área de interés.

| Clave (uso de suelo y/o tipo de vegetación) | Grupo de vegetación | Tipo de vegetación | Sup. De incidencia (%) |
|---|-------------------------|--------------------|------------------------|
| TA | Agricultura de Temporal | No aplicable | 100% |

Fuente; (SIGEIA,2024)

Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. (INEGI, 2009)

Al encontrarse el área del proyecto en una zona urbana se puede hablar de un ecosistema antropizado y afectado, sus condiciones de infraestructura vial representan la facilidad de alcance del sitio y la deposición de residuos urbanos, al realizarse el proyecto de manera efectiva se pretende que los impactos más relevantes no se perpetúen en la unidad ambiental y se minimice el riesgo de la modificación de la dinámica medioambiental en la zona.

HIDROLOGIA

De acuerdo con el INEGI se han identificado 1,471 cuencas hidrográficas en el país, las cuales se han agrupado y/o subdividido en cuencas hidrológicas. Dichas cuencas del país se encuentran organizadas en 37 Regiones Hidrológicas, que a su vez se agrupan en 13 Regiones Hidrológicas-Administrativas (RHA).

Regiones Hidrológicas-Administrativas

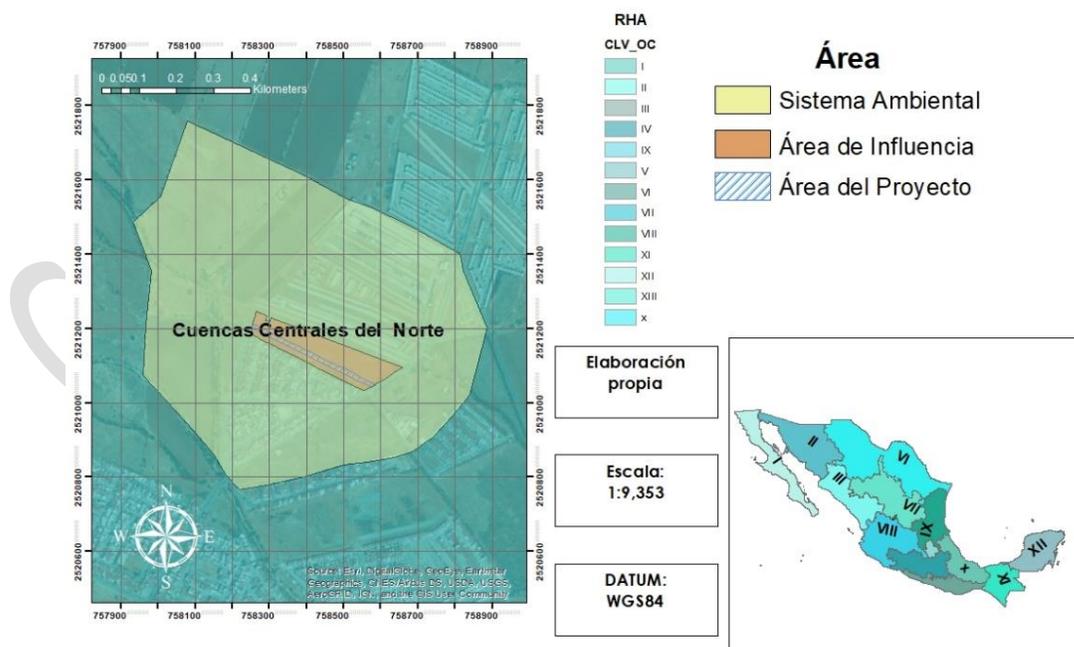


Ilustración 22. Regiones Hidrológicas-Administrativas (RHA).

La Región Hidrológica Administrativa VII Cuencas Centrales del Norte (RHA VII CCN), se ubica en el centro norte del país; colindando al norte con la RHA VI Río Bravo; hacia el este con la RHA IX Golfo Norte; al oeste con la RHA III Pacífico Norte y al sur con la RHA VIII Lerma Santiago Pacifico. Está constituida por 78 municipios de cuatro Estados. Abarca una superficie de 187 621 km² , del cual pertenece el 18.67% a Coahuila; el 38.06% a Durango; el 18.03% a San Luis Potosí y el 25.24% al estado de Zacatecas.

La RHA VII recibe un promedio anual de 8,024 Mm³ de agua en forma de precipitación en sus RH's 35, 36 y 37. De este volumen, 2,000 mm se evapotranspira y regresa a la atmósfera; 5,551 Mm³ escurre por los ríos y arroyos y los restantes 2,474 Mm³ se infiltra al subsuelo y recarga los acuíferos. El resultado es que anualmente la región solo dispone de 1,738 m³ de agua dulce renovable, a lo que se denomina disponibilidad natural media (CONAGUA, s.f.).

Tabla 26. Características de la Región Hidrológica Administrativa VII.

| Nombre de la RHA | Área (km²) | Escorrentamiento med. Superficial natural (mm²/año) | acuíferos |
|-----------------------------|------------------------------|---|------------------|
| Cuencas Centrales del Norte | 187,621 | 5,551 | 65 |

Fuente: CONAGUA, s.f.

El área de estudio se encuentra dentro de la región hidrológica conocida como El Salado dentro de la cuenca hidrológica Fresnillo-Yescas dentro de la subcuenca hidrológica Chupadero y a su vez dentro de las microcuenca Zacatecas. Cómo se presenta en la Ilustración de Hidrología.

HIDROLOGÍA

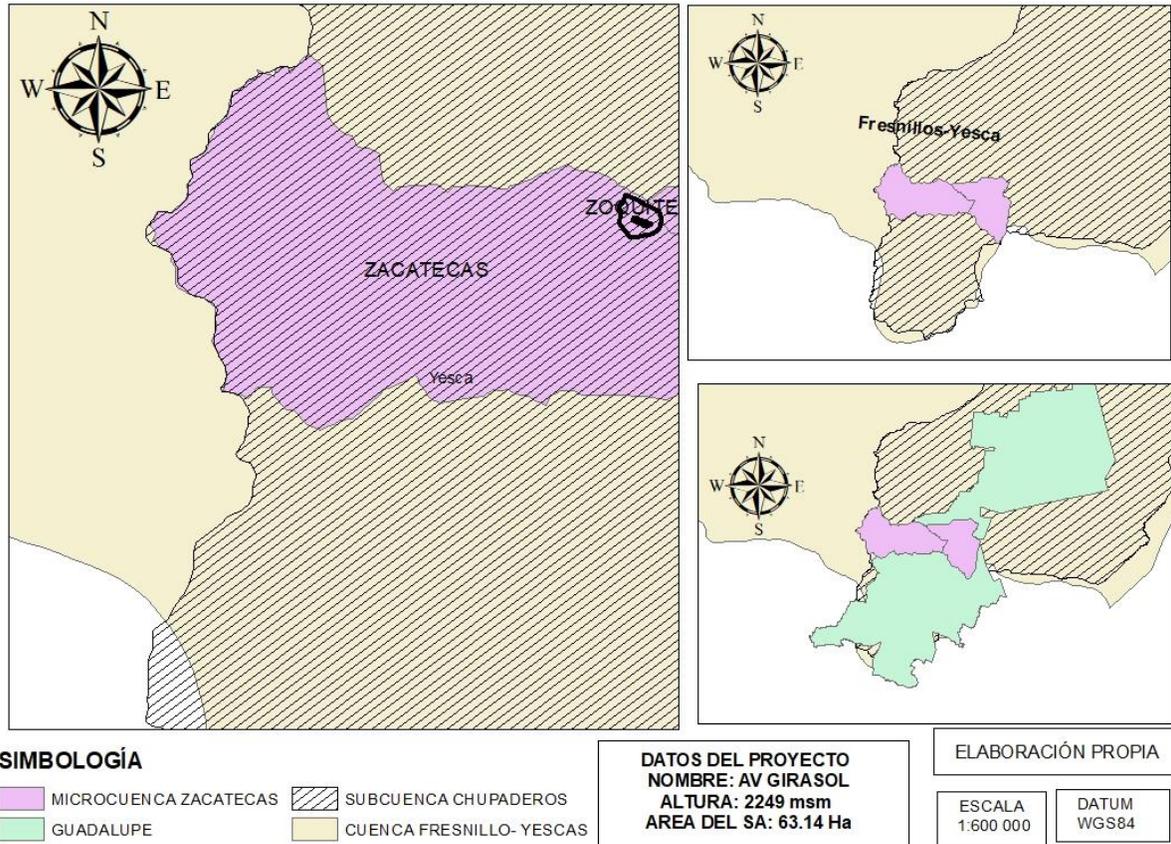


Ilustración 23. Mapa hidrológica.

Acuífero

El SA, AI y AP se sitúan en el acuífero Chupaderos el cual tiene una superficie de 250,213.29 ha, donde las tres áreas inciden en su totalidad, este acuífero se encuentra sobreexplotado y sin disponibilidad.

Tabla 27. Características de disponibilidad de agua subterránea del acuífero Chupaderos (CONAGUA, 2023).

| Clave | Acuífero | R | DNC | VEAS | DMA |
|-------|------------|----------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 3226 | Chupaderos | 86.6 hm ³ | 0.0 hm ³ | 188,453,226 m ³ | - 101,853,226 hm ³ |

R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo.

4.2.2 Medio biótico

CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE

Para la caracterización de la vegetación se realizó un muestreo el cual se basó en dos etapas de las cuales la primera consistió en evaluar el estado de conservación de la vegetación el cual se documenta con material fotográfico, así mismo se procedió a georreferenciar cada punto de muestreo.

Tabla 28. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo.

| Sitio de muestreo | Unidad de muestreo | Coordenadas UTM | |
|---------------------------|--------------------|-----------------|------------|
| | | X | Y |
| Sistema Ambiental | SA-1 | 758225.19 | 2520793.96 |
| | SA-2 | 758481.13 | 2520912.52 |
| | SA-3 | 758735.98 | 2520972.17 |
| | SA-4 | 758785.47 | 2521137.42 |
| | SA-5 | 758579.71 | 2521133.08 |
| | SA-6 | 758065.21 | 2521070.59 |
| | SA-7 | 757963.46 | 2521128.11 |
| | SA-8 | 758168.23 | 2521240.25 |
| | SA-9 | 758063.62 | 2521349.74 |
| | SA-10 | 758269.17 | 2521348.29 |
| | SA-11 | 758113.17 | 2521459.19 |
| | SA-12 | 758265.15 | 2521521.29 |
| | SA-13 | 758469.74 | 2521520.56 |
| | SA-14 | 757958.64 | 2521455.47 |
| | SA-15 | 758109.13 | 2521623.47 |
| Área de influencia | AI-1 | 758269.56 | 2521237.54 |
| | AI-2 | 758271.01 | 2521183.16 |
| | AI-3 | 758373.25 | 2521185.52 |
| | AI-4 | 758373.84 | 2521129.74 |

| | | |
|------|-----------|------------|
| AI-5 | 758477.72 | 2521130.78 |
| AI-6 | 758478.65 | 2521075.86 |
| AI-7 | 758528.62 | 2521131.99 |
| AI-8 | 758580.71 | 2521077.17 |

Para el área del proyecto se realizó un recorrido por toda el área y se recabo la información de la vegetación existente

PUNTOS DE MUESTREO

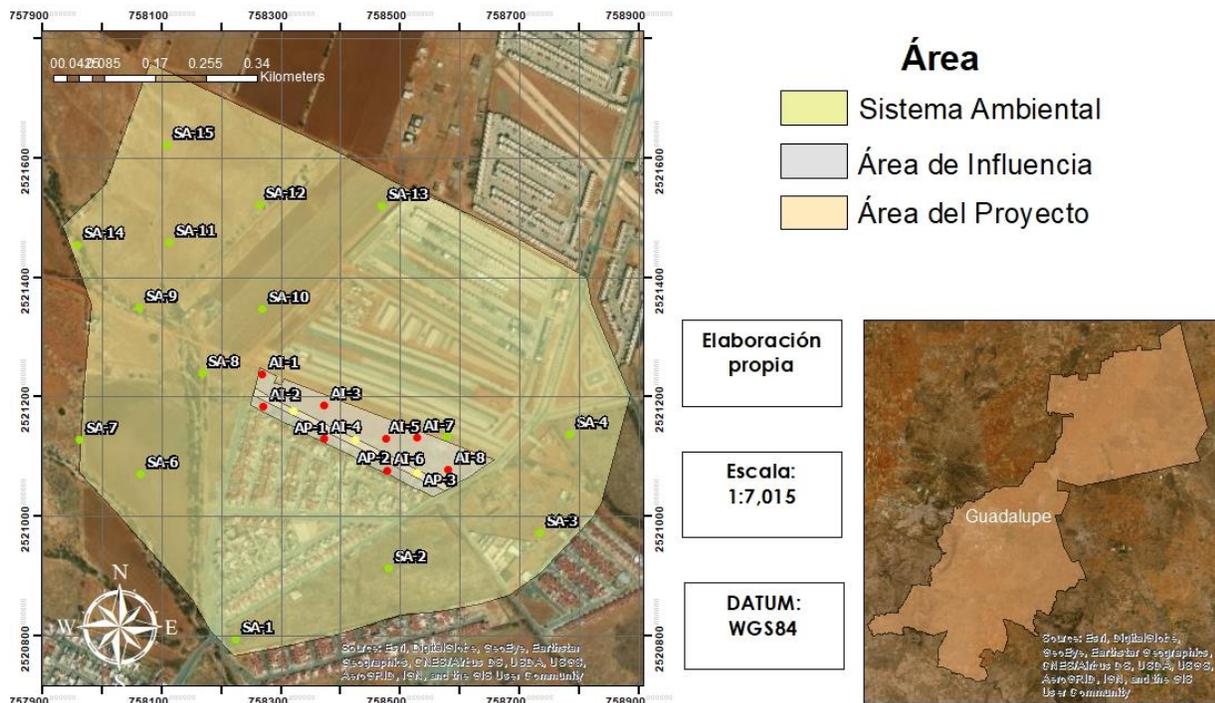


Ilustración 24. Mapa puntos de muestreo

Para la caracterización de la vegetación se realizaron diversos muestreos; se conformaron en dos etapas de las cuales la primera consistió en evaluar el estado de conservación de la vegetación el cual se documenta con material fotográfico, así mismo se procedió a georreferenciar cada punto de muestreo, así como los puntos de submuestreo para la caracterización de la vegetación se realizaron 3 muestreos que a continuación se describen:

Muestreo arbóreo

Dentro de la vegetación mayor se incluyen todos los árboles, cactáceas columnares y cactáceas candelabriformes, con un diámetro superior a 7.5 centímetros, y que estén vivos. Para registrar el arbolado y la vegetación mayor, el jefe de brigada se ubicó en el centro de la Unidad de Muestreo (UM) para colocar una estaca para identificar el centro de la UM, el radio de la UM es de 18 m y el diámetro total de la UM es de 36 m (ver Ilustración siguiente). En el área de la UM se realizó un barrido de toda la vegetación numerando de forma consecutiva todos los individuos que tengan un diámetro normal superior a 7.5 centímetros. De los cuales se identificó la especie.

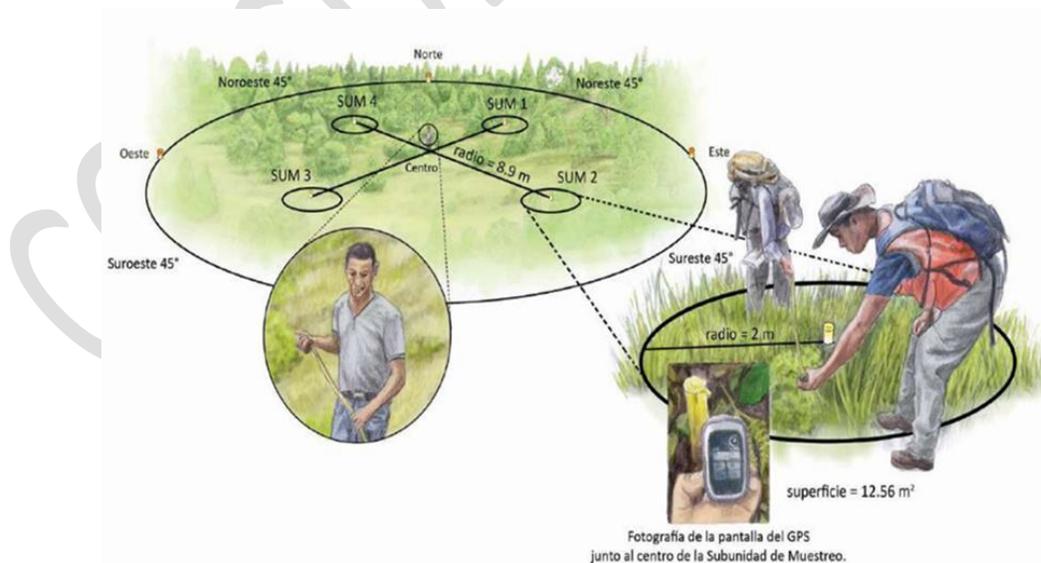


Ilustración 25. Unidad de muestreo.

Muestreo arbustos y cactáceas

Se tomaron coordenadas de las Subunidades de Muestreo (SM). Para registrar cactáceas menores (aquellas que no superan 1 metro de altura en su estado adulto) y arbustos, la brigada muestreo en las cuatro Subunidades de Muestreo (SM01, SM02, SM03, SM04, ver ilustración anterior). Para ello el jefe de brigada se ubicó en el centro de la SM01, mientras los especialistas se colocaron a su alrededor en los límites de la SM. Con apoyo de flexómetro se verificó que la distancia entre el jefe y los especialistas sea efectivamente 2 metros. Intentando perturbar el sitio lo menos posible, se identificaron dentro de las SM todas las especies de arbustos y cactáceas menores.

Muestreo herbáceas

Se buscó este tipo de vegetación en el centro de las cuatro Subunidades de Muestreo (SM01, SM02, SM03, SM04). Para ello, se utilizó un cuadrante de un metro por lado, que abarque la superficie de un metro cuadrado, construido de tubo de PVC de media pulgada. Para realizar el muestreo se coloca el cuadrante en el centro de cada SM, obteniendo el número de individuos.

FECHA DE LOS MUESTREOS

Durante el período del 7 al 14 de febrero de 2024 (primer muestreo) y del 20 al 24 de agosto de 2024 (segundo muestreo), se llevaron a cabo varias visitas a los puntos de muestreo designados. Durante estas visitas, se recopiló información detallada sobre las diferentes especies encontradas en los sitios. Utilizando métodos de muestreo estandarizados y cuidadosamente diseñados, documentamos la presencia y distribución de la flora y fauna en cada ubicación de estudio.

LISTADO FLORA ÁREA DEL PROYECTO

Tabla 29. Vegetación encontrada en el AP.

| Nombre común | Estrato | Nombre científico | Número de individuos | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | Puntos de muestreo |
|------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| Huizache | <i>Arbustivo</i> | <i>Vachellia farnesiana</i> | 15 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Aceitilla | <i>Herbáceo</i> | <i>Bidens odorata</i> | 65 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Nopal | <i>Arbustivo</i> | <i>Opuntia ficus-indica</i> | 12 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Engordacabra | <i>Arbustivo</i> | <i>Dalea bicolor</i> | 9 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Manzanilla | <i>Herbáceo</i> | <i>Matricaria chamomilla</i> | 9 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Zacate banderita | <i>Herbáceo</i> | <i>Bouteloua curtipendula</i> | 72 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Zacate navajita | <i>Herbáceo</i> | <i>Bouteloua gracilis</i> | 98 | Ninguna | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Gallito de monte | <i>Herbáceo</i> | <i>Zinnia peruviana</i> | 50 | Ninguna | Recorrido por toda el área de proyecto |

| | | | | | |
|-----------------|------------------|---------------------------|---|---------|--|
| Vara dulce | <i>Herbáceo</i> | <i>Aloysia gratissima</i> | 1 | Ninguna | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Mezquite | <i>arbustivo</i> | <i>Prosopis sp</i> | 5 | Ninguna | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Sangre de grado | <i>Herbáceo</i> | <i>Jatropha dioica</i> | 1 | Ninguna | Recorrido por toda el área de proyecto |

LISTADO FLORA ÁREA DE INFLUENCIA

Tabla 30. Vegetación encontrada en el AI.

| Nombre común | Estrato | Nombre científico | Número de individuos | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | Puntos de muestreo |
|---------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| Huizache | <i>Arbustivo</i> | <i>Vachellia farnesiana</i> | 6 | Ninguno | AI-1 AI2, AI-3, AI5, AI6 |
| Zacate banderita | <i>Herbáceo</i> | <i>Bouteloua curtipendula</i> | 45 | Ninguno | AI-6, AI-7, AI-8, AI-1 AI2, AI-3 |
| Sangre de grado | <i>Herbáceo</i> | <i>Jatropha dioica</i> | 6 | Ninguna | AI-7, AI-8, AI-1 |
| Nopal | <i>Arbustivo</i> | <i>Opuntia ficus-indica</i> | 14 | Ninguno | AI-3, AI5, AI6, AI-1 AI2, AI-3 |

| | | | | | |
|-----------|-----------------|-----------------------|----|---------|-------------------|
| Aceitilla | <i>Herbáceo</i> | <i>Bidens odorata</i> | 15 | Ninguno | AI6, AI-1 AI-2 |
|-----------|-----------------|-----------------------|----|---------|-------------------|

LISTADO DE FLORA SISTEMA AMBIENTAL

Tabla 31. Vegetación encontrada en el SA.

| Nombre común | Estrato | Nombre científico | Número de individuos | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | Puntos de muestreo |
|---------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| Huizache | <i>Arbustivo</i> | <i>Vachellia farnesiana</i> | 3 | Ninguno | SA-2, SA5, SA-6 |
| Sangre de grado | <i>Herbáceo</i> | <i>Jatropha dioica</i> | 9 | Ninguna | SA-1, SA-2, SA-4, SA-5, SA-7, SA-8 SA-12, SA-15 |
| Gallito de monte | <i>Herbáceo</i> | <i>Zinnia peruviana</i> | 50 | Ninguna | SA-4, SA-5, SA-7, SA-8, SA-1, SA-2, |
| Aceitilla | <i>Herbáceo</i> | <i>Bidens odorata</i> | 24 | Ninguno | SA-4, SA-5, SA-7, SA-8, SA-1, SA-2, |
| Nopal | <i>Arbustivo</i> | <i>Opuntia ficus-indica</i> | 11 | Ninguno | SA-7, SA-8, SA-1, SA-4, SA-5, SA-2, SA-15 SA-14 |

Tabla 32. Imágenes muestreos temporada de estiaje



Imágenes segundo muestreo





CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA

Para mamíferos, reptiles y anfibios

Se utilizó la técnica del encuentro visual, esta es una técnica de muestreo que implica la observación y conteo de organismos a lo largo de un trayecto de distancia fija o aleatoria. Por lo general, este método se lleva a cabo durante un período de tiempo predeterminado.

Durante el encuentro visual, se recorre un área específica y registran todas las observaciones de organismos que puedan realizar a simple vista. Esto puede incluir la identificación y conteo de animales u otros organismos presentes en el entorno.

Para este estudio, se establecieron 6 transectos. Estos transectos se utilizaron como rutas de muestreo para registrar cualquier avistamiento o indicio de mamíferos dentro de cada uno de ellos. El objetivo principal de esta metodología fue obtener información sobre la abundancia relativa de los mamíferos presentes en el área de estudio.

Cada transecto se recorrió minuciosamente y se registraron todas las observaciones de mamíferos, ya sean avistamientos directos, rastros, huellas o cualquier otro indicio de su presencia. Esta información proporciona datos valiosos sobre la distribución y la frecuencia de los mamíferos en el área estudiada, lo que contribuye a comprender mejor la ecología y la dinámica de la comunidad de mamíferos en el entorno específico.

Aves

Durante el estudio, se utilizaron los mismos puntos para el muestreo de vegetación para la observación de avifauna presente en el área de estudio. En cada uno de estos puntos, se llevaron a cabo observaciones durante un lapso de diez minutos, durante los cuales se registraron todas las especies de aves observadas o escuchadas.

La metodología empleada implicó un enfoque sistemático y riguroso para garantizar la exhaustividad y la precisión en la recopilación de datos. Durante el tiempo asignado a cada punto de observación, se registraron todas las aves avistadas o cuyos cantos o llamados fueron escuchados, utilizando tanto la visión como el oído para detectar la presencia de aves en el área.

Los muestreos para este proyecto se realizaron los días 7 al 14 de febrero de 2024, con un horario establecido de 8:00 a.m. a 11:50 a.m. Durante estas horas, nos aseguramos de que las condiciones climáticas fueran óptimas para llevar a cabo nuestras actividades de campo.

Cabe recalcar que se tuvo cierta dificultad de registrar los avistamientos de aves debido a sus apariciones espontáneas.

Tabla 33. Listado de aves encontradas.

| Familia | Especie | Nombre común | Número de individuos |
|-------------|----------------------------|----------------------|----------------------|
| Parulidae | <i>Cardellina pusilla</i> | Chipe corona negra | 4 |
| Cathartidae | <i>Cathartes aura</i> | Zopilote aura | 5 |
| Columbidae | <i>Columbina inca</i> | Tortolita | 9 |
| Mimidae | <i>Mimus polyglottos</i> | Cenzontle | 1 |
| Icteridae | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanate | 2 |
| Columbidae | <i>Zenaida asiatica</i> | Paloma de ala blanca | 1 |

Tabla 34. Listado para individuos identificado para mamíferos.

| Familia | Especie | Nombre común | Número de individuos |
|---------|-------------------------------|----------------|----------------------|
| Muridae | <i>Rattus rattus</i> | Rata domestica | 6 |
| Canidae | <i>Canis lupus familiaris</i> | coyote | Excreta |

4.2.3 Paisaje del Sistema Ambiental (SA)

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones

antrópicas. El paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica, por lo que, en este contexto, el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella (Muñoz, 2004). Para la evaluación del paisaje se consideran 4 factores:

Visibilidad. Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

La visibilidad del área del proyecto es *media*, ya que se pueden identificar los elementos más representativos del paisaje, terrenos agrícolas colindantes, fraccionamientos vecinos y el cauce del Arroyo Sin Nombre.

Calidad paisajística. Incluye tres aspectos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia por ejemplo de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

La calidad de la zona de interés es de *tipo media* ya que no se presenta una gran diversidad vegetal y de urbanización, también presenta una morfología homogénea.

La fragilidad del paisaje. Capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares). Valoración se hará según la fórmula:

$$VFVP = \sum S f/nf$$

Donde:

VFVP es el valor de la fragilidad visual del punto.

f son los factores biofísicos.

n es el número de factores considerados.

Los valores de fragilidad fluctúan entre 1 y 3.

| Factor | Característica | Valores de fragilidad | |
|--|---|-----------------------|----------|
| | | Nominal | Numérico |
| D Densidad de la vegetación | 67-100 % suelo cubierto de especies leñosas | Bajo | 1 |
| | 34-67 % suelo cubierto de especies leñosas | Medio | 2 |
| | 0-34 % suelo cubierto de especies leñosas | Alto | 3 |
| E Diversidad de estratos de la vegetación | > 3 estratos vegetacionales | Bajo | 1 |
| | < 3 estratos vegetacionales | Medio | 2 |
| | 1 estrato vegetacional dominante | Alto | 3 |
| A Altura de la vegetación | > 3 m de altura promedio | Bajo | 1 |
| | > 1 m < 3 m de altura promedio | Medio | 2 |
| | < 1 m de altura promedio | Alto | 3 |
| ES Estacionalidad de la vegetación | Vegetación dominante perennifolia | Bajo | 1 |
| | Vegetación mixta | Medio | 2 |
| | Vegetación dominante caducifolia | Alto | 3 |
| CV Contraste cromático vegetación/ vegetación | Manchas policromáticas sin pauta nítida | Bajo | 1 |
| | Manchas policromáticas con pauta nítida | Medio | 2 |
| | Manchas monocromáticas | Alto | 3 |
| CS Contraste cromático vegetación/suelo | Contraste visual bajo | Bajo | 1 |
| | Contraste visual medio | Medio | 2 |
| | Contraste visual alto | Alto | 3 |
| P Pendiente | 0-25 % | Bajo | 1 |
| | 25-55 % | Medio | 2 |
| | > 55 % | Alto | 3 |
| O Orientación del paisaje | Exposición sur/este | Bajo | 1 |
| | Exposición sureste/noroeste | Medio | 2 |
| | Exposición norte/oeste | Alto | 3 |
| H Valor histórico y cultural | Baja unicidad, singularidad y/o valor | Bajo | 1 |
| | Media unicidad, singularidad y/o valor | Medio | 2 |
| | Alta unicidad, singularidad y/o valor | Alto | 3 |

Ilustración 26. Factores para evaluar la fragilidad del paisaje (Muñoz, 2004).

Con lo anterior tendremos los valores de fragilidad del SA:

Tabla 35. Valores de fragilidad del SA.

| Factor | Nominal | Numérico |
|--------|---------|----------|
| D | Alto | 3 |

| | | |
|--|-------|-------------|
| Densidad de la vegetación | | |
| E Diversidad de estratos de la vegetación | Medio | 2 |
| A Altura de la vegetación | Alto | 1 |
| ES Estacionalidad de la vegetación | Medio | 2 |
| CV Contraste cromático veg/veg | Medio | 2 |
| CS Contraste cromático veg/suelo | Medio | 2 |
| P Pendiente | Bajo | 1 |
| O Orientación del paisaje | Medio | 2 |
| H Valor histórico y cultural | Bajo | 1 |
| Promedio | | 1.77 |

De acuerdo con lo anterior el paisaje presenta una fragilidad *media*, lo que podría permitir la localización de actividades de alto impacto visual.

Caracterización del valor social y económico del paisaje. Se ha de categorizar los espacios para aproximarnos a su relevancia en el contexto social y económico. A tal efecto se propone la siguiente escala:

- Paisajes degradados; vertederos, canteras, industria contaminante, usos desordenados.
- Paisajes vulgares; fruto de la producción estandarizada de espacios urbanos.
- Escenarios con potencial representativo; los lugares preservados de la degradación visual son cada vez más escasos. Aun careciendo de valores destacados, muchos parajes reúnen requisitos para convertirse en atractivos, destacando en este sentido las posibilidades de la campiña. Productos paisajísticos; la inversión en estética crea lugares a preservar, tales como espacios urbanos, determinadas obras públicas, lugares de ocio y esparcimiento.
- Hitos y señas de identidad local; son los clásicos motivos retratados, las vistas más destacadas de cada lugar.

(Fernández *et al.*, 2019)

De acuerdo con lo anterior el paisaje del área del proyecto tiene una escala de *Escenario con potencial representativo*, ya que aún no se presenta una degradación visual alta, y es próximo a el desarrollo de espacios urbanos.

4.2.4 Medio Social

Aspectos demográficos

La superficie del municipio es de 808.29 km² y representa el 1.09 % del territorio estatal y en él se concentra el 13.05 % de la población total del estado. La densidad de la población es de 262 habitantes por kilómetro cuadrado.

En lo que respecta al índice de envejecimiento en el municipio hay 30.27 adultos mayores de 60 años por cada 100 niños y jóvenes menores de 15 años. Del total de residentes en el municipio, el Censo de Población y Vivienda 2020 contabiliza 211,740 habitantes de estos, el 48.39 % son hombres y el 51.61 % mujeres.

Tabla 36. Población total según sexo, viviendas habitadas e indicadores seleccionados por municipio.

| Municipio | Población total | Hombres | Mujeres | Relación Hombre-Mujer | % Población respecto al total Estatal | Superficie (km ²) | Población (km ²) | Viviendas particulares habitadas |
|---------------|------------------|----------------|----------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Guadalupe | 211,740 | 102,455 | 109,285 | 93.75 | 13.05 | 808.29 | 262 | 58,362 |
| Estado | 1,622,138 | 791,058 | 831,080 | 95.18 | 100 | 74,479.71 | 21.8 | 433,574 |

(INEGI, 2020)

Tabla 37. Total de la población rural y urbana en el municipio

| | Población | | Localidades | |
|--------------|------------------|----------------|--------------|------------|
| | Estado | Guadalupe | Estado | Guadalupe |
| Urbana | 1,051,110 | 197,346 | 90 | 6 |
| Rural | 571,028 | 14,394 | 4,408 | 119 |
| Total | 1,622,138 | 211,740 | 4,498 | 125 |

Población Total en el Municipio de Guadalupe, Según Año.

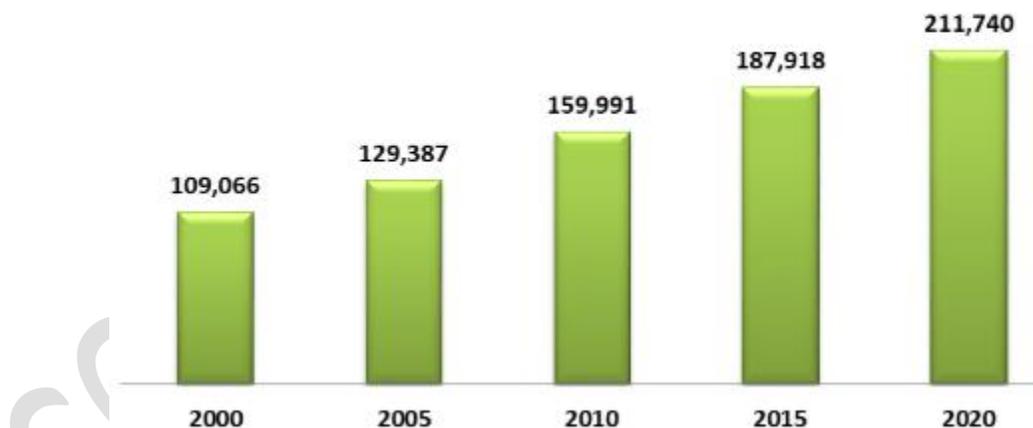


Ilustración 27. Población total en Guadalupe, Zacatecas por año (INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2000, 2005, 2010, 2020, Encuesta Intercensal 2015).

Economía

La población económicamente activa (PEA) del municipio representa el 63.29 % respecto al total de la población de 12 años y más. Del total de la PEA en el municipio (104,530) el 98 % se encuentra ocupada y el 2 % desocupada.

Tabla 38. Población económicamente activa por sexo.

| | Estado | Guadalupe |
|---------------------------------|---------|-----------|
| Población Económicamente Activa | 701,031 | 104,530 |
| Hombres | 448,262 | 59,323 |
| Mujeres | 252,769 | 45,207 |

(INEGI, 2020)

Tabla 39. Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica (estimaciones).

| Municipio | Población de 12 años y más ocupada | Sector de actividad económica | | | | | |
|-----------|------------------------------------|--|---|--------------|----------|---|-----------------|
| | | Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza | Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua | Construcción | Comercio | Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros | No especificado |
| Guadalupe | 93,264 | 2.81 | 14.73 | 8.54 | 18.93 | 54.33 | 0.66 |
| Estado | 588,193 | 16.79 | 16.36 | 10.13 | 17.84 | 38.11 | 0.81 |

(INEGI, 2020)

Tabla 40. Tasa específica de participación económica en el municipio.

| Municipio | Tasa específica de participación económica | | |
|---------------|--|--------------|--------------|
| | Total | Hombres | Mujeres |
| Guadalupe | 63.29 | 75.13 | 52.45 |
| Estado | 56.03 | 74.23 | 39.05 |

La tasa de participación económica mide el grado de la población de 12 años y más en el mercado de trabajo, lo que significa que en el municipio el 63.29 % de la población está inserta en la actividad económica, ya sea trabajando o buscando trabajo.

Educación

Uno de los factores que constituyen el desarrollo de un estado o región es la educación de calidad en todos sus niveles educativos.

**PRINCIPALES INDICADORES POR NIVEL EDUCATIVO
(Ciclo Escolar 2020-2021)**

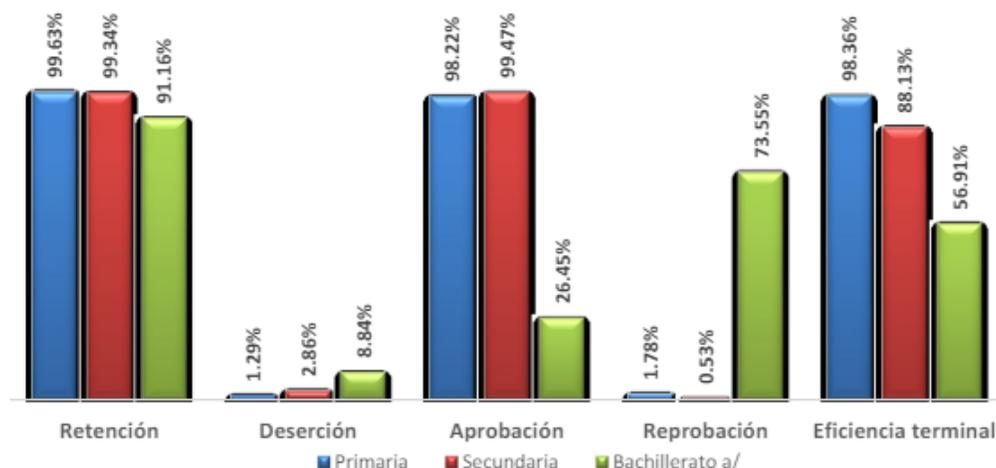


Ilustración 28. Indicadores por nivel educativo.

El promedio de escolaridad se refiere al promedio de años aprobados de las personas de 15 y más años dentro del sistema educativo nacional. El promedio de escolaridad en el municipio es de 11.39 años, mayor que el promedio estatal que es de 9.25

Tabla 41. Grado promedio de escolaridad por sexo

| Municipio | Total | Mujeres | Hombres |
|-----------|-------|---------|---------|
| Guadalupe | 11.39 | 11.43 | 11.35 |
| Estado | 9.25 | 9.4 | 9.08 |

(INEGI, 2020)

De acuerdo con estimaciones del INEGI, del total de la población de 15 años y más en el municipio el 1.5 % son analfabetas, y se tiene un rezago total de 8.69 %

El analfabetismo se refiere a la población de 15 años y más que no sabe leer y escribir, éste es uno de los indicadores básicos que miden el nivel de bienestar de la población.

Tabla 42. Población analfabeta y rezago total.

| Municipio | Población de 15 años y más | Analfabetas | Sin primaria terminada | Sin secundaria terminada | Rezago total |
|-----------|----------------------------|-------------|------------------------|--------------------------|--------------|
| Guadalupe | 153,820 | 1.50% | 4.49% | 2.70% | 8.69% |

| | | | | | |
|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|
| Estado | 1,622,138 | 3.75% | 11.06% | 3.11% | 17.92% |
|--------|-----------|-------|--------|-------|--------|

(INEGI, 2020)

Instituciones Educativas

En la ciudad de Guadalupe y en la circunscripción municipal, además de los planteles de educación básica, instituciones de educación media y superior, que ofrecen una amplia gama de estudios de licenciatura y posgrado, siendo los siguientes:

- Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Zacatecas.
- Universidad de la Vera – Cruz.
- Universidad Humanista Viktor Frankl.
- Universidad Interamericana para el Desarrollo Sede Zacatecas.
- Universidad Villa de Zacatecas.
- Universidad Sierra Madre campus Guadalupe.
- Universidad Pedagógica Nacional Zacatecas.
- Instituto Educativo de Zacatecas.

Características de salud

La información en el rubro de salud es de gran importancia para la planeación y toma de decisiones que permitan mejorar las condiciones de bienestar de la población. Las cifras siguientes nos muestran que en el municipio de Guadalupe el 16.91 % de la población no tiene seguridad social.

Tabla 43. Condición de afiliación a los servicios de salud estado.

| | Estado | Guadalupe |
|--|-----------|-----------|
| Población Total INEGI 2020 | 1,622,138 | 211,740 |
| Población No afiliada a servicios de salud | 326,238 | 35,795 |
| % | 20.11 | 16.91 |
| Población afiliada a servicios de salud | 1,293,059 | 175,273 |
| % | 79.71 | 82.78 |
| Población afiliada a servicios de salud en el IMSS | 526,465 | 110,001 |
| % | 32.46 | 51.95 |
| Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE | 109,229 | 25,974 |
| % | 6.73 | 12.27 |
| Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal | 4,719 | 1,602 |
| % | 0.29 | 0.76 |
| Población afiliada a servicios de salud en PEMEX, Defensa o Marina | 5,034 | 1,801 |
| % | 0.31 | 0.85 |
| Población afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar | 640,844 | 38,649 |
| % | 39.51 | 18.25 |
| Población afiliada a servicios de salud en el IMSS-BIENESTAR | 14,388 | 318 |
| % | 0.89 | 0.15 |
| Población afiliada a servicios de salud en una institución privada | 7,669 | 1,419 |
| % | 0.47 | 0.67 |
| Población afiliada a servicios de salud en otra institución | 3,780 | 385 |
| % | 0.23 | 0.18 |

Según las cifras en el sector salud tenemos 538 unidades médicas en el estado y 26 en el municipio. Así mismo tenemos 2 médicos por cada mil habitantes y 1 unidad médica por cada diez mil habitantes.

Tabla 44. Médicos por cada mil habitantes.

| Municipio | Población | Médicos | Médicos*1000 hab |
|-----------|-----------|---------|------------------|
| Guadalupe | 211,740 | 450 | 2.1 |
| Estado | 1,622,138 | 3.750 | 2.3 |

(INEGI, 2021)

Tabla 45. Unidades médicas por cada 10 mil habitantes.

| Municipio | Población | Unidades Médicas | Unidades Médicas*10000 hab |
|-----------|-----------|------------------|----------------------------|
|-----------|-----------|------------------|----------------------------|

| | | | |
|-----------|-----------|-----|-----|
| Guadalupe | 211,720 | 26 | 1.2 |
| Estado | 1,622,138 | 538 | 3.3 |

(INEGI, 2021)

Vías de comunicación

Las vías de comunicación son un factor estratégico para el desarrollo regional.

Tabla 46. Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino.

| | Estado | Guadalupe |
|---|--------------|------------|
| TOTAL | 12069 | 217 |
| Troncal federal <i>Pavimentada</i> | 1559 | 51 |
| Alimentadores estatales <i>Pavimentada</i> <i>Revestida</i> | 4758 7 | 119 0 |
| Caminos rurales <i>Revestida</i> | 4443 | 42 |
| Brechas mejoradas | 1293 | 5 |

Infraestructura básica y marginación

La identificación de la marginación es útil, no solo para conocer las peculiaridades de la estructuración del espacio regional, sino para orientar la dotación de equipamiento y servicios que, al ser indispensables para el bienestar de la población, contribuyen a atenuar en forma importante la marginación.

Tabla 47. Localidades por grado de marginación 2010 y 2020.

| Municipio | Muy bajo | | Bajo | | Medio | | Alto | | Muy Alto | | Total de localidades | |
|--------------------|----------|-------|------|------|-------|------|-------|------|----------|------|----------------------|-------|
| | 2010 | 2020 | 2010 | 2020 | 2010 | 2020 | 2010 | 2020 | 2010 | 2020 | 2010 | 2020 |
| Guadalupe | 6 | 40 | 15 | 14 | 14 | 2 | 22 | 4 | 5 | 1 | 62 | 61 |
| Total en el Estado | 89 | 1,291 | 357 | 885 | 712 | 254 | 1,335 | 94 | 174 | 87 | 2,667 | 2,611 |

Tabla 48. Déficit de servicios básicos en localidades de alta y muy alta marginación.

| Municipio | Nombre de localidad | Población | Grado de marginación 2020 | Viviendas particulares habitadas | | | | |
|-----------|---------------------|-----------|---------------------------|----------------------------------|----------------------|------------|---------------|-------------------------|
| | | | | Total | % con piso de tierra | % sin agua | % sin drenaje | % sin energía eléctrica |
| Guadalupe | San Lázaro | 11 | Alto | 3 | 0 | 72.73 | 45.45 | 45.45 |
| | El Pedregal | 10 | Alto | 3 | 10 | 0 | 90.00 | 0 |
| | Bajío el Carmen | 17 | Alto | 8 | 35.29 | 70.59 | 0 | 9.09 |
| | Las Piedreras | 11 | Alto | 5 | 0 | 90.91 | 63.64 | 9.09 |
| | La Presa | 4 | Muy alto | 3 | 25 | 75 | 75 | 100 |

4.2.5 Diagnostico Ambiental

El diagnóstico ambiental tiene como principales objetivos identificar y analizar las condiciones en que se encuentra el estado actual de la zona de estudio y las posibles causas de su deterioro, así como los conflictos ambientales entre los sectores con actividades incidentes en su territorio y sus recursos naturales. (SEMARNAT, 2020)

Tabla 49. Diagnóstico Ambiental.

| Características | Descripción |
|--|---|
| Ubicación: | Parcela 256 Z1 P1/1 del ejido Villa de Guadalupe, en el municipio de Guadalupe, Zacatecas. |
| Regiones Prioritarias: | El SA, AI y AP no se encuentran dentro de una RTP, RHP y AICA'S, sin embargo si se encuentran dentro del ANP Parque Estatal Ruta Huichola: Ruta Huichola en Zacatecas. |
| Clima: | Se presenta un clima árido (BSokw) y semiárido (BS1kw) en la zona de estudio. |
| Hidrología <ul style="list-style-type: none"> • Cuenca: • Subcuenca: | El área de interés presenta una sequía muy crítica . Fresnillos-Yesca. |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Microcuenca: • Acuífero: | Chupaderos. |
| | Zacatecas. |
| | Chupaderos. |
| Geología y morfología <ul style="list-style-type: none"> • Provincia fisiográfica: • Subprovincia: • Topoformas: | Sierra Madre Occidental. |
| | Sierras y Valles de Zacatecas. |
| | Lomerío con bajada. |
| Edafología: <ul style="list-style-type: none"> • Grado de erosión | El principal grupo de suelo de la zona de estudio es de tipo Kastañozem . |
| | Presenta como erosión dominante del tipo eólica y como erosión secundaria del tipo hídrica |
| <ul style="list-style-type: none"> • Uso de suelo y vegetación | Agricultura de temporal. |
| Vegetación: | El sitio presenta perturbación antropogénica, por lo que hay poca diversidad y abundancia de especies. |
| Fauna: | |
| Paisaje: | La zona de estudio presenta una calidad paisajística media , así como una fragilidad media , aún no se encuentra fragmentado el paisaje. |

Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración 34 se muestra la superposición de la información geográfica para la identificación de Regiones Prioritarias en las que se pudiera encontrar la zona de estudio, se puede observar que el SA **NO** se encuentra cercana a RHP, RTP y AICAS; sin embargo, si se encuentra dentro de un ANP estatal (Parque Estatal Ruta Huichola: Ruta Huichola en Zacatecas).

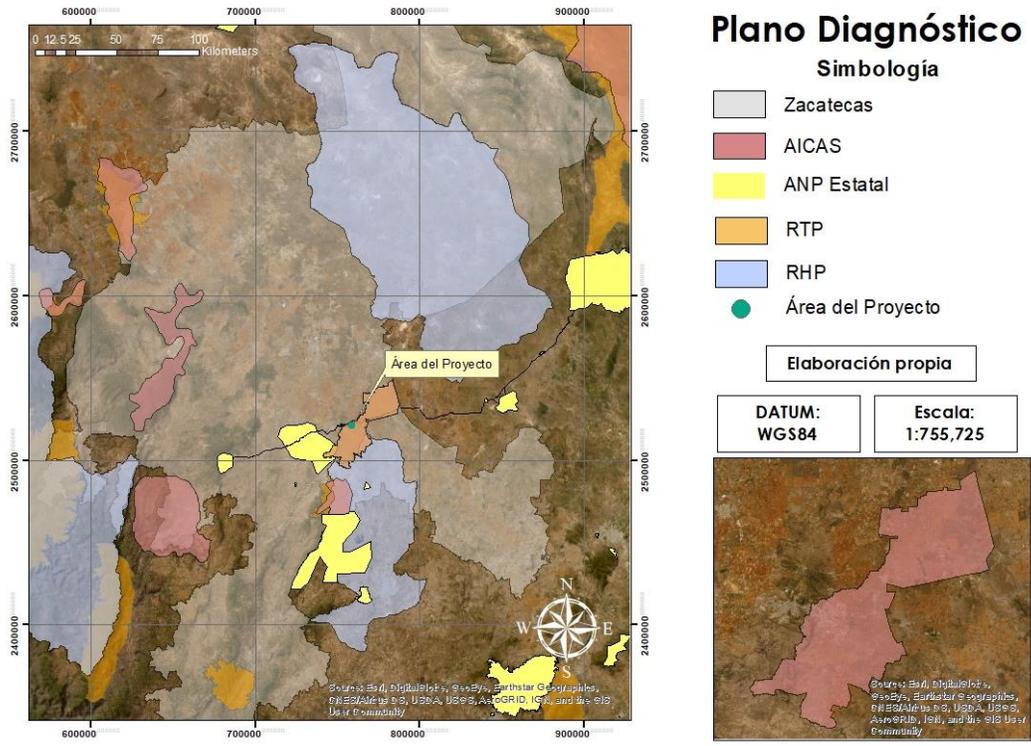


Ilustración 29. Plano diagnostico ambiental para las regiones prioritarias.

CONSULTA

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente (SEMARNAT, 2020).

Se puede decir que el impacto ambiental (IA) implica los efectos adversos o beneficiosos, total o parcial, sobre los ecosistemas, el clima y la sociedad debido a las actividades, como la extracción excesiva de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos, la emisión de contaminantes y el cambio de uso del suelo, entre otros. Este es evaluado a partir de criterios de valorización; un criterio es un juicio para discernir, clasificar o relacionar una cosa, y suele ser expresado mediante atributos, los cuales en su conjunto dan a la luz sobre la naturaleza del criterio con el que se está evaluando.

Para el desarrollo de este capítulo se han considerado las siguientes etapas:

Etapas 1. Caracterización del proyecto.

Etapas 2. Identificación de impacto ambiental.

Etapas 3. Proposición y escalamiento de los atributos para la EIA y definición la importancia ambiental.

Etapas 4. Desarrollo de instrumento para la EIA.

5.1. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La selección de la metodología, así como el desarrollo del procedimiento para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se realizó con un enfoque interdisciplinario, mediante un grupo de especialistas que proporcionaron su juicio profesional para el análisis de las interacciones de las obras y actividades en el contexto de las condiciones actuales del Sistema Ambiental y de los procesos existentes de modificación del entorno natural y urbanización. La metodología empleada requiere una

secuencia de pasos que en esencia conducen progresivamente de una revisión general a un análisis particular y detallado, a través de la fragmentación y reagrupamiento en conjuntos cada vez más reducidos de los elementos que interactúan e influyen en la estimación o previsión de los impactos, como lo son las obras/actividades del proyecto, por etapas, y los factores representativos de cada uno de los componentes ambientales. Así, el primer paso del procedimiento consiste en una estimación general de las alteraciones que ocasionará el desarrollo del Proyecto en su conjunto, dentro del Sistema Ambiental, cuyas características físicas (bióticas, abióticas, perceptuales) y socioeconómicas se analizan en el Capítulo 4 de esta MIA-P

5.1.1. Identificación de Factores Ambientales

Para iniciar la identificación de los impactos ambientales, se comenzó con la **elaboración de una lista de chequeo** simple en la que se enmarquen los componentes ambientales que existen en el ecosistema en que se realizara el proyecto, para posteriormente definir las acciones y actividades contempladas que sean susceptibles a actuar sobre el medio ambiente, finalmente mediante una evaluación cualitativa de las interacciones identificadas en una matriz de Leopold, definir y valorar los impactos ambientales.

Se **creó una lista de los factores ambientales y los componentes** que pudieran verse afectados por impactos ambientales provocados directa o indirectamente por las actividades del proyecto. Para el análisis del medio, este se dividió en tres Sistemas: Abiótico, Biótico y Socioeconómico, de los que se desglosan sus componentes susceptibles. En la tabla 51 se presentan los componentes que de acuerdo con la evaluación realizada son: susceptibles a recibir impactos:

Tabla 50. Componentes y factores ambientales modificados para la Construcción del colector pluvial y urbanización de la Avenida Girasol en Villas Bugambilia III.

| Factor | Componente |
|----------|------------|
| Abiótico | Suelo |
| | Clima |
| | Aire |

| | |
|----------------|------------|
| | Hidrología |
| | Paisaje |
| Biótico | Flora |
| | Fauna |
| Socioeconómico | Población |
| | Economía |

A cada uno de estos factores pertenecen una serie de componentes susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto.

Se llevó a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas etapas, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo. Para su definición deben aplicarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y consecuentemente del impacto total producido por la ejecución del proyecto, sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadoras de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, esto es, que no exista justificación por desconocimiento ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o de trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

De los factores ambientales identificados se seleccionaron aquellos que serán potencialmente afectados por las acciones del proyecto, de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Extensión:** área de influencia en relación con el entorno.
- **Complejidad:** compuesto de elementos diversos.
- **Rareza:** no frecuente en el entorno.
- **Representatividad:** carácter simbólico, incluye el carácter endémico.
- **Naturalidad:** natural, no artificial.
- **Abundancia:** en gran cantidad en el entorno.
- **Diversidad:** abundancia de elementos distintos en el entorno.
- **Estabilidad:** permanencia en el entorno, firmeza.
- **Singularidad:** valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
- **Irreversibilidad:** imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- **Fragilidad:** endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor.
- **Continuidad:** necesidad de conservación.
- **Insustituibilidad:** imposibilidad de ser reemplazado.
- **Clímax:** proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso.
- **Interés ecológico:** por su peculiaridad ecológica.
- **Interés histórico-cultural:** por su peculiaridad histórico-monumental-cultural.
- **Interés individual:** por su peculiaridad a título individual.
- **Dificultad de conservación:** dificultad de subsistencia en buen estado.
- **Significación:** importancia para la zona del entorno.

Con lo anterior, los factores que se contemplaron para la evaluación de los impactos son:

Tabla 51. Factores ambientales.

| Medio | Componente | Factor |
|----------|------------|---------------------------|
| Abiótico | Suelo | Erosión Calidad física |
| | Aire | Calidad Nivel sonoro |
| | Hidrología | Infiltración Calidad |
| | Paisaje | Calidad Valor escénico |

| | | |
|----------------|-------|---|
| Biótico | Flora | Biodiversidad Abundancia Especies de importancia |
| | Fauna | Biodiversidad Abundancia Especies de importancia |
| Socioeconómico | - | Población Economía |

5.1.2. Indicadores de impacto Ambiental

Una vez identificados los Factores del medio susceptibles de ser impactados por las obras y/o actividades del Proyecto, se procedió al reconocimiento de sus Indicadores ambientales.

En el presente estudio, se entiende por Indicador de Impacto Ambiental, los elementos cuantificables que en su conjunto son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador “con” y “sin” proyecto; lo que arroja un valor numérico para cada uno de los impactos sobre los Factores ambientales.

La identificación de los Indicadores de impacto ambiental del Proyecto se hizo con base en los siguientes criterios de identificación:

- Tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra.
- Ser medibles en términos cuantitativos.
- Ser cuantificables.
- De fácil identificación.

Tabla 52. Indicadores ambientales seleccionados

| Componente ambiental | Factor | Indicador ambiental |
|----------------------|--------------|------------------------------------|
| Atmosfera | Calidad | Número de unidades móviles |
| | | Numero de turnos |
| | Nivel sonoro | Cantidad y tipo de quipo utilizado |

| | | Tipo de maniobra a realizar |
|----------------|-------------------------|--|
| Suelo | Erosión | Grado de erosión |
| | Calidad física | Cambio en las condiciones físicas del suelo (Profundidad efectiva, textura, permeabilidad, retención de agua, entre otros) |
| Hidrología | Calidad del agua | Arrastre de materiales |
| | | Parámetros Físicoquímicos |
| Flora | Biodiversidad | Número de especies |
| | Abundancia | Cobertura |
| | Especies de importancia | Especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| Fauna | Biodiversidad | Número de especies |
| | Abundancia | Número de ejemplares |
| | Especies de importancia | Especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| Paisaje | Calidad | Cualidades escénicas de la zona |
| | Valor escénico | |
| Socioeconómico | Población | Desarrollo urbano |
| | Economía | Número de empleos directos e indirectos generados |
| | | Plusvalía |
| | | Derrama Económica |

5.1.3. Identificación de los Impactos Ambientales

Una vez identificados los Factores e Indicadores Ambientales, así como habiendo recapitulado sobre las actividades requeridas para cada etapa del Proyecto, el siguiente paso en el proceso de identificación, valoración y caracterización de los impactos ambientales, consistió en la elaboración de una matriz cualitativa que permite identificar las interacciones relevantes al ambiente causadas durante la preparación del sitio, construcción y abandono del sitio.

Tabla 53. Matriz de Impactos.

| | | ETAPAS DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------|---|---------------------|--|
| | | PREPARACION DEL SITIO | | | | CONSTRUCCIÓN | | | | | ABANDONO DEL SITIO | | | | | |
| COMPONENTES AMBIENTALES | ACTIVIDAD | DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE AUTORIZADA | INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES | MANEJO DE FAUNA | REMOCIÓN DE VEGETACIÓN, DESMONTES | GENERACIÓN DE RESIDUOS | TRAZO Y NIVELACIÓN | EXCAVACIÓN DE LAS ÁREAS DEL TERRENO | AFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN | TRASLADO DEL MATERIAL PARA CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CABECERA | CONSTRUCCIÓN DE VALIDADES, BANQUETAS Y GUARNICIONES | PAVIMENTACIÓN DE LA AVENIDA | RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO E INFRAESTRUCTURA | LIMPIEZA DEL PREDIO | |
| | SUELO | EROSIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| | | CALIDAD | | | | | | | | | | | | | | |
| | HIDROLOGIA | INFILTRACIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| | FLORA | DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL | | | | | | | | | | | | | | |
| | | COBERTURA | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ESPECIES PROTEGIDAS | | | | | | | | | | | | | | |
| | | CALIDAD Y ESTRATO | | | | | | | | | | | | | | |
| | FAUNA | DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ESPECIES PROTEGIDAS | | | | | | | | | | | | | | |
| | | HABITAT | | | | | | | | | | | | | | |
| | AIRE | CALIDAD DEL AIRE | | | | | | | | | | | | | | |
| NIVEL SONORO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAISAJE | COMPONENTES DEL PAISAJE | | | | | | | | | | | | | | | |
| SOCIOECONOMICO | GEN DE EMPLEOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ECONOMIA | | | | | | | | | | | | | | | |

Se identificaron un total de 81 impactos ambientales en las distintas etapas del proyecto, siendo la etapa de construcción la que presenta mayor número de impactos, esto debido a las distintas actividades que se realizan en esta etapa tienen una mayor interacción con el medio.

Tabla 54. Impactos totales.

| Etapas del proyecto | Número de impactos |
|----------------------------|---------------------------|
| Preparación del sitio | 30 |
| Construcción | 41 |
| Abandono del sitio | 10 |
| Total | 81 |

5.1.4. Caracterización y valoración de los Impactos

Se procedió a la caracterización y valoración de los impactos importantes identificados (81) mediante 11 símbolos y a través de la importancia del impacto referida a la proporción en la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como signo, intensidad, extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad.

El significado de los 11 símbolos que conforman el elemento tipo de matriz de valoración cualitativa, son:

Signo (S) (+ - x). Se refiere a la consideración de impacto según el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados, que merece el efecto la comunidad técnico-científico y a la población en general. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter; previsible pero difícil de calificar o sin estudios específicos (x) que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también refleja efectos asociados con

circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

- **El impacto positivo (+)** es aquel admitido como tal tanto por la comunidad técnica y científica, como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.
- **El impacto negativo (-)** es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Intensidad (IN). Este término se refiere al grado de incidencia o destrucción de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que el 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

- **Impacto Mínimo o Bajo.** Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado (1).
- **Impacto Medio.** Engloba a los impactos cuya intensidad presenta un grado medio a las anteriores (2).
- **Impacto Alto.** Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores (4).
- **Impacto Notable o Muy Alto.** Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto (8).

- **Impacto total.** Aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación o destrucción total del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento (12).

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total considerando situaciones intermedias, según su graduación, como impacto Parcial y Extenso.

- **Impacto Puntual.** Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (1).
- **Impacto Parcial.** Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio (2).
- **Impacto Extenso.** Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en el entorno considerado (4).
- **Impacto Total.** Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera total en todo el entorno considerado (8).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Refleja el plazo de manifestación.

- **Corto Plazo.** Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, asignándoles un valor de (4).
- **Medio Plazo.** Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, se le asigna un valor de (2).
- **Largo Plazo.** Si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, con un valor asignado de (1).

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

- Fugaz si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto, asignándole un valor de (1).
- Temporal si dura entre 1 y 10 años, (2).
- Permanente si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como asignándole un valor de (4).

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

- Corto Plazo, se le asigna un valor de (1).
- Medio Plazo (2).
- Si el efecto es Irreversible le asignamos el valor de (4). Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

- Si hay sinergia entre inacción y otra/s que actúan sobre el mismo factor es no sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene el valor (1).
- Si se presenta un sinergismo moderado (2).
- Si es altamente sinérgico valdrá 4.

Acumulación (AC). Este atributo da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción impactante persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1).
- Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como resultado de una acción.

- El efecto puede ser directo primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta (4).
- En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden (1).

Periodicidad (PR). La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

- Si es constante en el tiempo, será un efecto continuo, se les asigna un valor de (4). Continuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
- Si se manifiesta de forma cíclica o recurrente será un efecto periódico (2). Periódico aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.
- Si es impredecible en el tiempo, será un efecto discontinuo (1). Discontinuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las

condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) según lo sea de manera inmediata. Recuperable efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazada.
- Recuperable a medio plazo, se le asigna un valor de (2).
- Si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor de (4). Mitigable efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible mediante el establecimiento de medidas correctoras.
- Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). Irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana
- En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Importancia del impacto (I). La importancia del impacto se representa por un valor I que se deduce en función del valor asignado a las características del impacto o símbolos considerados.

(Fernández, 1993)

Tabla 55. Atributos de los impactos (importancia del impacto)

| NATURALEZA O SIGNO | | INTENSIDAD (IN) | |
|-----------------------------------|---|--------------------------|------|
| | | (Grado de destrucción) | |
| - Impacto beneficioso | + | - Baja | 1 |
| - Impacto perjudicial | - | - Media | 2 |
| | | - Alta | 4 |
| | | - Muy Alta | 8 |
| | | - Total | 12 |
| EXTENSIÓN (EX) | | MOMENTO (MO) | |
| (Área de influencia) | | (Plazo de manifestación) | |
| - Puntual | 1 | - Largo plazo | 1 |
| - Parcial | 2 | - Medio plazo | 2 |
| - Extenso | 4 | - Inmediato | 4 |
| - Total | 8 | - Crítico | (+4) |
| PERSISTENCIA (PE) | | REVERSIBILIDAD (RV) | |
| (Permanencia del efecto) | | | |
| - Fugaz | 1 | - Corto plazo | 1 |
| - Temporal | 2 | - Medio plazo | 2 |
| - Permanente | 4 | - Irreversible | 4 |
| SINERGIA (SI) | | ACUMULACIÓN (AC) | |
| (Regularidad de la manifestación) | | (Incremento progresivo) | |
| - Sin sinergismo (simple) | 1 | - Simple | 1 |

(Fernández, 1993)

Considerando que la fórmula para estimar la importancia del impacto es:

$$I = + [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 88; en este sentido, los impactos quedan de la siguiente manera:

Tabla 56. Importancia medioambiental de los impactos.

| Importancia | Valor |
|---------------------|---------|
| Impacto irrelevante | >22 |
| Impacto moderado | 23 - 44 |
| Impactos severos | 45 - 66 |
| Impactos críticos | <67 |

El impacto compatible es irrelevante para el ecosistema, ya que su recuperación conlleva un tiempo muy corto. Es preciso señalar que impacto moderado: es “aquél cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de cierto tiempo” De cualquier manera, si el impacto es moderado, el tiempo requerido para que el medio ambiente retorne a su estado inicial no será demasiado largo. Por su parte, el impacto severo: es “aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado”. De hecho, serían impactos recuperables y el Impacto crítico: es 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 adopción de medidas correctoras o protectoras. De hecho, se trata de impactos irrecuperables.

En la tabla 58 se muestran los impactos y la valorización de cada uno de ellos, como ya se mencionó con anterioridad la etapa de construcción es la que presenta una mayor cantidad de impactos, sin embargo, la etapa de preparación del sitio es la que presenta el impacto con mayor valor de importancia.

5.1.5 Descripción de los Impactos

- **Etapa de Preparación del sitio**

Delimitación de la superficie autorizada

- El impacto ambiental es **negativo y poco significativo** al suelo debido a la compactación del suelo que origina el desplazamiento de la brigada de las actividades de delimitación afectando la cobertura.
- Impacto ambiental **negativo y poco significativo** debido a la afectación de la vegetación por el estacado para señalar las áreas delimitadas.
- Impacto ambiental **negativo y poco significativo** debido a la afectación a los componentes visuales del paisaje por el estacado para señalar las áreas delimitadas.

Instalación de un sanitario ecológico

- Impacto ambiental es **positivo significativo** debido a que evita la defecación al aire libre que produce malos olores, mejorando la calidad del aire.
- Impacto ambiental es **positivo significativo** debido a que evita la contaminación del suelo.

Manejo de fauna (ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna)

- Impacto ambiental **positivo significativo** debido a que se evita la afectación a la fauna de rápida movilidad y lento desplazamiento.
- Impacto ambiental **positivo significativo** debido a que asegura la biodiversidad de fauna de la zona y especialmente la que se encuentra en estatus.
- El impacto ambiental es **positivo y significativo** debido a que se contratará personal técnico para las actividades de reubicación de fauna.

Remoción de la vegetación, desmonte.

- El impacto ambiental es **negativo significativo** debido a que el uso de la

maquinaria pesada emite contaminantes a la atmosfera, producto de su movimiento y combustión (PM_{2.5}, PM₁₀, NO_x, SO_x y NO_x).

- Impacto ambiental **negativo y poco significativo** debido a la afectación a los componentes visuales del paisaje por la presencia de la maquinaria y equipo.
- Impacto ambiental **negativo significativo** debido a la pérdida de cobertura vegetal, a causa de la remoción de vegetación y despalme.
- Impacto ambiental **negativo** debido al ruido que emite el equipo y maquinaria por la remoción que incluye el desenraizado de la vegetación.
- Impacto ambiental **negativo significativo** a la fauna y especies protegidas debido a la pérdida de su hábitat.
- Impacto ambiental **negativo significativo** debido a que se reduce la infiltración de agua pluvial.
- Impacto ambiental **negativo significativo** debido a que se genera pérdida de suelo por la remoción de la vegetación.
- Impacto ambiental **positivo significativo** debido a la generación de empleos para el despalme y desmonte del terreno.

Recolección de residuos urbanos

- Impacto ambiental **positivo poco significativo** debido a que se evita la proliferación de fauna nociva, que destruye el hábitat de los terrenos cercanos.
- Impacto ambiental **positivo significativo** debido a que se puede dar el reciclaje de residuos sólidos urbanos.
- Impacto ambiental **positivos poco significativo** debido al buen manejo de los residuos, evitando la contaminación del suelo.

Etapas de construcción.

Trazo y nivelación.

- El impacto ambiental es **negativo significativo** debido a **las emisiones** de

contaminantes NOx, SOx y COx) que emite la maquinaria pesada que realizará el movimiento de la capa superficial, **que afectan la calidad del aire.**

- El impacto ambiental es **negativo** debido **al ruido** que emite la maquinaria pesada.
- El impacto ambiental es **negativo significativo** debido a la afectación a los componentes visuales del paisaje por la presencia de la maquinaria y equipo.
- El impacto ambiental es **positivo significativo** debido a que se contratará personal técnico para las actividades de compactación del suelo.
- El impacto ambiental es negativo significativo debido a que la compactación del suelo modifica el índice de captación de agua en la zona.

Excavaciones de las áreas del terreno.

- El impacto ambiental es **negativo significativo** debido a **las emisiones** de contaminantes NOx, SOx y COx) que emite la maquinaria pesada que realizará el movimiento de la capa superficial, **que afectan la calidad del aire.**
- El impacto ambiental es **negativo significativo** debido **al ruido** que emite la maquinaria pesada.

Afine, nivelación y compactación

- El impacto ambiental es **negativo significativo** debido a **las emisiones** de contaminantes NOx, SOx y COx) que emite la maquinaria pesada que realizará el movimiento de la capa superficial, **que afectan la calidad del aire**
- El impacto ambiental es **negativo poco significativo** debido **al ruido** que se genera la maquinaria pesada.
- El impacto ambiental es **positivo y significativo** debido a que se contratará personal técnico para las actividades de retirar suelo y materiales sobrantes de la construcción.

Traslado de material para la construcción.

- El impacto ambiental es negativo significativo debido a las emisiones de contaminantes (NOx, SOx y COx) que emite la maquinaria pesada que realizará el movimiento de la capa superficial, que afectan la calidad del aire
- El impacto ambiental es negativo poco significativo debido al ruido que se genera la maquinaria pesada.
- El impacto ambiental es positivo y significativo debido a que se contratará personal técnico para las actividades de retirar suelo y materiales sobrantes de la construcción.
- El impacto ambiental es negativo y poco significativo debido a que el uso de maquinaria y equipo puede generar derrames de grasas y aceites, provocando la contaminación del suelo.
- El impacto ambiental es **negativo y poco significativo** debido a que el uso de maquinaria y equipo puede generar derrames de grasas y aceites, provocando la contaminación del suelo.

Construcción de obras de cabecera, construcción de vialidades, banquetas, guarniciones y pavimentación de la avenida.

En este apartado se consideran los impactos de las tres principales actividades de la ejecución del proyecto, puesto que cada uno de ellos tienen intersección en los mismos componentes (suelo, aire, paisaje e hidrología y socioeconómico):

- El impacto ambiental es **negativo poco significativo** debido a **las emisiones** de contaminantes (NOx, SOx y COx) que emite el traslado del material para las cimentaciones, **que afectan la calidad del aire.**
- El impacto ambiental es **negativo poco significativo** debido **al ruido** que se genera los vehículos de carga pesada que transportan el material para las cimentaciones.
- El impacto ambiental es **positivo significativo** debido a que se contratará personal técnico para las cimentaciones.
- El impacto ambiental es **negativo significativo** debido a **la afectación al**

paisaje.

- Impacto ambiental **positivo significativo** debido a la generación de servicios e infraestructura para la empresa
- El impacto ambiental es **positivo significativo** debido a que se generará desarrollo urbano por la generación de empleos
- Impacto ambiental **negativo significativo** provocado por la pérdida de cobertura vegetal y la disminución de la tasa de infiltración de manera permanente por el proceso de urbanización de la zona.

Abandono del sitio (retiro de maquinaria, equipo e infraestructura).

- El impacto ambiental es negativo significativo debido a las emisiones de contaminantes (NOx, SOx y COx) que emite la maquinaria pesada que realizará el movimiento de la capa superficial, que afectan la calidad del aire
- El impacto ambiental es negativo poco significativo debido al ruido que se genera la maquinaria pesada.
- El impacto ambiental es positivo y significativo debido a que se contratará personal técnico para las actividades de retirar suelo y materiales sobrantes de la construcción.
- El impacto ambiental es positivo y poco significativo ya que al retirar la maquinaria y equipo la calidad paisaje se verá modificada de manera favorable.

Nota importante: Cada una de las actividades del proyecto representa un impacto ambiental positivo que es la generación de empleos y el desarrollo económico.

En ese sentido, se construye la matriz de impacto ambiental de Leopold modificada para conocer los impactos más significativos, haciendo el análisis cualitativo.

Tabla 57. Valorización de los impactos.

| Acción | Factor | Componente | Naturaleza | | Intensidad | | Extensión | | Momento | | Persistencia | | Reversibilidad | | Sinergia | | Acumulación | | Efecto | | Periodicidad | | Recuperabilidad | | Importancia del | |
|--|----------------|----------------------------------|------------|----------|------------|------|-----------|---------|---------|-----------|---------------|------------|----------------|---------------|-------------|-------------------|-------------------|--------|--------|---------|--------------|-------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|----|
| | | | | | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | | | | | | | | | | | | |
| I.- Delimitación del área del proyecto | Suelo | Calidad | - | Negativo | 1 | Baja | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 1 | Sin sinergism | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Irrecuperables | 28 | |
| | Flora | Cobertura | - | Negativo | 1 | Baja | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano plazo | 21 | |
| | Paisaje | Componentes del paisaje | - | Negativo | 1 | Baja | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 1 | Sin sinergism | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 20 | |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano plazo | 28 |
| II.- Instalación de sanitarios móviles | Suelo | Calidad | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 4 | Continuo | 1 | Recuperable inmediato | 35 | |
| | Aire | Calidad | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 4 | Continuo | 1 | Recuperable inmediato | 35 | |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano plazo | 28 |
| III.- Manejo de Fauna | Fauna | Distribución espacial y temporal | + | Positivo | 4 | Alto | 4 | Extenso | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 4 | Irrecuperable | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 4 | Continuo | 4 | Irrecuperables | 45 | |
| | | Hábitat | + | Positivo | 4 | Alto | 4 | Extenso | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 4 | Irrecuperable | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 4 | Continuo | 4 | Irrecuperables | 45 | |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano plazo | 28 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------------------------|----------|----------|------|----------|---------|---------|---------------|---------------|----------|------------|-------------|---------------|-------------------|-------------------|--------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------|----|
| IV. Remoción de vegetación y despalle | Suelo | Erosión | - | Negativo | 4 | Alto | 1 | Puntual | 2 | Mediano plazo | 4 | Permanente | 2 | Mediano plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 34 |
| | Hidrología | Infiltración | - | Negativo | 4 | Alto | 1 | Puntual | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 2 | Mediano plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 32 |
| | Flora | Distribución espacial y temporal | - | Negativo | 8 | Muy alta | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 50 |
| | | Cobertura | - | Negativo | 8 | Muy alta | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 50 |
| | Fauna | Distribución espacial y temporal | - | Negativo | 4 | Alto | 1 | Puntual | 2 | Mediano plazo | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 4 | Acumulativo | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 36 |
| | | Hábitat | - | Negativo | 4 | Alto | 1 | Puntual | 2 | Mediano plazo | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 4 | Acumulativo | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 36 |
| | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergism | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | | Nivel sonoro | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergism | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Paisaje | Componentes del paisaje | - | Negativo | 4 | Alto | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 2 | Mediano plazo | 1 | Sn sinergism | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 33 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| Economía | | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano | 28 | |
| V.- Generación de residuos | Suelo | Calidad | + | Positivo | 1 | Baja | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 4 | Acumulativo | 4 | Directo | 2 | Periódico | 2 | Recuperable a mediano | 26 |
| | Flora | Cobertura | + | Positivo | 1 | Baja | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 4 | Acumulativo | 4 | Directo | 2 | Periódico | 2 | Recuperable a mediano | 26 |
| | Fauna | Hábitat | + | Positivo | 1 | Baja | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 4 | Acumulativo | 4 | Directo | 2 | Periódico | 2 | Recuperable a mediano | 26 |
| | Aire | Calidad del aire | + | Positivo | 1 | Baja | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 4 | Acumulativo | 4 | Directo | 2 | Periódico | 2 | Recuperable a mediano | 26 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano | 28 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------------------------|----------|----------|------|-------|---------|---------|---------------|---------------|----------|------------|-------------|---------------|-------------------|-------------------|--------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|----|
| VI. Trazo y nivelación | Suelo | Calidad | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 2 | Mediano plazo | 2 | Moderada sinergia | 4 | Acumulativo | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano plazo | 29 |
| | Hidrología | Infiltración | - | Negativo | 1 | Bajo | 1 | Puntual | 2 | Mediano plazo | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 4 | Acumulativo | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 8 | Irrecuperable | 34 |
| | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | | Nivel sonoro | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Paisaje | Componentes del paisaje | - | Negativo | 1 | Bajo | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 22 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| Economía | | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano | 28 | |
| VII.- Excavación de las áreas del terreno | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano | 28 |
| VIII.- Afine, nivelación y compactación | Suelo | Calidad | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | | Nivel sonoro | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano | 28 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------------------|---|----------|---|----------|---|---------|---|---------------|---|------------|---|---------------|---|-------------------|---|--------|---|-----------|---|-------------|---|-----------------------|----|
| IX.- Traslado del material para construcción | Suelo | Calidad | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | | Nivel sonoro | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano | 28 |
| X. Construcción de obras de cabecera | Hidrología | Infiltración | - | Negativo | 8 | Muy alta | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 8 | Irrecuperable | 54 |
| | Flora | Cobertura | - | Negativo | 8 | Muy alta | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 8 | Irrecuperable | 54 |
| | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | | Nivel sonoro | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Paisaje | Componentes del paisaje | - | Negativo | 4 | Alto | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 2 | Mediano plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 33 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano | 28 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------------------|---|----------|---|----------|---|---------|---|---------------|---|------------|---|---------------|---|-------------------|---|--------|---|-----------|---|-------------|---|-----------------------|----|
| XI. Construcción de vialidades, banquetas y guarniciones | Hidrología | Infiltración | - | Negativo | 8 | Muy alta | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 8 | Irrecuperable | 54 |
| | Flora | Cobertura | - | Negativo | 8 | Muy alta | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 8 | Irrecuperable | 54 |
| | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | | Nivel sonoro | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Paisaje | Componentes del paisaje | - | Negativo | 4 | Alto | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 2 | Mediano plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 33 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable mediano | 28 |
| XII. Pavimentación de la avenida | Hidrología | Infiltración | - | Negativo | 8 | Muy alta | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 8 | Irrecuperable | 54 |
| | Flora | Cobertura | - | Negativo | 8 | Muy alta | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 4 | Permanente | 4 | Irreversible | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 8 | Irrecuperable | 54 |
| | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | | Nivel sonoro | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Paisaje | Componentes del paisaje | - | Negativo | 4 | Alto | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 2 | Mediano plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 33 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable mediano | 28 |

| Acción | Factor | Componente | Naturaleza | | Intensidad | | Extensión | | Momento | | Persistencia | | Reversibilidad | | Sinergia | | Acumulación | | Efecto | | Periodicidad | | Recuperabilidad | | Importancia del impacto |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|------------|----------|------------|-------|-----------|---------|---------|---------------|--------------|------------|----------------|---------------|----------|---------------------|-------------|-------------|--------|-----------|--------------|-------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------|
| | | | | | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC | | | | | | | | | | | |
| XIII.- Retiro de maquinaria y equipo | Suelo | Calidad | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | | Nivel sonoro | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano plazo | 28 |
| XIV. Limpieza del predio | Aire | Calidad del aire | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | | Nivel sonoro | - | Negativo | 2 | Media | 1 | Puntual | 4 | Inmediato | 1 | Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 | Sn sinergismo | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 4 | Parcial | 25 |
| | Paisaje | Componentes del paisaje | + | Positivo | 4 | Alto | 1 | Puntual | 2 | Mediano plazo | 4 | Permanente | 2 | Mediano plazo | 4 | Altamente sinérgico | 4 | Acumulativo | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 8 | Irrecuperable | 43 |
| | Socioeconómico | Gen. de empleos | + | Positivo | 2 | Media | 2 | Parcial | 4 | Inmediato | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 4 | Directo | 1 | Discontinuo | 1 | Recuperable inmediato | 26 |
| | | Economía | + | Positivo | 4 | Alto | 2 | Parcial | 2 | Mediano plazo | 2 | Temporal | 1 | Corto plazo | 2 | Moderada sinergia | 1 | Simple | 1 | Indirecto | 1 | Discontinuo | 2 | Recuperable a mediano plazo | 28 |

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con fundamento en lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), existen tres tipos de medidas utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, mismas que se definen de la siguiente manera:

- Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- Medidas de compensación: conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

A continuación, se muestran las medidas de prevención, mitigación o restauración que se aplicara en cada etapa del proyecto.

Tabla 58. Medidas de prevención, mitigación o restauración.

| Componente Ambiental | Impacto Ambiental | Medida Propuesta | Tipo de medida | Etapas en la que se aplicara | Acción | Forma de evaluación | |
|----------------------|--|--|----------------|--|---|---|--|
| Suelo | Erosión y compactación | No habrá movimientos o maniobras de la maquinaria, fuera del área autorizada para la construcción, a fin de no alterar la estructura del suelo por la compactación o erosión producto del tránsito de los vehículos. | Preventiva | Preparación del sitio. Construcción. Abandono del sitio. | Delimitación con señalética del área para la movilidad de maquinaria y equipo. | Recorridos rutinarios de las áreas de trabajo. Evidencia fotográfica | |
| | | Respetar la profundidad de excavación. | | Construcción | Supervisión y seguimiento de los planos de construcción. | Registrar datos en bitácora de control de obra. | |
| | Contaminación por generación de RSU. | Aplicación del Programa de Manejo de Residuos (PMR). | | Preparación del sitio. Construcción. Abandono del sitio. | Segregar correctamente los residuos para facilitar su manejo integral. Colocar contenedores correctamente señalizados. | Control de residuos generados Supervisión y recorridos constantes durante la ejecución de la obra. | |
| | Pérdida de la calidad del suelo (físicoquímica). | Mantenimiento de maquinaria y equipo. | | | Mantener el buen estado de la maquinaria y equipo. | Elaboración de bitácoras diarias para la identificación de irregularidades en maquinaria y equipo. | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|--|--|--------------|--|---|--|
| Hidrología | Disminución en la tasa Infiltración | Aplicación del programa de reforestación. | Compensación | Preparación del sitio, Construcción Abandono del sitio | Se reforestará para compensar la remoción de cobertura vegetal y la tasa de infiltración no se vea afectado de manera significativa | Llenado de bitácoras para el seguimiento y control. Evidencia fotográfica |
| | Contaminación de cuerpos de agua | Aplicación del PMR. | Prevención | Preparación del sitio. Construcción. Abandono del sitio. | Segregar correctamente los residuos para facilitar su manejo integral. Colocar contenedores correctamente señalizados. | Control de residuos generados Supervisión y recorridos constantes durante la ejecución de la obra. |
| Atmosfera | Emisiones de contaminantes (NO _x , SO _x , CO _x y PM). | Regar el material antes de iniciar actividades y colocación de lonas en los camiones que transporten material para disminuir la dispersión de polvos | Prevención | Preparación del sitio. Construcción | Regar el material antes de iniciar actividades y colocación de lonas en los camiones que transporten material para disminuir la dispersión de polvos. | Llenado de bitácoras de control. |
| | Contaminación acústica. | Aplicación del programa de mantenimiento a maquinaria y equipo | | Preparación del sitio. Construcción. Abandono del sitio. | Se llevará a cabo un programa oportuno de mantenimiento a maquinaria y equipo. | Realizar mantenimiento de maquinaria y equipo de forma semestral anexando comprobante de |

| | | | | | | |
|---------|---|--|--------------|--|---|--|
| | | | | | | verificación a la bitácora informativa. |
| Flora | Pérdida de vegetación o biodiversidad, debido a la remoción de la vegetación | Aplicación del programa de reforestación | Compensación | Preparación del sitio, Construcción Abandono del sitio | Implementación del programa de reforestación. | Llenado de bitácoras para el seguimiento y control. Evidencia fotográfica. |
| | Afectación de la vegetación por el estacado para señalar las áreas delimitadas. | Se dará indicaciones al personal para que sitúen las estacas que no son vértices en una superficie de baja vegetación. | Prevención | Preparación del sitio | Capacitación con pláticas de 5 minutos al inicio de la jornada laboral. | Evidencia fotográfica. |
| Fauna | Desplazamiento y pérdida de fauna | Correcta aplicación del programa de protección de fauna | Prevención | Preparación del sitio. Construcción. | Elaboración y aplicación del programa de protección de fauna. | Llenado de bitácoras para el seguimiento y control. Evidencia fotográfica |
| | | Capacitación al personal para el manejo integral de la fauna | Prevención | Preparación del sitio. Construcción. Abandono del sitio. | Elaboración y aplicación del programa de protección de fauna. | Llenado de bitácoras para el seguimiento y control. |
| Paisaje | Alteración a la calidad paisajística | Remoción de la señalética al finalizar el proyecto. | Restauración | Abandono del sitio. | Remoción de objetos ajenos al paisaje natural del área. | Evidencia fotográfica. Control de residuos generados |
| | Contaminación visual del paisaje por residuos. | Aplicación del PMR. | Prevención | Preparación del sitio. Construcción. Abandono del sitio. | Segregar correctamente los residuos para facilitar su manejo integral. | Supervisión y recorridos constantes |

| | | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--------------|---------------------|---|----------------------------------|
| | | | | | Colocar contenedores correctamente señalizados. | durante la ejecución de la obra. |
| | Alteración a la calidad paisajística | Retiro de maquinaria y equipo al terminar la construcción, | Restauración | Abandono del sitio. | Remoción de objetos ajenos al paisaje natural del área. | |

CONSULTA PÚBLICA

6.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El “Programa de Vigilancia Ambiental”, se concibe como el instrumento a través del cual se vigilará que todas las medidas establecidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, identificados en el capítulo V, se realicen de acuerdo a lo programado, así como medir la eficacia de las mismas, y en caso necesario, establecer acciones y medidas que coadyuven a minimizar los impactos ambientales que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto y que no hayan sido identificados en la presente manifestación de impacto ambiental (MIA).

El programa de Vigilancia Ambiental es un elemento clave en el proceso de evaluación y en la emisión del resolutivo de impacto ambiental; su función básica es garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. De igual manera el Programa de Vigilancia, nos permitirá proponer nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

Para que el programa sea efectivo, se ha procurado que el número de indicadores de impacto sean mínimos, medibles y representativos del sistema ambiental afectado, el levantamiento de la información tiene frecuencia temporal suficiente, dependiendo de la variable que se está controlando. Por lo tanto, el Programa de Vigilancia es específico para el proyecto de Construcción del colector pluvial y urbanización de la Avenida Girasol en Villas Bugambilia III en el municipio de Guadalupe, Zacatecas. Existen tres tipos de medidas utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, mismas que se definen de la siguiente manera:

- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

- Medidas de compensación: Conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Se manifiesta que se seguirá con el listado y ejecución general de actividades incluidas en el proyecto, de manera permanente durante la vigencia de la autorización, cumpliendo con lo siguiente:

- ***Responsable(s) técnico(s) del desarrollo, los cuales deberán ser especialistas en el tema.***

Esta responsabilidad para el cumplimiento del PVA, tendrá la obligación de detectar actividades que pudieran afectar al ambiente para implementar estrategias preventivas, además de tener la capacidad técnica para tomar decisiones en caso de que las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas no funcionen como se ha previsto y/o que se detecten impactos, que, por su naturaleza, no son perceptibles en etapas anteriores, además de coordinar en cuestión ambiental al personal que participe en el proyecto, llenar y mantener los registros de la correcta ejecución de medidas propuestas, elaborar informes referentes a observaciones durante y después a la implementación de estas medidas, además supervisar y coordinar la ejecución de las medidas correctoras según lo previsto en el Proyecto, proporcionar al promovente la información requerida para contar con los medios necesarios para el cumplimiento del PVA y contar con una bitácora de la obra en la cual incluya las actividades relativas a la prevención y mitigación de los impactos ambientales derivados del PVA.

- ***Indicadores para medir el éxito de las medidas instrumentadas, sustento técnico que justifica la selección y aplicación de los***

indicadores de seguimiento, refiriendo la bibliografía técnico-especializada en la Manifestación de Impacto Ambiental.

Estos indicadores ofrecen una visión de las condiciones y presiones ambientales iniciales; Son sencillos fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo; Responden a cambios en el ambiente y las actividades del proyecto; Tienen un valor; Proporcionamos una base para las comparaciones; y están bien documentados y actualizados

Para que el programa sea efectivo, se ha procurado que el número de indicadores de impacto sean mínimos, medibles y representativos del sistema ambiental afectado, el levantamiento de la información tiene frecuencia temporal suficiente, dependiendo de la variable que se está controlando.

Tabla 59.Formato de indicadores.

| Acciones | Cumple | | | Observaciones |
|---|--------|----|-----|---------------|
| | Si | No | N/A | |
| Acciones de ahuyentamiento de fauna silvestre. | | | | |
| Remoción de suelo (despalme). | | | | |
| Retiro de suelo vegetal producto del despalme fuera del área del proyecto (el volumen que ya no se necesita) a un lugar que recibe este tipo de material. | | | | |
| Emisiones a la atmosfera por la maquinaria pesada, camiones de carga, pipa para riego de agua cruda. | | | | |
| Riego con agua cruda los frentes de trabajo para mitigar emisiones a la atmósfera de polvos suspendidos. | | | | |
| Cuenta con sanitarios ecológicos. | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Separación de residuos sólidos domésticos en tambos con etiquetas y tapas (orgánicos e inorgánicos). | | | | |
| Retiro de residuos sólidos urbanos al relleno sanitario. | | | | |
| Instalación de señalética de seguridad vial interior. | | | | |
| Disposición/almacenamiento de residuos. | | | | |
| Evidencia de cumplimiento de la Normas Oficiales Mexicanas. | | | | |
| Otros. | | | | |

Tabla 60. Formato de reporte de inspección.

| Área | Condición Observada | Medida de Control | Imagen | Responsable | Observaciones |
|------|---------------------|-------------------|--------|-------------|---------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

La selección de la metodología, así como el desarrollo del procedimiento para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se realizó con un enfoque interdisciplinario, mediante un grupo de especialistas que proporcionaron su juicio profesional para el análisis de las interacciones de las obras y actividades en el contexto de las condiciones actuales del Sistema Ambiental y de los procesos existentes de modificación del entorno natural y urbanización. La metodología empleada requiere una secuencia de pasos que en esencia conducen progresivamente de una revisión general a un análisis particular y detallado, a través de la fragmentación y reagrupamiento en conjuntos cada vez más reducidos de los elementos que interactúan e influyen en la estimación o previsión de los impactos, como lo son las obras/actividades del proyecto, por etapas, y los factores representativos de cada uno de los componentes ambientales.

Así, el primer paso del procedimiento consiste en una estimación general de las alteraciones que ocasionará el desarrollo del Proyecto en su conjunto, dentro del Sistema Ambiental, cuyas características físicas (bióticas, abióticas, perceptuales) y socioeconómicas se analizan en el Capítulo 4 de esta MIA-P.

- ***Acciones de respuesta cuando con la aplicación de las medidas no se obtengan los resultados esperados.***

Estas situaciones suelen evidenciarse en el seguimiento periódico de la ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas.

En caso de que surjan impactos ambientales no previstos, la aplicación de las medidas no sea efectiva, o bien se presenten contingencias ambientales de magnitud que ponga en peligro el ecosistema. El promovente dará aviso a las autoridades de SEMARNAT y PROFEPA, para que, de manera conjunta establezcan las acciones más idóneas para restaurar los daños ambientales. Si se produce la aparición de impactos ambientales no previstos, situaciones ambientales excepcionales con efectos significativos o situaciones de emergencia, se deberán elaborar informes adicionales los cuales deberán ser complementados con material fotográfico y por medio de bitácoras.

Las posibles soluciones a estas situaciones deben ser aportadas por el personal contratado o por el supervisor encargado de la obra; éste último será quien finalmente autorice las acciones a realizar siempre y cuando se de aviso a las autoridades ambientales.

- ***Plan operativo para la atención a contingencias ambientales***

En caso de derrames de residuos peligrosos u otra contingencia ambiental se resolverá de la siguiente manera:

1. Contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión, retirarlos y realizar la limpieza del sitio.
2. Avisar de inmediato a la PROFEPA y a las autoridades competentes que ocurrió el accidente.
3. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades.

Tanto el personal operativo, laboral, técnico y especialista del proyecto recibirán capacitaciones en materia ambiental, para que tengan conocimientos de cómo proceder en caso de una contingencia ambiental, además de realizar medidas dependiendo de la etapa del proyecto entre las que se pueden manifestar las siguientes; Restringir las actividades cualquiera que sea, restringir las actividades de maquinaria pesada, vehículos de carga o particulares.

- ***Cronograma de actividades, de cada una de las medidas que integran el PVA.***

Tabla 61. Cronograma de actividades del PVA.

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---------------|-----|
| Actividades preventivas, correctivas o de mitigación | Programa y ejecución (Se actualizará con base en la fecha de autorización correspondiente) | | | | | | | | | | | | Observaciones | |
| | Meses | | | | | | | | | | | | | Año |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| Se llevará un programa oportuno de mantenimiento a equipo y maquinaria. | | | | | | | | | | | | | | |
| Despeje del área del proyecto al finalizar la construcción. | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| iniciar actividades para disminuir la dispersión de polvos. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Respetar profundidad de excavación. | | | | | | | | | | | | | | | |

PROGRAMAS ESPECÍFICOS

1.- PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

Objetivos y alcance

Este procedimiento tiene por objetivo establecer y mantener un sistema de manejo de los residuos generados en las operaciones del proyecto para controlar los riesgos ambientales asociados a éstos y establecer los controles internos necesarios para su buen funcionamiento.

Este procedimiento es aplicable a todas operaciones y actividades correspondientes al Proyecto, incluidos los colaboradores y/o contratistas que participan de dichas actividades.

Los residuos generados se clasificarán en las siguientes categorías:

- Residuos sólidos urbanos (RSU).
- Residuos de manejo especial (RME).
- Residuos peligrosos (RP).

Tabla 62. Clasificación de los residuos.

| Categoría | Tipo de residuo |
|-----------|-----------------|
|-----------|-----------------|

| | |
|-----------------------------|---|
| Residuos orgánicos | Restos de comida Cascaras Hojas, ramas, breña Papeles y cartones Botellas vacías de bebidas Servilletas |
| Residuos reciclables | Papel Madera Metal Metal no ferroso Vidrio Plásticos Llantas Filtros Escombros |
| Residuos peligrosos | Sólidos impregnados con aceite Aceite usado Diésel y gasolina gastada o sucia Lodos aceitosos Agua aceitosa Botes impregnados con aceite Envases vacíos contaminados Tierra contaminada Grasa usada |

Para la disposición temporal de los diferentes tipos de residuos generados durante las diferentes actividades del proyecto se utilizarán contenedores de diferentes tamaños, cada contenedor deberá seguir con las siguientes especificaciones:

- Siempre serán utilizados contenedores con tapa.
- Se dotarán en todas las zonas de trabajo y en zonas de acopio con un número adecuado de recipientes debidamente distribuidos para la recolección de residuos.
- Estos recipientes estarán identificados con etiquetas que indiquen para qué tipo de desechos serán utilizados, así como el color correspondiente al tipo de residuos que deba contener.
- Se dispondrá de recipientes portátiles en todas las áreas de trabajo del proyecto debidamente etiquetados.

- Todos los contenedores serán vaciados diariamente.
- Para el caso de áreas de construcción, todos estos recipientes serán movidos al mismo tiempo que la maquinaria de construcción, a medida que las actividades avancen.
- En ninguna circunstancia los recipientes quedarán al descubierto durante la noche, ni ninguno de los residuos generados será enterrado en cualquier otro lugar del área del proyecto.
- Tampoco en ninguna circunstancia se quemarán residuos.

Procedimiento para dar seguimiento a esta medida

Para dar seguimiento a dichas acciones se deberán llenar los formatos de inspecciones ambientales en dichos formatos se plasmará la presencia o ausencia de contenedores señalizados en todas las áreas de trabajo y por ende el cumplimiento de este Programa.

Indicadores

1. En base a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se elaborará e instrumentará los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos estipulados en el título sexto y quinto de la misma ley.
2. En base al artículo 18 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se separarán los residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos.

Programa para el manejo de residuos sólidos urbanos

Objetivo

Tiene por objeto establecer, los requisitos y especificaciones ambientales para regular las actividades relacionadas con el manejo de residuos sólidos urbanos a fin de disminuir la contaminación sobre el medio ambiente y la salud humana.

El presente es de cumplimiento obligatorio para el personal o cualquier empresa, contratista, institución, privada, dedicada a las actividades de recolección, clasificación, almacenamiento, embalaje y transporte residuos sólidos urbanos.

Las actividades de recolección de residuos sólidos urbanos, cumplirá con lo siguiente:

- Llevar un registro.
- Tener en cuenta la procedencia.
- Se debe contar con un vehículo exclusivo para esta actividad.
- Todo vehículo deberá estar en óptimas condiciones.
- Mantener una carga manejable.
- En caso de hallar residuos peligrosos, los mismos serán separados y almacenados de forma temporal en el ATRP.

Colecta de residuos y Disposición final

Para realizar esta actividad el responsable técnico del PVA cumplirá con lo siguiente:

- Mantener un registro de los residuos sólidos urbanos recibidos o recolectados.
- Se deben ser depositadas en los depósitos designados.
- No utilizar lugares no autorizados para colocar dichos residuos.

Transporte

Todo transporte de residuos sólidos urbanos irá acompañado desde su origen hasta su destino final, de una Bitácora de Registro y Control que contendrá la siguiente información:

- Nombre y firma de quien lo transporta.
- Departamento al que corresponde.
- Cantidad del material transportado.
- Vehículo que lo transporta.

- Especificaciones del residuo.
- Secuencia de llenado de la carga por día.
- Fecha de entrada.
- Firma de quien recibe.

Indicadores

- a. En base a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se elaborará e instrumentará un programa local para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos estipulado en el título sexto de la misma ley.
- b. Se cumplirán especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que establece la NOM-083-SEMARNAT-2003.

Clasificación

- Deberán recolectar los residuos no peligrosos, generados de la limpieza, y colocarlos en recipientes rotulados, antes de su disposición final.
- En caso de hallar residuos peligrosos, los mismos serán separados y almacenados de forma temporal en el ATRP.

No habrá **manejo de residuos peligrosos** ya que cualquier maquinaria pesada o vehículo, en caso de ser necesario tendrá mantenimiento fuera del lugar del proyecto y en lugares autorizados por la SEMARNAT.

2.- PROGRAMA DE PROTECCIÓN A LA ATMÓSFERA

Objetivo

El mantenimiento periódico de los equipos ayudará a disminuir las emisiones de fuentes móviles y la generación de ruidos.

Al humedecer materiales que generen polvo se verán minimizadas las emisiones de partículas a la atmosfera.

3.- PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELO

Objetivo

- La aplicación del programa preventivo de Mantenimiento a maquinaria y equipos evitara derrames de grasas y aceites en el suelo.
- La aplicación del programa de manejo de residuos evitará la contaminación por la generación de RSU.

4.- PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO

Objetivo

El control de ruido en el Área de Influencia del Proyecto y en específico en las zonas donde se concentren las fuentes emisoras de ruido. Este plan se logrará mediante la capacitación de todos los trabajadores y el control de todos los aspectos durante la ejecución del proyecto en todas sus fases.

- **Alcances**

Limitar lo máximo posible la perturbación hacia la fauna silvestre existente dentro del área de influencia de las actividades generadoras de ruido.

Realizar las actividades de construcción en horarios diurnos,

5.- PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE FAUNA PRESENTE

- **Ahuyentamiento de fauna silvestre:**

Este Impacto se presenta una vez que los trabajadores y las maquinas ingresan a las áreas del proyecto lo que trae consigo los aumentos en los niveles de ruido, por el movimiento de equipo, tránsito vehicular y la presencia humana.

El impacto que se genera a la fauna se centra en el desplazamiento resultado de la actividad humana, el ruido que se genera durante la etapa de operación y dando como resultado a la modificación temporal a la distribución de la fauna.

- **Procedimiento para las medidas de mitigación:**

Las actividades realizadas en medios naturales implican forzosamente una interacción con los elementos que los conforman; las distintas actividades antropogénicas contemplan la realización de proyectos en áreas silvestres, lo que en algunos casos derivan en interacciones entre humanos y fauna silvestre, por lo que se requieren de acciones específicas, en cuanto al manejo de las especies que habitan en las zonas de afectación de los proyectos.

Objetivo

Minimizar los impactos que ejerza la ejecución de los proyectos sobre la fauna silvestre en general y con especial énfasis en las especies enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (principalmente las especies de baja movilidad), mediante acciones de manejo que impliquen rescate, reubicación y/o ahuyentamiento. Las actividades deberán considerar lo siguiente:

Identificación y descripción de las áreas de liberación, e indicar las especies y número de individuos que, en su caso serán ahuyentados y/o reubicados.

Reporte de las actividades y resultados obtenidos

Equipo requerido para el manejo de fauna

Previo a la realización de obras y actividades propias del proyecto se realizará el ahuyentamiento de fauna que pueda encontrarse en el área, la fauna que requiera ser reubicada.

Para desarrollar eficazmente un programa de esta clase en todas sus etapas, se requiere de un equipo de trabajo multidisciplinario, que incluya como mínimo a biólogos, e idealmente también debería incluir a profesionales en el campo de la educación ambiental.

Los insumos con los que se pudiera contar se pueden desglosar en:

- Herramientas y utensilios para la sujeción.
- Herramientas y utensilios para el confinamiento.
- Equipo para la transportación.

Herramientas y utensilios para la sujeción

Es importante saber que cada sujeción tiene un efecto sobre el comportamiento, la vida o las actividades de un animal, por lo que una incorrecta sujeción puede conducir al animal a lesiones, a la alteración de su comportamiento o a la muerte. La sujeción de animales silvestres se divide en dos tipos: sujeción física y sujeción química. En este documento, nos enfocaremos solamente a la sujeción física.

Una vez analizado el listado de riqueza de especies obtenido durante los muestreos en el proyecto en donde se pretende su desarrollo, los especialistas decidieron cual sería el equipo indispensable para llevar a cabo los protocolos y técnicas para el manejo de la fauna en la parte que refiere a equipo de sujeción. El equipo de sujeción que deberá emplearse para la captura de los individuos de fauna que sean localizados dentro de las áreas donde se desarrollará el proyecto es el siguiente:

- Guantes herpetológicos.
- Redes de mano.
- Ganchos herpetológicos.
- Tongs (pinzas herpetológicas).
- Sujetador de lazo.

Protocolos y técnicas para el manejo de fauna

Las acciones de captura y manipulación de ejemplares animales se justifica única y exclusivamente si la situación lo amerita, circunstancias como: encontrar especies de baja movilidad, individuos lastimados que no puedan desplazarse por sí mismos y el hallazgo de madrigueras son ejemplos de situaciones que podrían ameritar la captura para la posterior reubicación de animales silvestres. Es importante destacar que a pesar de que se debe tener mayor énfasis y cuidado con las especies protegidas, el manejo que se le dé a los individuos de cualquier especie debe ser exactamente el mismo, respetando su integridad sin importar si cuenta o no con alguna categoría de riesgo para su conservación.

La captura de fauna silvestre es una actividad que requiere ser realizada por personal experimentado en el tema, ya que un mal manejo de los individuos puede ser riesgoso tanto para el animal como para el manejador.

El manejo de fauna se realizará atendiendo diferentes protocolos y técnicas, los cuales se enlistan a continuación:

- Recorridos para el ahuyentamiento de fauna.
- Rescate de fauna (captura de individuos).
- Transportación de ejemplares de fauna.
- Reubicación de los ejemplares rescatados.

La descripción de la aplicación de los protocolos y técnicas anteriormente enlistados se expone a continuación. Es importante señalar que más adelante se abordará el tema del seguimiento a las actividades realizadas durante el ahuyentamiento, rescate transportación y reubicación de fauna, a fin de crear una base de datos que permita evaluar los procedimientos y que estos puedan ser medibles, ubicables y cuantificables.

Recorridos para el ahuyentamiento de fauna

El ahuyentamiento de fauna, como su nombre lo indica, consiste en alejar a la mayor cantidad posible de individuos de fauna que se puedan encontrar en la zona donde se realizaran las actividades propias del proyecto.

El ahuyentamiento se debe realizar por lo menos dos horas antes de iniciar actividades y sobre todo las que aquellas que se enmarquen en la tarea de despalle, pues es la etapa donde mayores impactos podría recibir la fauna.

La técnica más efectiva para realizar los recorridos para el ahuyentamiento de fauna es en realidad muy sencilla, consta de desplazarse siempre procurando hacer ruido y sacudir la vegetación para inducir el alejamiento de los animales.

Es imprescindible mencionar que durante los recorridos para el ahuyentamiento de fauna será necesario llevar a cabo de manera simultánea el rescate de fauna, ello para eficientar las medidas que permitan la supervivencia de la mayor cantidad de

individuos posibles y que estas sean transportadas y reubicadas en lugares con iguales o mejores características ambientales que los sitios donde fueron capturados.

Rescate de fauna (captura de individuos)

La manipulación de especies de fauna silvestre es un proceso mediante el cual los organismos son reubicados en un área determinada para garantizar la permanencia de las poblaciones silvestres de estos organismos, pero es importante considerar al manejo manipulativo solo como una estrategia cuando los procesos naturales se han impedido.

Las actividades de manejo de fauna silvestre involucran además del conocimiento de las especies presentes y características generales del lugar, conocer y saber aplicar cada una de las estrategias según sea el grupo de fauna en cuestión (Anfibios, Reptiles, Aves o Mamíferos), por consiguiente, de acuerdo a las características propias de cada uno de los grupos de fauna, la metodología utilizada para su manejo, deberá ser aplicada pertinentemente siguiendo las especificaciones con base en el grupo zoológico de que se trate y se debe supervisar que sea realizado con el equipo adecuado y por personal debidamente capacitado.

Una vez capturado cada individuo con ayuda del equipo de sujeción, estos serán resguardados con ayuda de las herramientas y utensilios de confinamiento. Es importante que cada animal que haya sido confinado en costales herpetológicos, botes plásticos o cajas transportadoras sea identificado y el utensilio de confinamiento sea rotulado si es que el animal representa algún peligro para el personal involucrado en las tareas de rescate, pudiéndose poner marcas visibles en caso de que este resulte ser una especie venenosa, o potencialmente mortal.

En el caso de que la especie capturada pertenezca al grupo de los anfibios, se deberán humedecer los costales herpetológicos y posteriormente depositar el o los individuos de anfibio siempre y cuando se trate de la misma especie. El manejo

específico para estas especies deberá ser utilizando guantes de látex, ello para evitar la transmisión de cualquier patógeno, pues estos organismo resultan muy sensibles a cambio en pH, hongos, entre otros. Si se trata de reptiles, estos deberán en todo momento embolsarse en costales herpetológicos por separado.

Una vez que los animales se encuentren en los costales debidamente cerrados, deberán ser resguardados dentro de un bote plástico o una caja transportadora tipo Veri Kennel, para posteriormente ser transportados y reubicados.

Si la especie capturada es un mamífero mediano, este podrá ser confinado directamente dentro de una caja tipo Kennel, la cual podrá ser acondicionada con pastos u otras hierbas para evitar que los individuos resbalen y golpeen al momento de la transportación. Si se trata de un micromamífero, este deberá ser puesto de manera individual dentro de alguno de los costales herpetológicos, para posteriormente ser colocado dentro de un bote plástico o caja transportadora y ahí emprender el traslado al área de reubicación.

No se prevé que se realice la captura de aves ni mamíferos grandes, toda vez que estos forman un grupo de fauna considerada como de muy alta capacidad de movilidad y se estima que las maniobras de ahuyentamiento serán suficientes.

Para el caso de la manipulación de animales venenosos, si es que estos resultarán avistados durante las labores de captura de individuos, se podrá recurrir al uso de los guantes herpetológicos, los cuales dan seguridad al momento de la captura, evitando mordeduras potencialmente mortales y un mal manejo del organismo. Su resguardo será el mismo que el mencionado para todo el grupo de reptiles.

Cada que se realice una captura, se deberán tomar las coordenadas del sitio, llevar un archivo fotográfico y en general llevar a cabo el llenado de la bitácora de captura y reubicación de fauna, esto permitirá que las acciones del plan de manejo de fauna sean ubicables, medibles y cuantificables.

Transportación de ejemplares de fauna

La transportación de animales silvestres es una de las maniobras más delicadas en los trabajos de reubicación de especies, debe ser atendida y llevada a cabo con el

mayor cuidado posible a fin de evitar cualquier perjuicio a los individuos que están siendo transportados y que al momento de la liberación estos se encuentren en las mejores condiciones posibles acrecentando de esta manera el éxito de supervivencia al momento de su liberación en el área de reubicación.

Recomendaciones para un éxito en la transportación de la fauna silvestre que haya sido capturada durante los trabajos de rescate.

La liberación debe ser en las primeras horas de la mañana o al atardecer, con ello se evitará que los animales capturados sean liberados en las horas con mayor radiación solar y temperatura, ampliando así sus posibilidades de supervivencia.

Los costales herpetológicos y demás utensilios de confinamiento deben contar con ventilación suficiente y se debe procurar el mínimo contacto o interacción entre animales y personas para evitar en mayor medida el estrés en los animales. Si las especies que se transportan resultan ser del grupo de los anfibios, se deberá atender a la necesidad de humedad que tiene estos organismos, y por tanto se recomienda mantener húmedos los costales donde sean transportados.

Todos los utensilios de confinamiento son los costales herpetológicos, botes plásticos y cajas transportadoras, deberán ser debidamente etiquetados con la especie que contiene y llevar una marca perfectamente visible en caso de que el organismo sea venenoso, de esta forma se podrán tomar las medidas de prevención necesarias para que ni los especialistas ni los propios animales sufran ningún percance al momento del transporte y la liberación.

El transporte a los sitios de liberación deberá ser en vehículos donde se evite el contacto directo con el sol y las altas temperaturas. Los costales con los diferentes organismos deberán ser metidos en una caja transportadora tipo Kennel a fin de que se resguarden de la mejor manera posible y se evite el aplastamiento e incluso el contacto con los manejadores.

Reubicación de los ejemplares de fauna rescatados

Para llevar a cabo las acciones que permitan la sobrevivencia de las especies silvestres que hayan sido capturadas, se debe conocer las condiciones ecológicas de la zona y sus alrededores, para así determinar sitios que puedan ser utilizados para la liberación.

Es importante tomar en cuenta que, como principio básico para la reubicación de fauna silvestre, los sitios de reubicación deben cumplir como mínimo con las mismas condiciones abióticas que el sitio donde los individuos fueron capturados, es decir, deben contar con iguales características topográficas, edáficas, lugares de resguardo, entre otras.

La liberación de los individuos debe efectuarse de manera rápida y realizando la menor cantidad de ruido y movimientos para evitar el estrés de los animales, las jaulas deben ser abiertas al ras del suelo y desde la parte de atrás para evitar cualquier percance.

Al igual que durante el ahuyentamiento, en la liberación se deberá llevar una bitácora que incluya el registro de capturas y liberaciones, ello con el fin de monitorear los esfuerzos de protección de las especies y que el plan de manejo de fauna pueda ser ubicable, medible y cuantificable.

Identificación y descripción de las áreas de reubicación de fauna

Una vez realizadas las acciones correspondientes al ahuyentamiento, y rescate de fauna, se deberá proceder a la liberación de los individuos capturados, la selección de las áreas de reubicación de especies es de suma importancia, ya que estas deben de cumplir con características que permitan la subsistencia de los individuos liberados.

El área de reubicación de especies se seleccionó con base a las siguientes características:

- Cobertura vegetal suficiente y similar o en mejores condiciones que las del sitio de captura.
- Accesibilidad (camino, brechas, veredas existentes).
- Fuentes de agua y alimento para la fauna.

- Condiciones topográficas (cañadas y pendientes) que actúen como refugio, sitio de alimentación y escondite.

Procedimiento para dar seguimiento a estas medidas

Para dar seguimiento a dichas acciones y que los resultados obtenidos puedan ser ubicables, medibles y cuantificables, se deberá de llenar el formato de reubicación de fauna silvestre dicho formato contendrá información general de las especies animales que sean objeto de las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación.

A continuación, se presenta el formato reubicación que deberá ser llenado para dar seguimiento a las actividades propuestas en el presente documento.

Tabla 63. Bitácora de reubicación y rescate de especies.

| | |
|---|--|
| FECHA | |
| ESPECIE | |
| NOMBRE COMÚN | |
| CANTIDAD DE INDIVIDUOS | |
| LUGAR DONDE FUE ENCONTRADO | |
| COORDENADAS (X,Y) | |
| PERSONA QUE LO ENCONTRÓ | |
| LUGAR DONDE FUE REUBICADO | |
| PERSONA QUE LO REUBICO | |
| COORDENADAS (X,Y) | |
| IMÁGENES DE CAPTURA Y LIBERACIÓN | |

Pérdida y desplazamiento de la fauna silvestre.

Las acciones del proyecto ocasionan la destrucción del hábitat faunístico, el desplazamiento de varias especies crea un efecto de barrera para la dispersión de diversos organismos.

Las actividades eliminan el hábitat de la fauna silvestre que pudiera existir o desplazarse en el área, provocando el desplazamiento hacia las áreas aledañas de uso forestales.

Procedimiento para las Medidas de mitigación:

Los trabajadores por ser habitantes de la zona y lugares aledaños conocen la fauna del sitio, además el técnico dará a conocer la importancia de la fauna para evitar daños innecesarios, evitar su captura y comercialización.

No se permitirá actividades de cacería, captura, cautiverio o venta ilegal de especies de fauna de la zona.

Durante las actividades estará prohibida la introducción de especies exóticas ajenas al ecosistema, así como animales domésticos como perros, gatos o ganado.

6.- PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

Objetivos

- Evitar plantar vegetación introducida, ya que siempre tendrán mayor necesidad de agua y temperatura diferente.
- Considerar el espacio físico de la plantación para asegurar un mejor desarrollo de la vegetación.
- Mejorar y rehabilitar áreas verdes para el bienestar de las personas, fauna local y migratoria.

Procedimiento

Trabajo previo

Preparación del área. La preparación del sitio se realiza con el fin de que haya una mejor retención de agua y favorezca el crecimiento inicial y futuro del árbol. Por lo general, se realiza de manera manual, utilizando herramientas como azadón, pala, pico, hacha o machete, entre otras. Dependiendo de la superficie a plantar y de ser necesario, se utiliza maquinaria pesada.

Limpieza del área. Hay que eliminar la vegetación de arbustos que exista en el lugar donde se realizará la plantación para no poner en riesgo el desarrollo y la sobrevivencia de lo plantado.

Plantación

Sistema de cepa común: Consiste en hacer un hoyo en el suelo. De 40 cm de largo, 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad. La tierra que se sacó se deposita afuera de la cepa. Los primeros 20 centímetros de tierra son los más fértiles y se ponen de un lado. Los 20 restantes del otro, al plantar se tapa la raíz con la tierra más fértil y luego la otra.

- Herramientas: pala, azadón, pico y barreta.
- Retiro de la bolsa Debemos tener cuidado, hay que evitar desmoronar la tierra para no afectar sus raíces.
- Poda de raíces Es importante retirar aquellas raíces que estén secas y mal conformadas.
- Colocar el árbol El árbol se coloca derecho y centrado en la cepa tomando en cuenta el nivel del suelo, el cuello de la raíz no debe quedar ni arriba ni abajo del nivel del suelo, sino al ras.
- Tapar. El ir compactando la tierra ayuda a que el suelo no quede poroso y que se afiance mejor el árbol.
- Hacer un cajete. El cajete es un borde de tierra que nos ayuda a contener el agua.
- Riego. Se recomienda regar al momento de la plantación y una vez al día durante las primeras dos semanas. En la etapa de crecimiento, se sugiere regar una vez a la semana. El horario recomendado es durante la mañana ya que las plantas tienen un mejor aprovechamiento de este recurso.

Especies por reforestar

Se realizará la plantación de 32 ejemplares

Tabla 64. Especies a reforestar.

| Especie | Estrato | Número de Individuos |
|-----------------------------|----------------|-----------------------------|
| <i>Vachellia farnesiana</i> | Arbustivo | 15 |
| <i>Opuntia ficus-indica</i> | Arbustivo | 15 |
| <i>Prosopis juliflora</i> | Arbustivo | 2 |
| TOTAL | | 32 |

Fecha de plantación

La plantación se realizará al inicio de la temporada de lluvias para aprovechar la humedad y dar tiempo a que las nuevas plantas arraiguen en el suelo.

Mantenimiento

Para el mantenimiento de la vegetación que se reforestarán se ejecutarán las siguientes actividades:

1. Riego

La aplicación del riego debe estar programada para efectuarse principalmente durante el periodo de estiaje. La periodicidad del riego dependerá de las condiciones climáticas y edáficas que se presenten, la forma de aplicar el riego debe ser lenta para asegurar que el agua acceda lo más profundamente hacia las raíces.

2. Fertilización

Periódicamente se realizará la incorporación de fertilizantes de origen orgánico para aportar de microelementos que pudieran no estar disponibles en el suelo y que son

necesarios para el desarrollo óptimo de la plantación. Preferentemente se debe aplicar entre tres y cuatro veces al año.

3. Reposición de plantas muertas

Se revisará la incidencia de individuos muertos. Tan pronto se identifiquen, se contabilizarán para la programación de la reposición, preferentemente en la época de lluvias.

Indicadores de éxito del Programa de Reforestación

1. Estimación de la supervivencia

Permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de plantas que están vivas en relación con las plantas efectivamente plantadas.

2. Estimación del estado sanitario

Permite conocer la proporción de plantas sanas respecto a las plantas vivas en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras. Las características visuales que presentan los individuos establecidos en una plantación permiten evaluar la calidad de desarrollo o salud de las plantas. Para evaluar la salud de los individuos se tendrán que considerar los siguientes elementos:

- Color de hojas.
- Color de tallo.
- Presencia de plagas o enfermedades.

3. Crecimiento.

Puede registrarse a través de la altura, el diámetro de las plantas a la base y la cobertura. La altura puede medirse con una cinta métrica, midiendo desde la parte expuesta en la superficie del suelo, hasta la yema apical, descontando las ramas excepcionales o estructuras reproductivas.

CONSULTA PÚBLICA

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

7.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

La descripción de los escenarios se realiza en esta sección a partir de una tabla comparativa por cada factor ambiental, haciendo un pronóstico con base en la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental, la evaluación de impactos y las medidas de manejo propuestas. El punto de partida del análisis son las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y las esperadas después de la inserción del proyecto en el medio.

Se considera que la realización del proyecto aumentará la economía y calidad de vida para los habitantes de zonas colindantes, pues se proveerá de servicios, dando la oportunidad para un mayor y mejor desarrollo social de los mismos.

Tabla 65. Escenarios del proyecto.

| Componente ambiental | Sin proyecto | Con proyecto y sin medidas de prevención y mitigación | Con proyecto y con medidas de prevención y mitigación |
|----------------------|--|---|---|
| Suelo | <p>Presencia de erosión eólica e hídrica.</p> <p>Afectación antropogénica causada por los desarrollos urbanos cercanos al área de estudio.</p> | <p>Contaminación por grasas y aceites derivadas del uso de maquinaria y equipo.</p> <p>Compactación y disminución en la calidad del suelo por la movilidad de la maquinaria y equipo.</p> <p>Contaminación por la generación de residuos sólidos urbanos.</p> | <p>La aplicación del programa preventivo de Mantenimiento a maquinaria y equipos evitará derrames de grasas y aceites en el suelo.</p> <p>La aplicación del programa de manejo de residuos evitará la contaminación por la generación de estos.</p> |

| | | | |
|---------------------|--|--|---|
| <p>Aire</p> | <p>La calidad del aire ya se encuentra perturbada por la emisión de fuentes móviles y la generación de ruido.</p> | <p>La calidad del aire se verá modificada por emisiones de NO_x, SO_x, CO_x, etc. provenientes de fuentes móviles (maquinaria y equipo) y por la emisión de polvos.</p> <p>Contaminación por ruido generado por maquinaria y equipo.</p> | <p>El mantenimiento periódico de los equipos ayudará a disminuir las emisiones de NO_x, SO_x, CO_x, etc. provenientes de fuentes móviles y la generación de ruidos.</p> <p>Al humedecer materiales que generen polvo se verán minimizadas las emisiones de partículas a la atmósfera.</p> |
| <p>Agua</p> | <p>El cauce no sufrirá ninguna modificación en su dinámica.</p> <p>Los factores climáticos indican un poco precipitación, por consecuencia poca escorrentía.</p> | <p>En caso de una fuerte precipitación se pueden producir inundaciones.</p> | <p>Los cálculos para la evaluación del flujo en las rejillas permitirán el correcto transporte del escurrimiento, apegándose a su funcionamiento natural</p> |
| <p>Flora</p> | <p>Afectación antropogénica causada por los desarrollos urbanos cercanos al área de estudio provocando que la biodiversidad sea pobre.</p> | <p>Habrà pérdida de especies y diversidad vegetal.</p> | <p>Reforestación de especies vegetales provocando compensación de especies en áreas de donación.</p> |
| | <p>Ahuyentamiento de fauna local por el</p> | <p>Desplazamiento descontrolado de fauna</p> | <p>El ahuyentamiento previo a las actividades</p> |

| | | | |
|----------------|---------------------------------|---|--|
| Fauna | crecimiento de la mancha urbana | por ruidos y actividades de construcción. Pérdida de especies. | provocarán un desplazamiento controlado de especies. Rescate y reubicación de especies. |
| Paisaje | Sin modificaciones al paisaje | Alteración a la calidad paisajística | La aplicación del programa de manejo de residuos evitará la contaminación visual por la generación de estos. Retirar maquinaria y señalética utilizados en las distintas etapas de construcción del proyecto mejorara la visibilidad del paisaje al término del proyecto. |

7.2. CONCLUSIONES

La vegetación en la zona circundante al área de proyecto está representada por agricultura de temporal. En su mayoría el área del proyecto se encuentra rodeada por áreas urbanas, así como agricultura de temporal, lo que hace que la vegetación en ciertos puntos sea secundaria o modificada por las distintas actividades antropogénicas que se desarrollan en todas las zonas circundantes del caudal.

Es importante reconocer que cualquier proyecto generará ciertos impactos en el medio ambiente. Sin embargo, en el caso específico de este proyecto, se han tomado medidas para minimizar estos impactos. La superficie requerida para su ejecución es mínima y se ha considerado cuidadosamente la vocación actual del terreno, así como las actividades existentes en la zona

Aunque es difícil concebir un proyecto completamente exento de impactos ambientales, la planificación cuidadosa y la consideración de los aspectos ambientales durante todas las etapas del proyecto pueden ayudar a mitigar estos impactos y maximizar los beneficios para todas las partes involucradas. En última instancia, se espera que este proyecto contribuya de manera positiva al desarrollo sostenible de la región, equilibrando las necesidades económicas, sociales y ambientales de la comunidad.

CONSULTA PÚBLICA

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

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con el artículo 19 del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presenta:

1. Dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Así mismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.
2. Se integra un resumen de la manifestación de impacto ambiental, así mismo grabado en memoria magnética en formato pdf.

Planos definitivos

Listados de flora y fauna

LISTADO FLORA ÁREA DEL PROYECTO

| Nombre común | Estrato | Nombre científico | Número de individuos | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | Puntos de muestreo |
|--------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| Huizache | <i>Arbustivo</i> | <i>Vachellia farnesiana</i> | 6 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |

| | | | | | |
|------------------|------------------|-------------------------------|----|---------|--|
| Aceitilla | <i>Herbáceo</i> | <i>Bidens odorata</i> | 35 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Nopal | <i>Arbustivo</i> | <i>Opuntia ficus-indica</i> | 24 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Manzanilla | <i>Herbáceo</i> | <i>Matricaria chamomilla</i> | 4 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Zacate banderita | <i>Herbáceo</i> | <i>Bouteloua curtipendula</i> | 16 | Ninguno | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Zacate navajita | <i>Herbáceo</i> | <i>Bouteloua gracilis</i> | 18 | Ninguna | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Gallito de monte | <i>Herbáceo</i> | <i>Zinnia peruviana</i> | 50 | Ninguna | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Vara dulce | <i>Herbáceo</i> | <i>Aloysia gratissima</i> | 1 | Ninguna | Recorrido por toda el área de proyecto |
| Sangre de grado | <i>Herbáceo</i> | <i>Jatropha dioica</i> | 1 | Ninguna | Recorrido por toda el área de proyecto |

LISTADO FLORA ÁREA DE INFLUENCIA

| Nombre común | Estrato | Nombre científico | Número de individuos | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | Puntos de muestreo |
|------------------|-----------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Huizache | Arbustivo | <i>Vachellia farnesiana</i> | 6 | Ninguno | AI-1 AI2, AI-3, AI5, AI6 |
| Zacate banderita | Herbáceo | <i>Bouteloua curtipendula</i> | 45 | Ninguno | AI-6, AI-7, AI-8, AI-1 AI2, AI-3 |
| Sangre de grado | Herbáceo | <i>Jatropha dioica</i> | 6 | Ninguna | AI-7, AI-8, AI-1 |
| Nopal | Arbustivo | <i>Opuntia ficus-indica</i> | 14 | Ninguno | AI-3, AI5, AI6, AI-1 AI2, AI-3 |
| Aceitilla | Herbáceo | <i>Bidens odorata</i> | 15 | Ninguno | AI6, AI-1 AI-2 |

LISTADO DE FLORA SISTEMA AMBIENTAL

| Nombre común | Estrato | Nombre científico | Número de individuos | Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010 | Puntos de muestreo |
|--------------|-----------|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------|
| Huizache | Arbustivo | <i>Vachellia farnesiana</i> | 3 | Ninguno | SA-2, SA5, SA-6 |

| | | | | | |
|------------------|------------------|-----------------------------|----|---------|---|
| Sangre de grado | <i>Herbáceo</i> | <i>Jatropha dioica</i> | 9 | Ninguna | SA-1, SA-2, SA-4, SA-5, SA-7, SA-8 SA-12, SA-15 |
| Gallito de monte | <i>Herbáceo</i> | <i>Zinnia peruviana</i> | 50 | Ninguna | SA-4, SA-5, SA-7, SA-8, SA-1, SA-2, |
| Aceitilla | <i>Herbáceo</i> | <i>Bidens odorata</i> | 24 | Ninguno | SA-4, SA-5, SA-7, SA-8, SA-1, SA-2, |
| Nopal | <i>Arbustivo</i> | <i>Opuntia ficus-indica</i> | 11 | Ninguno | SA-7, SA-8, SA-1, SA-4, SA-5, SA-2, SA-15 SA-14 |

LISTADO DE AVES

| Familia | Especie | Nombre común | Número de individuos |
|-------------|---------------------------|--------------------|----------------------|
| Parulidae | <i>Cardellina pusilla</i> | Chipe corona negra | 4 |
| Cathartidae | <i>Cathartes aura</i> | Zopilote aura | 5 |
| Columbidae | <i>Columbina inca</i> | Tortolita | 9 |
| Mimidae | <i>Mimus polyglottos</i> | Cenzontle | 1 |

| | | | |
|------------|----------------------------|----------------------|---|
| Icteridae | <i>Quiscalus mexicanus</i> | Zanate | 2 |
| Columbidae | <i>Zenaida asiatica</i> | Paloma de ala blanca | 1 |

LISTADO DE MAMIFEROS

| Familia | Especie | Nombre común | Número de individuos |
|---------|----------------------|----------------|----------------------|
| Muridae | <i>Rattus rattus</i> | Rata domestica | 6 |
| Canidae | <i>Canis latrans</i> | coyote | Excreta |

8.2 OTROS ANEXOS

- Documentación legal

8.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: fase siguiente al Sondeo en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la

capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Ecosistema estratégico: es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales

existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Programa de manejo ambiental o de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y

dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

(INEGI), I. N. (2020). Panorama sociodemográfico. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198053.pdf

CONAGUA. (s.f.). Información Estadística Climatológica. Obtenido de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>

CONANP. (Septiembre de 2023). SIG CONANP. Obtenido de http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/mapas/serie/mapa_anps.pdf

Fernandez Vitoria, V. C. (1993). GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL. Obtenido de <http://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1613/Asignaturas/1818/Archivo1.5036.pdf>

INEGI . (s.f.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Obtenido de Guía para la interpretación de cartografía uso del uso de suelo y vegetación : https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231576/702825231576_1.pdf

- Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales. (s.f.).
Obtenido de https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas50/T50_2Notas1-Metodologiasparalalidentificacion.pdf
- Capítulo 3. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo.
México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Biodiversidad de México 2016. <http://www.biodiversidad.gob.mx>
- CONABIO. 2000. Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. Conabio-Semarnat, México.
- CONANP. (s.f.). ATLAS INTERACTIVO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE MÉXICO. Obtenido de http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/atlas/atlas_anp.htm
- Conservation International. 2004. Conserving Earth's living heritage: A proposed framework for designing biodiversity conservation strategies. Conservation International
- Coordinación Estatal de Planeación . (2022). *INFORMACIÓN ESTADÍSTICA BÁSICA MUNICIPIO: 017 GUADALUPE*. Obtenido de <https://coepla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2022/03/Guadalupe.pdf>
- Duque Escobar, G., & Escobar, E. (2016). *Geomecánica*. Obtenido de Erosión de suelos: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57121/erosiondesuelos.pdf>
- GANDULLO J.M., SÁNCHEZ-PALOMARES O., MUÑOZ L.A., 1998. Una nueva clasificación climática para España. *Ecología*. n.º 12, 66-77.
- GONZÁLEZ REBOLLAR J.L., 1999. Suelo, relieve, agua y paisaje. *Invest. Agr.: Sist. Recur. Forestales*. Fuera de serie n.º 1. diciembre 1999.

Hidrológico-Administrativa VII Cuencas Centrales del Norte:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/767030/PHR_2021-2024_RHA_VII_CUENCAS_CENTRALES.pdf

INE. 2000b. Estrategia nacional para la vida silvestre. Instituto Nacional de Ecología, Semarnap, México.

INEGI. (2015). *Guía para la interpretación de cartografía : edafología: escala 1:250 000 : serie II.* Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825076221.pdf

INEGI. (AGOSTO de 2022). Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/>

INEGI. *Conjunto Nacional de Información Edafológica.* Serie II. México. 2007.

Instituto Nacional de Estadística, G. (. (2020). México en Cifras. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#collapse-Resumen>

Kristensen, P.J., y C.J. Rader. 2001. The strategic management approach: Practical planning for development managers. Conservation International, Washington, D.C

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última Reforma DOF 24-01-2017.

Mass Porras, J. 2003. Guía práctica para el establecimiento de plantaciones forestales. COFOM, Gobierno del Estado de Michoacán.

Montoya, R. (2003). Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). 123-136.

MUÑOZ PEDREROS, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*, 139-156. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2004000100011#MOPT

Musálem, M. A. et al 2002. Silvicultura de Plantaciones forestales Comerciales.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001. México II Comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático. Comité intersecretarial sobre cambio climático. SEMARNAT-INE. México, D. F 374 p.

SEDESOL. (2010). Atlas de Riesgos de la Ciudad de Zacatecas. Obtenido de https://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/HABITAT/vr_ATLAS_ZACATECAS.pdf

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (s.f.). Normales Climatológicas por Estado. Obtenido de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=zac>

Sharov, Alexei A. and Andrew M. Liebhold. 1998. Bioeconomics of managing the spread of exotic pest species with barrier zones. Ecological Applications. 8:833-845.

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia>

Snowdon P.; Raison J.; Keith H.; Montagu K.; Bi K.; Ritson P.; Grierson P.; Adams M.; Burrows W. and D. Eamus. 2001. Protocol for sampling tree and stand biomass. National carbon accounting system technical report No. 31 Draft-March 2001. Australian Greenhouse Office. 114 p.

Springall R. "Hidrología". Universidad Autónoma de México. 1976.

Subdirección General Técnica Gerencia De Aguas Subterráneas. (2023). Obtenido de ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO CHUPADEROS (3226), ESTADO DE ZACATECAS: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/zacatecas/DR_3226.pdf