

Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto de Embovedado de un tramo del “Arroyo Sin Nombre” Afluente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.

Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto de Embovedado de un tramo del “Arroyo Sin Nombre” Afluente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.

CONSULTA PÚBLICA



INDICE

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	- 1 -
1.2.1. Registro Federal del Contribuyente del promovente.....	- 1 -
1.2.2. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	- 1 -
1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO IMPACTO	- 2 -
1.3.1. Nombre o razón social	- 2 -
1.3.2. Registro Federal del Contribuyente CURP	- 2 -
1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	- 2 -
1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	- 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	- 4 -
2.1.4. Objetivos.....	- 5 -
2.1.5. Vías de acceso	- 5 -
2.1.6. Inversión requerida.....	- 7 -
2.1.7. Dimensiones del proyecto.....	- 8 -
2.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL TRABAJO	- 9 -
2.2.1. Programa general del trabajo.....	- 9 -
2.2.2. Preparación del sitio.....	- 9 -
2.2.3. Obras asociadas o provisionales	- 10 -
2.2.4. Etapa de construcción.....	- 11 -
2.2.5. Etapa de operación	- 12 -
2.2.6. Etapa de abandono del sitio (post-operacional)	- 12 -

Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto de Embovedado de un tramo del “Arroyo Sin Nombre” Afluente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.

2.2.7.	Utilización de Explosivos	- 13 -
2.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	- 13 -
2.2.9.	Otras fuentes de daños.....	- 14 -
2.2.10.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	- 14 -
2.2.11.	Requerimiento de personal y equipos	- 15 -
2.2.12.	Maquinaria y equipo	- 15 -
3.	VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.....	- 16 -
3.1.	ORDENAMIENTOS JURIDICOS	- 16 -
3.1.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	- 16 -
3.1.2.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	- 19 -
3.1.3.	Ley general de Vida Silvestre.....	- 23 -
3.1.4.	Ley de Aguas Nacionales	- 24 -
3.1.5.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (RLGEEPA).....	- 26 -
3.1.6.	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	- 26 -
3.1.7.	Constitución Política del Estado de Zacatecas.....	- 28 -
3.2.	VINCULACION CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO (POET).....	- 30 -
3.3.	DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRA ZONIFICACION PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN	- 44 -
3.3.1.	Áreas Naturales Protegidas.....	- 44 -
3.3.2.	Regiones prioritarias	- 45 -
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.	DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	- 58 -
4.1.	DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ANALISIS DE INFLUENCIA DIRECTA O INDIRECTA.....	- 58 -
4.2.	CARACTERISTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL	- 61 -

Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto de Embovedado de un tramo del “Arroyo Sin Nombre” Afluente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.

4.2.1.	Medio abiótico.....	- 61 -
4.2.2.	Medio biótico.....	- 87 -
4.2.3.	Paisaje del Sistema Ambiental (SA).....	- 95 -
4.2.4.	Medio Social.....	- 99 -
4.2.5.	Diagnostico Ambiental	- 107 -
5.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTAL ...	109 -
5.1.	METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	109 -
5.1.1.	Identificación de Factores Ambientales.....	- 110 -
5.1.2.	Indicadores de impacto Ambiental.....	- 113 -
5.1.3.	Identificación de los Impactos Ambientales.....	- 115 -
5.1.4.	Caracterización y valoración de los impactos.....	- 117 -
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACION O CORRECTIVAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	128 -
7.	PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS ...	132 -
7.1.	PRONOSTICOS DEL ESCENARIO	132 -
7.2.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	134 -
7.3.	CONCLUSIONES	157 -
8.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES.....	158 -
8.1.	FORMATOS DE PRESENTACIÓN	158 -
8.1.1.	Planos definitivos.....	- 158 -
8.1.2.	Fotografías.....	- 158 -
8.1.3.	Listas de flora y fauna	- 158 -
8.2.	OTROS ANEXOS	159 -
8.3.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	160 -
	BIBLIOGRAFIA.....	163 -

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.Coordenadas UTM del proyecto.....	- 8 -
Tabla 2.Programa de trabajo.....	- 9 -
Tabla 3.Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	- 16 -
Tabla 4.LGEEPA.	- 19 -
Tabla 5.Ley general de Vida Silvestre.....	- 23 -
Tabla 6.Ley de Aguas Nacionales.....	- 24 -
Tabla 7.Reglamento LGEEPA.....	- 26 -
Tabla 8.Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	- 26 -
Tabla 9.Constitución Política del Estado de Zacatecas.....	- 28 -
Tabla 10.Características del UAB 17.	- 32 -
Tabla 11.Características de la UAB 17	- 32 -
Tabla 12.Estrategias aplicables a la UAB 17.	- 33 -
Tabla 13.Características del UAB 42.	- 38 -
Tabla 14.Características de la UAB 42.	- 38 -
Tabla 15.Estrategias aplicables a la UAB 42.	- 40 -
Tabla 16.Categorías de las ANP.....	- 44 -
Tabla 17.Normas Oficiales Mexicanas.....	- 51 -
Tabla 18.Ejes rectores del plan estatal de desarrollo.....	- 56 -
Tabla 19.Superficies del SA, AI y AP.	- 60 -
Tabla 20.Descripción del clima presente en el área de embovedado	- 63 -
Tabla 21.Descripción de la clave climatológica.....	- 63 -
Tabla 22.Ubicación de las estaciones meteorológicas.....	- 64 -
Tabla 23.Geología de Zacatecas Capital.	- 77 -
Tabla 24.Edafología.	- 80 -
Tabla 25.Erosión en el área de estudio.....	- 81 -
Tabla 26.Uso de suelo y vegetación del área de embovedado.....	- 84 -
Tabla 27.Características de la Región Hidrológica Administrativa VII.....	- 86 -
Tabla 28.Coordenadas UTM de los puntos de muestreo	- 87 -
Tabla 29.Flora presente en el AP.....	- 89 -

Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto de Embovedado de un tramo del “Arroyo Sin Nombre” Afluente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.

Tabla 30.Flora presente en el AI.	- 91 -
Tabla 31.Flora presente en el SA.....	- 92 -
Tabla 32.Fauna encontrada en el área de estudio.....	- 95 -
Tabla 33.Valores de fragilidad del SA.	- 97 -
Tabla 34.Población total según sexo, viviendas habitadas e indicadores seleccionados por municipio.....	- 99 -
Tabla 35.Total de la población rural y urbana en el municipio	- 100 -
Tabla 36.Población económicamente activa por sexo.	- 100 -
Tabla 37.Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica (estimaciones).....	- 101 -
Tabla 38.Grado promedio de escolaridad por sexo	- 102 -
Tabla 39.Población analfabeta y rezago total.	- 102 -
Tabla 40.Condición de afiliación a los servicios de salud estad.....	- 104 -
Tabla 41.Médicos por cada mil habitantes.	- 104 -
Tabla 42.Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino (kilómetros)..	- 105 -
Tabla 43.Localidades por grado de marginación 2010 y 2020.....	- 106 -
Tabla 44.Déficit de servicios básicos en localidades de alta y muy alta marginación.	- 106 -
Tabla 45.Diagnostico Ambiental.....	- 107 -
Tabla 46.Componentes y factores ambientales modificados para el Embovedado del arroyo sin nombre.	- 110 -
Tabla 47.Factores ambientales.	- 112 -
Tabla 48.Indicadores ambientales seleccionados.....	- 113 -
Tabla 49.Matriz de Impactos.....	- 116 -
Tabla 50.Impactos totales.	- 117 -
Tabla 51.Atributos de los impactos (importancia del impacto).....	- 123 -
Tabla 52.Importancia medioambiental de los impactos.....	- 124 -
Tabla 53.Valorización de los impactos.	- 125 -
Tabla 54.Medidas de prevención, mitigación o restauración.....	- 128 -
Tabla 55.Escenarios del proyecto.	- 132 -

Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto de Embovedado de un tramo del “Arroyo Sin Nombre” Afluente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.

Tabla 56.Formato de indicadores.....	- 137 -
Tabla 57.Formato de reporte de inspección.....	- 138 -
Tabla 58.Cronograma de actividades del PVA.....	- 140 -
Tabla 59.Bitácora de reubicación y rescate de especies.	- 155 -

Consulta Pública

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.Ubicación física del proyecto.	- 4 -
Ilustración 2.Plano vías de acceso al área del proyecto.....	- 6 -
Ilustración 3.Unidad Ambiental biofísica.....	- 31 -
Ilustración 4.Áreas naturales protegidas	- 45 -
Ilustración 5.Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP).....	- 48 -
Ilustración 6.Regiones terrestres prioritarias.	- 49 -
Ilustración 7.Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).....	- 51 -
Ilustración 8.SA, AI Y AP para el embovedado Portasol.....	- 60 -
Ilustración 9.Clima del área de embovedado	- 62 -
Ilustración 10.Estaciones meteorológicas cercanas al SA.	- 65 -
Ilustración 11.Registro histórico de temperatura media anual.....	- 66 -
Ilustración 12.Registro histórico de precipitación mensual acumulada.	- 67 -
Ilustración 13.Registro histórico de precipitación media anual.....	- 68 -
Ilustración 14.Provincia fisiográfica	- 70 -
Ilustración 15.Subprovincia fisiográfica	- 72 -
Ilustración 16.Topoformas.....	- 73 -
Ilustración 17.Topografía del SA.....	- 74 -
Ilustración 18.Edafología del área de embovedado	- 79 -
Ilustración 19.Grado de erosión en el área de estudio.....	- 81 -
Ilustración 20.Uso de suelo y vegetación del área de embovedado.	- 83 -
Ilustración 21.Regiones hidrológicas prioritarias	- 85 -
Ilustración 22.Hidrología del área del embovedado	- 86 -
Ilustración 23.Mapa puntos de muestreo.	- 88 -
Ilustración 24.Factores para evaluar la fragilidad del paisaje (Muñoz, 2004).....	- 97 -
Ilustración 25.Población total en Zacatecas, Zacatecas por año (INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2000, 2005, 2010, 2020, Encuesta Intercensal 2015).....	- 100 -
Ilustración 26.Indicadores por nivel educativo.....	- 102 -
Ilustración 27.Plano diagnostico ambiental para las regiones prioritarias.	- 108 -

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

1.1. PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto

Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto de Embovedado de un tramo del Arroyo Sin Nombre Afluyente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.

1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en un predio ubicado sobre el cauce del Arroyo sin nombre, al sur de la comunidad de "La escondida" en la parcela 91 del ejido La Escondida, con 4,321.468 m² de superficie en el Municipio de Zacatecas, Zacatecas. El área propuesta se considera un cauce federal.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil de este proyecto es de 20 años.

1.1.4. Presentación de la documentación legal

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

1.3.1. Nombre o razón social

1.3.2. Registro Federal del Contribuyente CURP

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

1.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Calle:

Teléfono:

Entidad Federativa:

Municipio o Delegación:

Correo:

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Naturaleza del Proyecto

La naturaleza del "PROYECTO de Embovedado de un tramo del Arroyo sin nombre afluente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas, debido a que el trazo de este proyecto es paralelo a una parte del arroyo denominado sin nombre es el objeto del presente que sea evaluada la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular. La prioridad fundamental en cualquier desarrollo urbano es el abastecimiento de agua potable, pero una vez satisfecha esa necesidad se presenta el problema del desalojo de las aguas pluviales. Por lo tanto, se requiere la construcción de un sistema de embovedado para conducir las aguas pluviales a hasta su desembocadura en el arroyo el orito. Esta obra mejorara las condiciones de vida de todos los futuros habitantes de la zona del proyecto, así como el impacto ambiental y social referente a la eliminación de focos de infección y mal manejo de las aguas pluviales.

2.1.2. Selección del sitio

La evaluación de sitios propuesto para la realización del proyecto no se llevó a cabo, ya que se trata del embovedado de un arroyo que por las condiciones orográficas se trazó de forma natural y que es imperativo intervenir para que la futura población que habite dentro la zona urbana proyectada mantenga el acceso a los servicios básicos como la recolección del agua pluvial.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

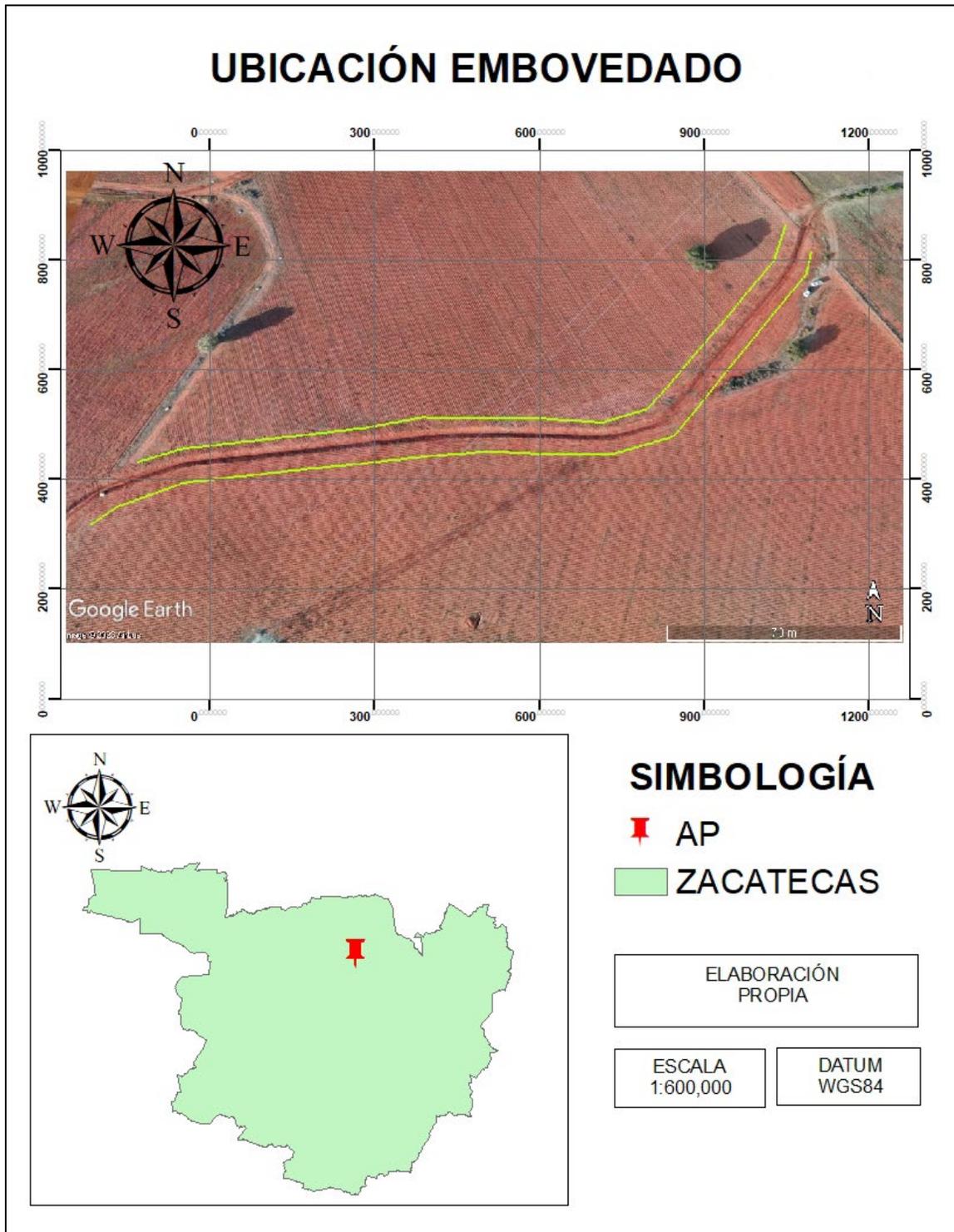


Ilustración 1. Ubicación física del proyecto.

Véase anexos Planos del proyecto.

2.1.4. Objetivos

El objetivo general del proyecto es la construcción de un embovedado el cual conducirá el agua de origen pluvial evitando con este los riesgos inherentes a las avenidas de agua en los sectores habitacionales.

Objetivos específicos

- Justificar técnica, social y ambientalmente la construcción del embovedado 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 del embovedado.
- Contribuir a extender el acceso sostenible a servicios básicos de saneamiento en el municipio de Zacatecas.
- Contribuir a la gestión integral del recurso hídrico, de esta manera se conservan los recursos naturales.
- 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

La vía de acceso al área del proyecto se sitúa en el entronque de la Carretera 54 y la calle Arturo Romo Gutiérrez, extendiéndose hasta su intersección con la Avenida Paseo del Valle. Posteriormente, esta vía se integra a la terracería contigua al Panteón Jardín del Recuerdo, ubicado en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.

Esta ruta de acceso proporciona la conexión principal para llegar al sitio del proyecto, facilitando el ingreso desde la Carretera 54 y la calle Arturo Romo Gutiérrez hasta alcanzar la Avenida Paseo del Valle. Desde este punto, la vía se enlaza con la terracería adyacente al Panteón Jardín del Recuerdo, proporcionando el acceso directo al área de trabajo del proyecto ubicado en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.

Es importante destacar que esta vía de acceso ha sido identificada como la ruta principal para la entrada y salida del área de trabajo, permitiendo el flujo eficiente de vehículos y

equipo hacia y desde el sitio del proyecto en la mencionada localidad de Zacatecas, Zacatecas.

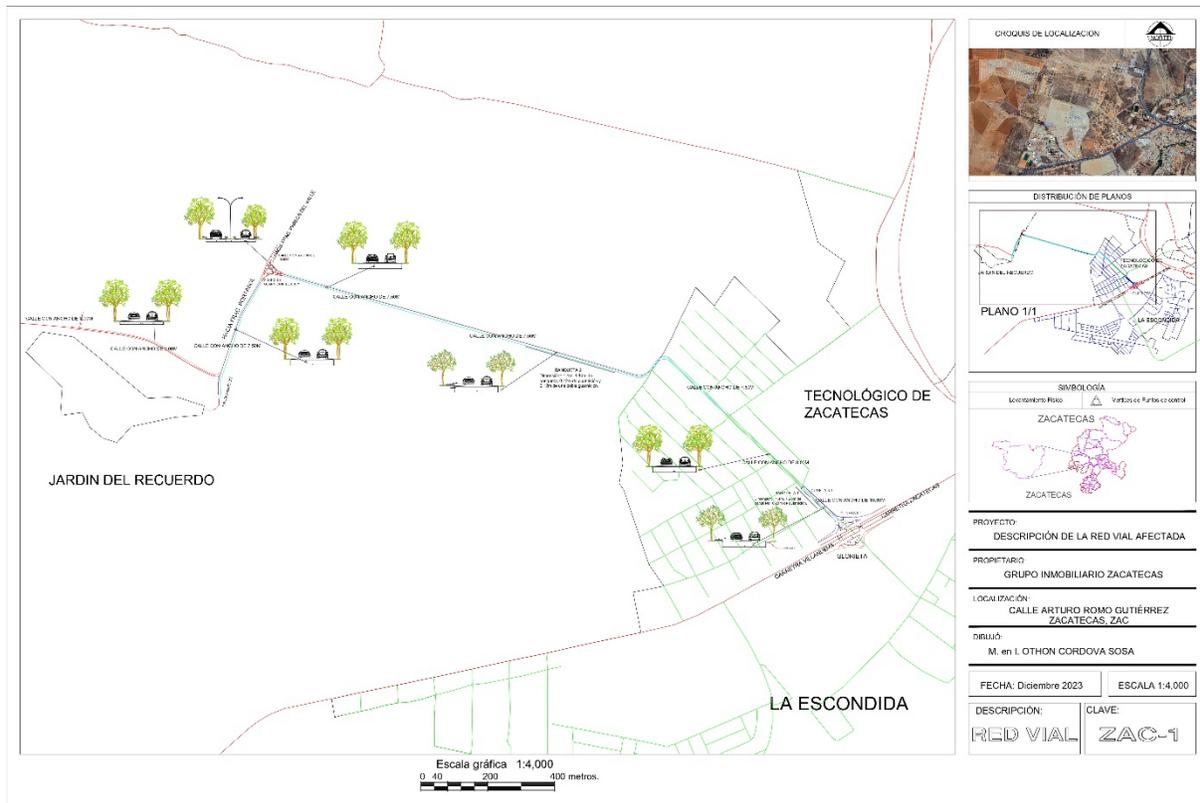


Ilustración 2.Plano vías de acceso al área del proyecto.

Imágenes vías de acceso





2.1.6. Inversión requerida

Para la realización del proyecto de construcción del embovedado, 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 \$3,467,850.48 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 embovedado de manera efectiva y conforme a los estándares requeridos.

2.1.7. Dimensiones del proyecto

El área del proyecto se encuentra asentada en las siguientes coordenadas UTM con Datum WGS84. Y una longitud total de 309.5 m y un área de 4,321.468 m² de zona federal.

Tabla 1.Coordenadas UTM del proyecto.

PUNTO	Y	X
1	2520996.37	740797.07
2	2521002.03	740810.94
3	2521011.68	740873.99
4	2521016.45	740893.91
5	2521016.67	740935.18
6	2521015.32	740958.44
7	2521021.31	740974.91
8	2521096.52	741036.04
9	2521117.95	741047.07
10	2521102.71	741053.27
11	2521088.87	741047.69
12	2521009.82	740982.88
13	2521002.18	740960.26
14	2521002.64	740916.94
15	2520988.89	740814.84
16	2520979.67	740795.29
17	2520973.26	740788.71
18	2520996.37	740797.07

2.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL TRABAJO

2.2.1. Programa general del trabajo

Tabla 2. Programa de trabajo.

ETAPA	M e s 1	M e s 2	M e s 3	M e s 4	M e s 5	M e s 6	M e s 7	M e s 8	M e s 9	M e s 10	M e s 11	M e s 12
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)												
Trazo y nivelación para instalaciones con equipo topográfico, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel,												
Excavación en terreno por medios mecánicos de 0.00a 2.00m. De profundidad, depositando el material al borde de la excavación												
Afine, nivelación y compactación al 97% del fondo de la excavación.												
Relleno con material producto de la excavación, compactado con bailarina al 97% de la prueba Proctor, adicionando agua.												
Extendido de material excedente de excavación, con maquinaria.												
Tiempo de reserva por posibles imprevistos intermedios, como período de lluvias, autorización de presupuestos, etc.												

2.2.2. Preparación del sitio

Trazo y nivelación Se deberá llevar a cabo el replanteamiento de trazos y niveles de proyecto referenciando los permanentemente al plano de proyecto del área de trabajo y su zona de influencia, incluyendo el trazo y nivelación del área, con equipo de topografía Estación Total previo a los trabajos, durante y al finalizar los mismos, ubicando bancos de nivel, vértices y ejes, referenciándolos permanentemente.

Trazo: Es el conjunto de trabajos necesarios para replantear en el campo los puntos característicos del eje por trazar, que permitan, en cualquier momento, reponer el trazo, particularmente durante la construcción de la obra.

Nivelación: Es el conjunto de trabajos necesarios para determinar en el campo las elevaciones de todos los puntos característicos replanteados, de las estaciones con cadenamiento cerrados a cada 5.00 metros y de los puntos singulares que caractericen cambios en la pendiente del terreno.

2.2.3. Obras asociadas o provisionales

Bajo las condiciones actuales del proyecto y considerando que no se requerirá la presencia de mano de obra externa, se ha determinado que no será necesario establecer un campamento ni realizar ninguna otra obra asociada en el sitio para llevar a cabo las actividades proyectadas.

La mano de obra local será suficiente para cumplir con las exigencias del proyecto. Se ha planificado que los trabajadores operen desde sus propios lugares de residencia y se desplacen diariamente al sitio de trabajo.

Esta decisión implica que no se construirá ni mantendrá un campamento, ya que no será requerido para el desarrollo de las labores. Se asegurará que todas las actividades se lleven a cabo cumpliendo con las normativas vigentes y requisitos legales, garantizando un entorno laboral seguro y eficiente.

Asimismo, se llevarán a cabo las coordinaciones pertinentes para proporcionar a los trabajadores locales las condiciones mínimas necesarias en el sitio de trabajo, tales como áreas de descanso, zonas para almacenamiento de materiales, así como la implementación de medidas de seguridad y salud laboral adecuadas.

Esta adaptación en la logística del proyecto se ajusta a las necesidades actuales, permitiendo un desarrollo eficiente y sin la necesidad de una infraestructura adicional asociada al proyecto.

2.2.4. Etapa de construcción

Las actividades de esta fase se llevarán a cabo en tres etapas distintas, cada una con objetivos específicos que contribuirán al avance progresivo del proyecto:

Afine y Construcción de Plantilla de Cimentación:

En esta primera etapa, se enfocará en la preparación del terreno y la construcción de la base estructural. Se realizarán trabajos de nivelación, limpieza y preparación del suelo para la construcción. Posteriormente, se llevará a cabo la elaboración y vertido del concreto para la plantilla de cimentación, 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.

Construcción de Losa y Limpieza del Sitio:

En la tercera etapa, se procederá a la construcción de la losa, que conformará la parte superior de la estructura. Se realizará el vertido del concreto y el armado de refuerzos según las especificaciones técnicas. Posteriormente, una vez completada la construcción, se llevará a cabo una exhaustiva limpieza del sitio para remover escombros, residuos y asegurar un entorno limpio y ordenado.

Cada una de estas etapas se realizará de manera secuencial, siguiendo un plan cuidadosamente diseñado para garantizar la calidad, seguridad y eficiencia en la ejecución del proyecto.

2.2.5. Etapa de operación

Debido a las características específicas de este proyecto, tanto en términos de su diseño constructivo como de la topografía del terreno, se ha determinado que el mismo posee cualidades autolimpiantes. Esta cualidad se deriva de la disposición de las avenidas y de la pendiente natural del terreno, lo que permite que, por su propia naturaleza, se autolimpie de manera eficiente.

Las avenidas presentes en el diseño permiten un flujo adecuado de agua y facilitan la eliminación natural de residuos, evitando la acumulación de desechos y sedimentos. Esta disposición, combinada con la pendiente del terreno, contribuye a que el proyecto se mantenga libre de obstrucciones y facilita la autoeliminación de materiales indeseados.

En consecuencia, se considera que el mantenimiento y la operación de este proyecto son autónomos, ya que la disposición y diseño planificado de las avenidas permiten que el proceso de limpieza sea llevado a cabo de forma natural por el flujo del agua y la inclinación del terreno. Esta cualidad autolimpiante reduce la necesidad de intervenciones manuales significativas para el mantenimiento del proyecto.

2.2.6. Etapa de abandono del sitio (post-operacional)

Una vez concluidos los trabajos de construcción en el sitio, se procederá con un protocolo específico para su abandono. Este proceso contempla el traslado y colocación del material resultante de las excavaciones sobre la loza de la bóveda, asegurándose de completar esta tarea de manera adecuada y organizada.

Posteriormente, se llevará a cabo una exhaustiva inspección para garantizar que no quede ningún residuo o material remanente sobre el área del proyecto. Se implementarán medidas meticulosas para verificar que el sitio esté completamente despejado y limpio de cualquier elemento que pueda representar un obstáculo o riesgo potencial.

Una vez se haya verificado la ausencia total de residuos y se haya asegurado de que el área del proyecto esté libre de cualquier material indeseado, se procederá con el abandono controlado del sitio. Este proceso será llevado a cabo siguiendo los

procedimientos y estándares establecidos para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales y de seguridad pertinentes.

El abandono del sitio se realizará con el máximo cuidado y responsabilidad, siguiendo los protocolos establecidos para garantizar la integridad del entorno y la prevención de impactos negativos en el área circundante.

2.2.7. 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.

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

2.2.9. 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.

2.2.10. 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 Zacatecas 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.

2.2.11. Requerimiento de personal y equipos

Personal. Durante la explotación del banco de materiales 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 embovedado.

2.2.12. 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. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO

3.1. ORDENAMIENTOS JURIDICOS

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 Zacatecas, 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 3. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo	Vinculación
	El presente proyecto resulta indispensable para mantener la calidad

<p>Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y su bienestar.</p>	<p>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 vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad</p>	<p>Debido a que el trazo del proyecto de embovedado es paralelo al cuerpo de agua identificado como Arroyo sin nombre, corresponde a la autoridad Federal en materia ambiental evaluar dicho proyecto considerando que tiene ocupación de zona federal del cuerpo de agua.</p>

<p>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>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 Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación</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 contempla el combate a la pobreza ya la inseguridad mediante la</p>

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.	generación de empleos sobre todo en aquellas regiones de extrema pobreza en el municipio de Zacatecas, Zacatecas
---	--

3.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
Tabla 4.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 restauración del suelo, el agua, y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios 	<p>La construcción del embovedado 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>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> <ol 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 responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico. III. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está 	<p>La construcción del embovedado 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>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</p>	<p>Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.</p>

<p>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>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 la construcción del embovedado, 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 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</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 bandejas o plásticos que eviten la contaminación del suelo.</p>

perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación. IV. Riesgos y problemas de salud.	
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.	La construcción del embovedado no modifica las condiciones hidráulicas del arroyo "sin nombre", ni de los bienes y ecosistemas vitales, por lo que la implementación de las medidas de mitigación es vital para la ejecución del proyecto

3.1.3. Ley general de Vida Silvestre

Tabla 5.Ley general de Vida Silvestre

Artículo	Vinculación
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	Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la Ley general de vida silvestre

3.1.4. Ley de Aguas Nacionales

Tabla 6.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 creciete 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 “Sin nombre”, donde se proyecta la construcción del embovedado</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</p>	<p>Con la presentación de la MIA se está dando cumplimiento a este apartado de la Ley de aguas Nacionales</p>

<p>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 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:</p> <p>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.</p> <p>b) Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.</p>	
--	--

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 7.Reglamento LGEEPA.

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 la construcción del embovedado en el “arroyo sin nombre “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 8.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 del embovedado 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>La construcción del embovedado en el arroyo “sin nombre” en el municipio de Zacatecas 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 9. 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>I. Cumplir y hacer cumplir las leyes, decretos y disposiciones federales, estatales y municipales; (n...)</p> <p>IV. 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 para el embovedado del “arroyo sin nombre” cuenta con el apoyo gubernamental del municipio de Zacatecas, 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</p>	<p>El proyecto para el embovedado del “arroyo sin nombre” cuenta con el apoyo gubernamental del municipio de Zacatecas, 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>que del mismo se deriven, como resultado de la consulta popular permanente;</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. VINCULACION CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO (POET)

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

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 dos regiones ecológicas, la región ecológica 13.1 con un UAB 17 y la región ecológica 15.24 con un UAB 42.

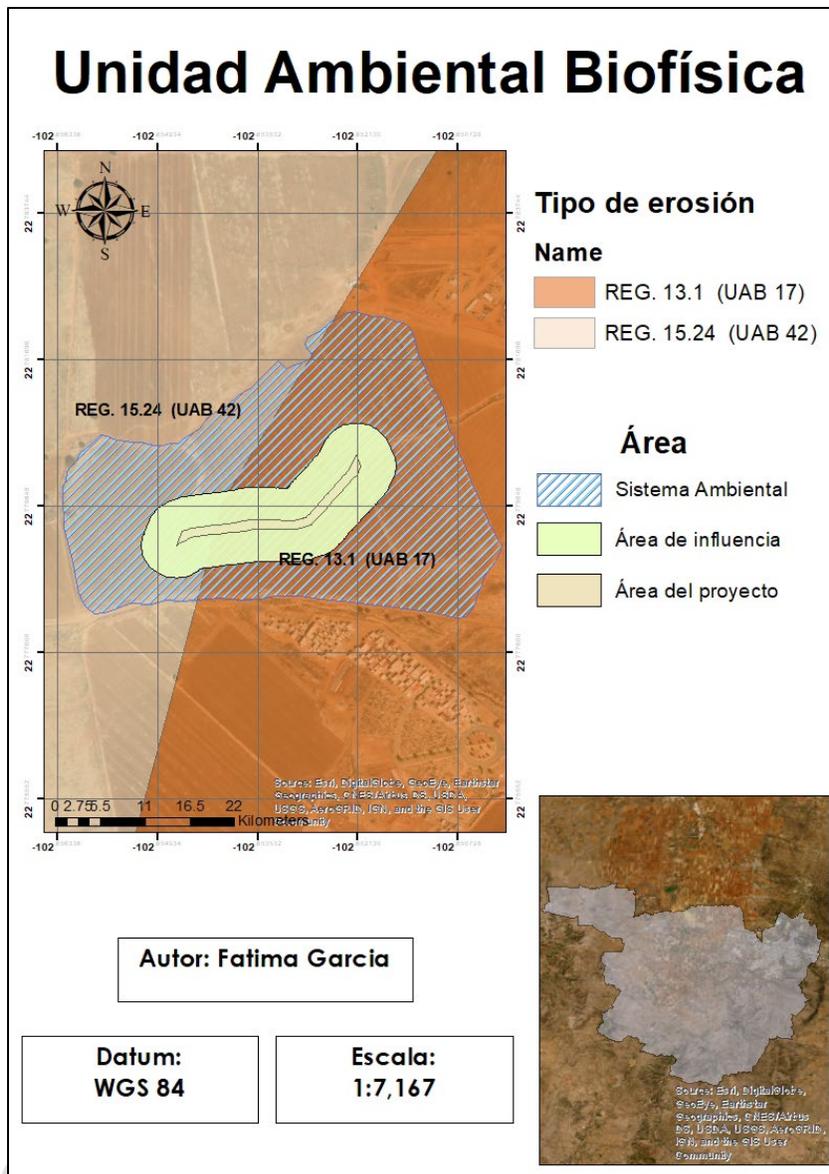


Ilustración 3.Unidad Ambiental biofísica.

Localización:

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

Tabla 10. Características del UAB 17.

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

Tabla 11. 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

Tabla 12. 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	<p>14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>
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>

	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
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.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	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. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el

	<p>dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas 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 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,</p>

	<p>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>
GRUPO III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A MARCO JURÍDICO	<p>42. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

La UAB 42 se localiza en el Centro este de Zacatecas. Al sur de Nuevo León.

Tabla 13. Características del UAB 42.

Superficie en km²:	Población:
55,195.66 km ²	Población Total: 1,919,201 hab.

Tabla 14. Características de la UAB 42.

Región ecológica:	15.24
Unidad Ambiental Biofísica (UAB):	42
Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica:	Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas
Nombre de la política ambiental:	Aprovechamiento Sustentable y Restauración
Nombre del área de atención prioritaria	Baja
Nombre del sector rector:	Ganadería - Minería
Sectores coadyuvantes al desarrollo:	Minería - Ganadería
Sectores asociados al desarrollo:	Agricultura - Preservación de Flora y Fauna

Población indígena:	Huicot
Estrategias:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estado del medio ambiente (2008)

Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. 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 de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 39.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033	Inestable
Política ambiental	Aprovechamiento Sustentable y Restauración
Prioridad de atención	BAJA

Tabla 15. Estrategias aplicables a la UAB 42.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y	<ol style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al

<p>actividades económicas de producción y servicios</p>	<p>desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p>
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</p>	
<p>A) Suelo Urbano y Vivienda</p>	<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>
<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. 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. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de</p>

	<p>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 estas 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 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. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<p>GRUPO III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.</p>	
<p>A) Marco jurídico</p>	<p>42. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p>

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

3.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACION Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRA ZONIFICACION 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:

Tabla 16. Categorías de las ANP.

CATEGORÍAS DE LAS ANP		
CATEGORÍA	NÚMERO	PORCENTAJE
Monumentos naturales	5	3%
Áreas de protección de recursos naturales	9	5%
Santuarios	18	10%
Áreas de protección de flora y fauna	42	22%
Reserva de la biosfera	44	24%
Parques nacionales	67	36%

En 2013, la categoría con mayor número de áreas decretadas a nivel federal fue la de parque nacional, con 66, sin embargo, su contribución relativa a la superficie protegida federal fue de tan sólo 5.5%. En contraste, las 41 reservas de la biosfera existentes en el país, cuya principal función es servir como espacios de investigación, conservación y desarrollo regional sostenible, cubren alrededor de 49.7% de la superficie protegida.

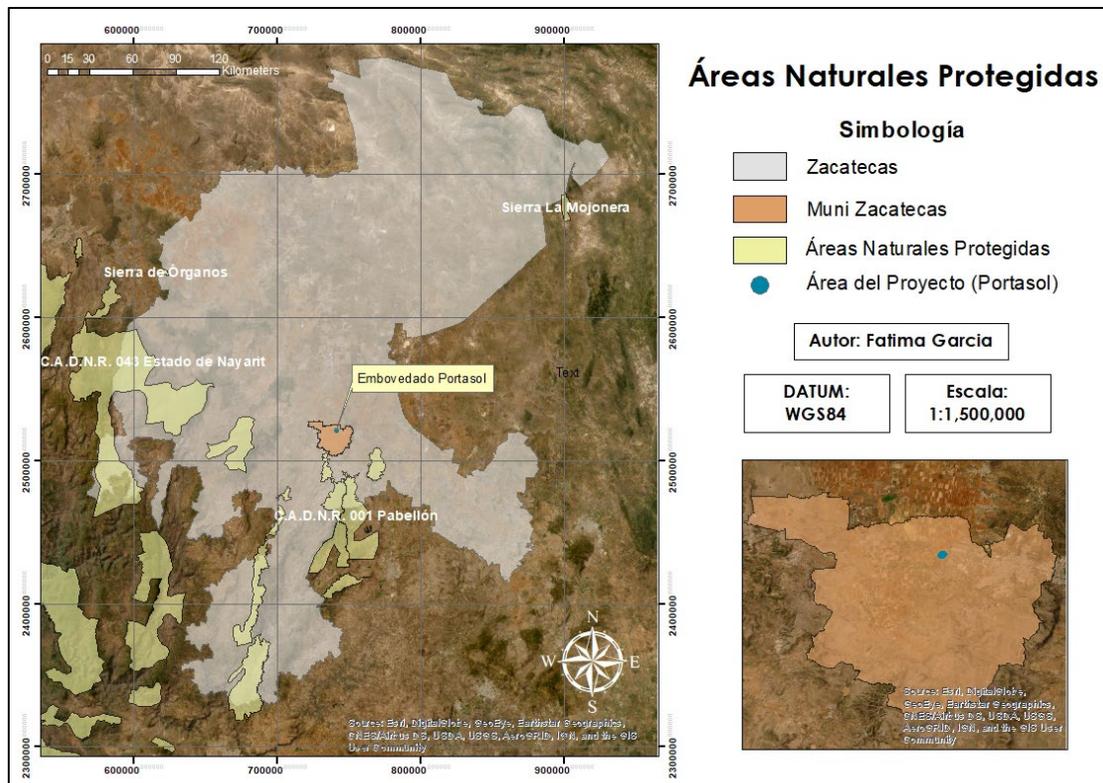


Ilustración 4. Áreas naturales protegidas.

3.3.2. Regiones prioritarias

REGIONES PRIORITARIAS DE LA CONABIO

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

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido varios tipos de regiones prioritarias que resultan determinantes para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas.

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.

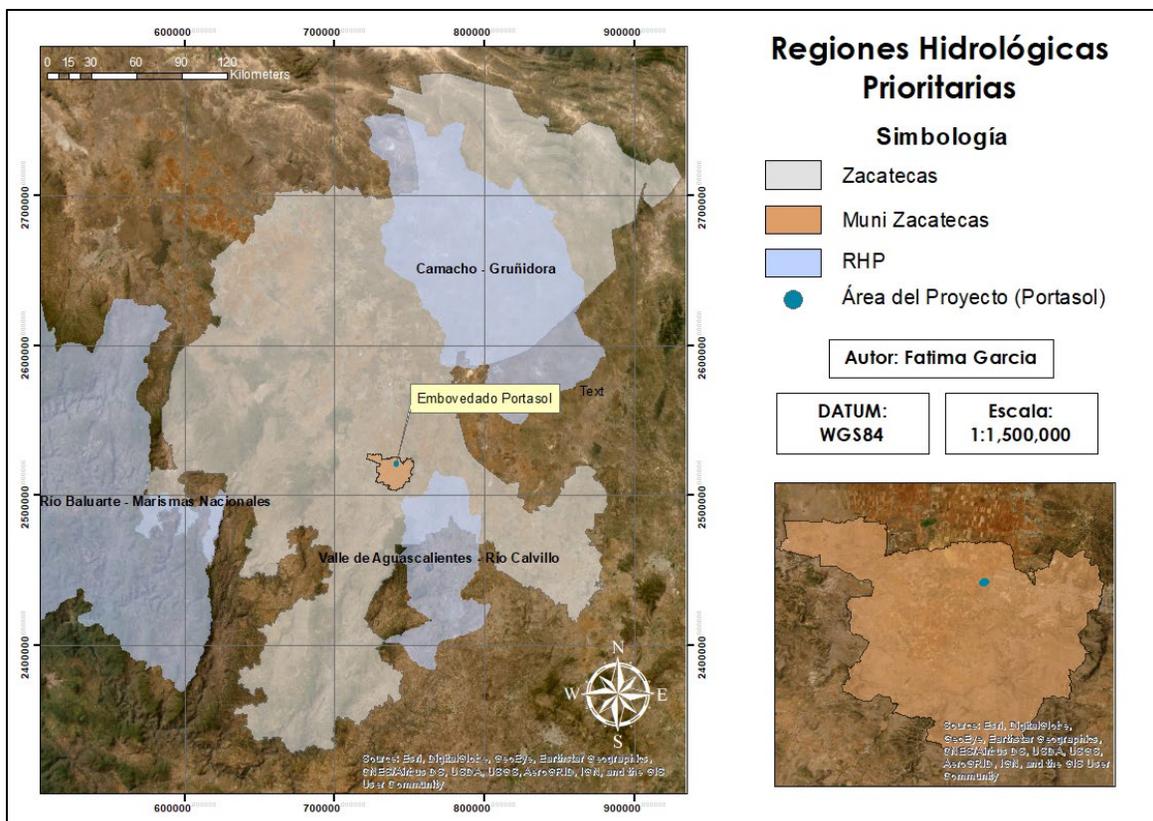


Ilustración 5.Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP)

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.

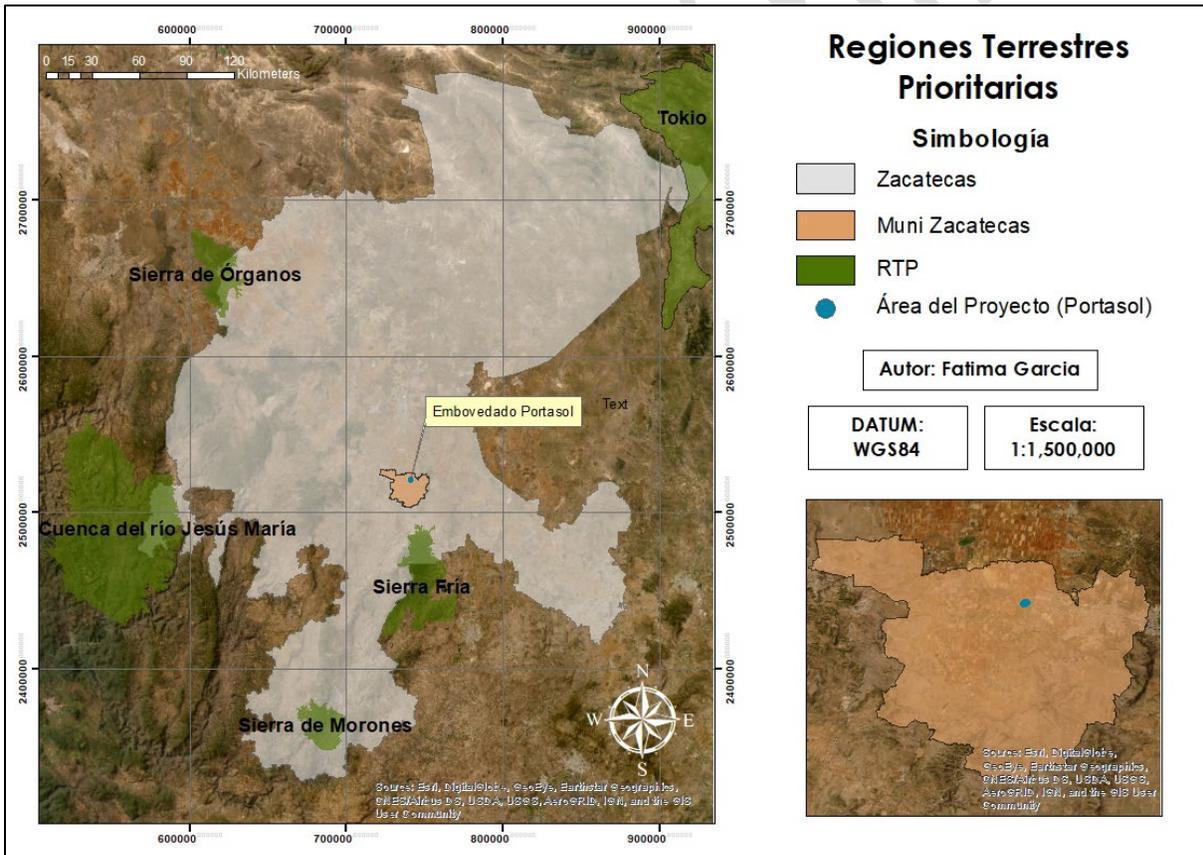


Ilustración 6.Regiones terrestres prioritarias.

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.

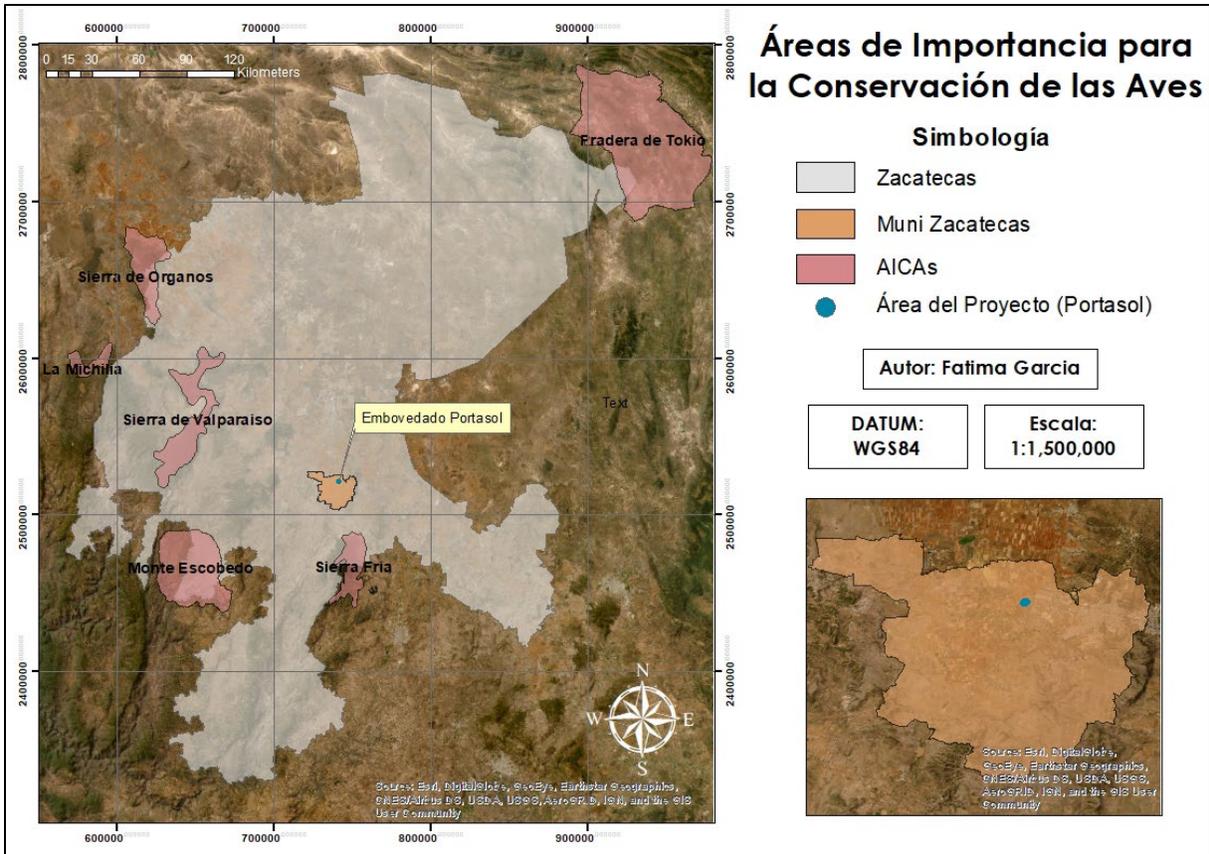


Ilustración 7. Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS).

3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla 17. Normas Oficiales Mexicanas.

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	Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior, el promovente mantendrá un

	<p>totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p>	<p>programa de mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipo que funcione con 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, puesto que así se disminuye el consumo de combustible y se disminuye a su</p>

		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 perniciosa 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 18.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.

Consulta Pública

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

4.1. DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y ANALISIS 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 área del Proyecto se encuentra ubicada en la Cuenca **Fresnillos-Yescas**, en la subcuenca **Fresnillo** y en la microcuenca **Cieneguillas**, teniendo un porcentaje de incidencia del 100%. En las microcuencas existe una interrelación e interdependencia espacial y temporal entre el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación (tecnología y/o mercados) y las instituciones (organización social, cultura, reglas y/o leyes), lo que permite el correcto análisis de las condiciones ambientales en un área determinada (cuencas hidrográficas),

De acuerdo con lo anterior el SA se delimito tomando en cuenta la hidrología del área de la zona de estudio, el área del proyecto y el desarrollo urbano presente, los límites que se tomaron en cuenta para la demarcación fueron principalmente la presencia de asentamientos urbanos y los caminos ya existentes.

Área de Influencia

Se considera como Área de Influencia (AI) al área geográfica cuyos límites están definidos por el alcance máximo de los impactos al ambiente, significativos o relevantes que puede generar el proyecto. También se define como el espacio físico de las áreas que pudieran ser impactadas (afectadas) por la ejecución de las actividades del proyecto.

Además, 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.

Los impactos esperados de mayor amplitud serán la dispersión de polvos, humos y sonido, afectando la calidad del atmosférica del sitio, compactación del suelo del área y la hidráulica del cauce. Tomando en cuenta los impactos ya mencionados se optó por considerar principalmente el impacto atmosféricos ya que no es puntual y nos permite analizar su interacción con el medio.

El área de influencia se delimito tomando en cuenta un área del 50 m a partir de los límites del AP, para su delimitación se tomaron en cuenta los siguientes aspectos;

- Superficie del proyecto
- Distribución espacial de las obras o actividades del proyecto
- Impactos en la biota
- Conjunto y tipos de obras y actividades a desarrollar
- Radios de afectación
- Ruido

En la ilustración 8 se muestra la distribución espacial del SA, AI y AP.

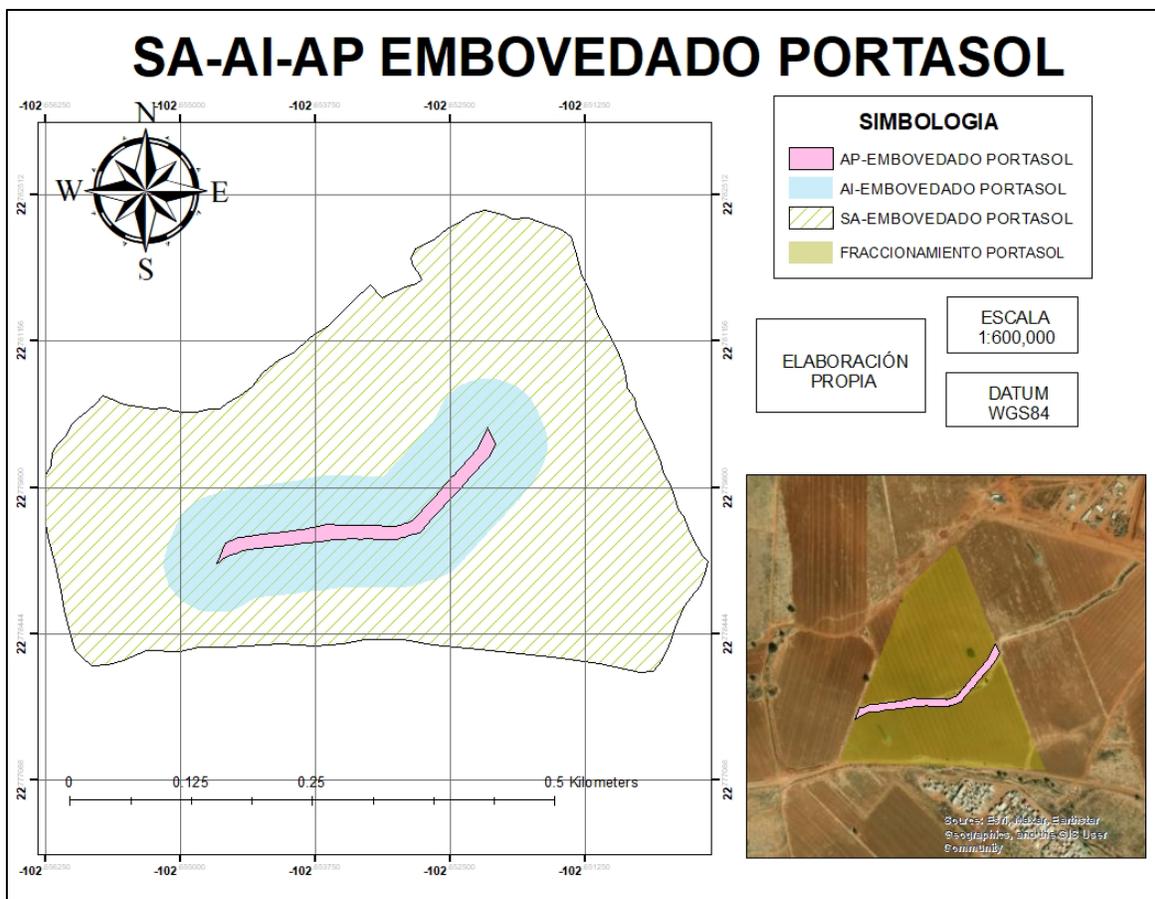


Ilustración 8.SA, AI Y AP para el embovedado Portasol.

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

Tabla 19.Superficies del SA, AI y AP.

Área	Superficie total (m ²)
Sistema Ambiental	195,410.00
Área de influencia	45,102.66
Área del proyecto	4,403.928

4.2. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1. Medio abiótico

CLIMA

Las clasificaciones climáticas agrupan características relacionadas con las condiciones atmosféricas y la disponibilidad o limitaciones de los recursos naturales. A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos al pasar del tiempo, comparando regiones.

Esta clasificación divide los climas del mundo en cinco grupos principales, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de climas, los tipos de climas se identifican con un símbolo de 2 o 3 letras. (Orellana Lanza, 2016)

Los grupos climáticos originales de Köppen son los; A cálidos húmedos tropicales; los B subdivididos en los subtipos, BW secos desérticos y BS secos esteparios; los C templados; los D templados fríos, y los E subdivididos en los ET fríos de tundra o páramos y los EF muy fríos con nieves permanentes. Los regímenes de lluvia posibles en México son con lluvias en verano (w); abundantes todo el año (f); escasas todo el año (x'), y con lluvia en invierno (s). La combinación de grupo climático y régimen de lluvia forma los tipos de clima.

El área del proyecto se encuentra en un clima semiárido templado con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con temperaturas del mes más frío entre -3 y 18°C y temperatura del más cálido menos de 22°C.

Se presentan lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. (INEGI, 2020).

En la ilustración 9 se puede observar la representación de los principales tipos de climas presentes en área, se observa se cuenta con una incidencia del 100% en el clima con clave **BS1kw**.

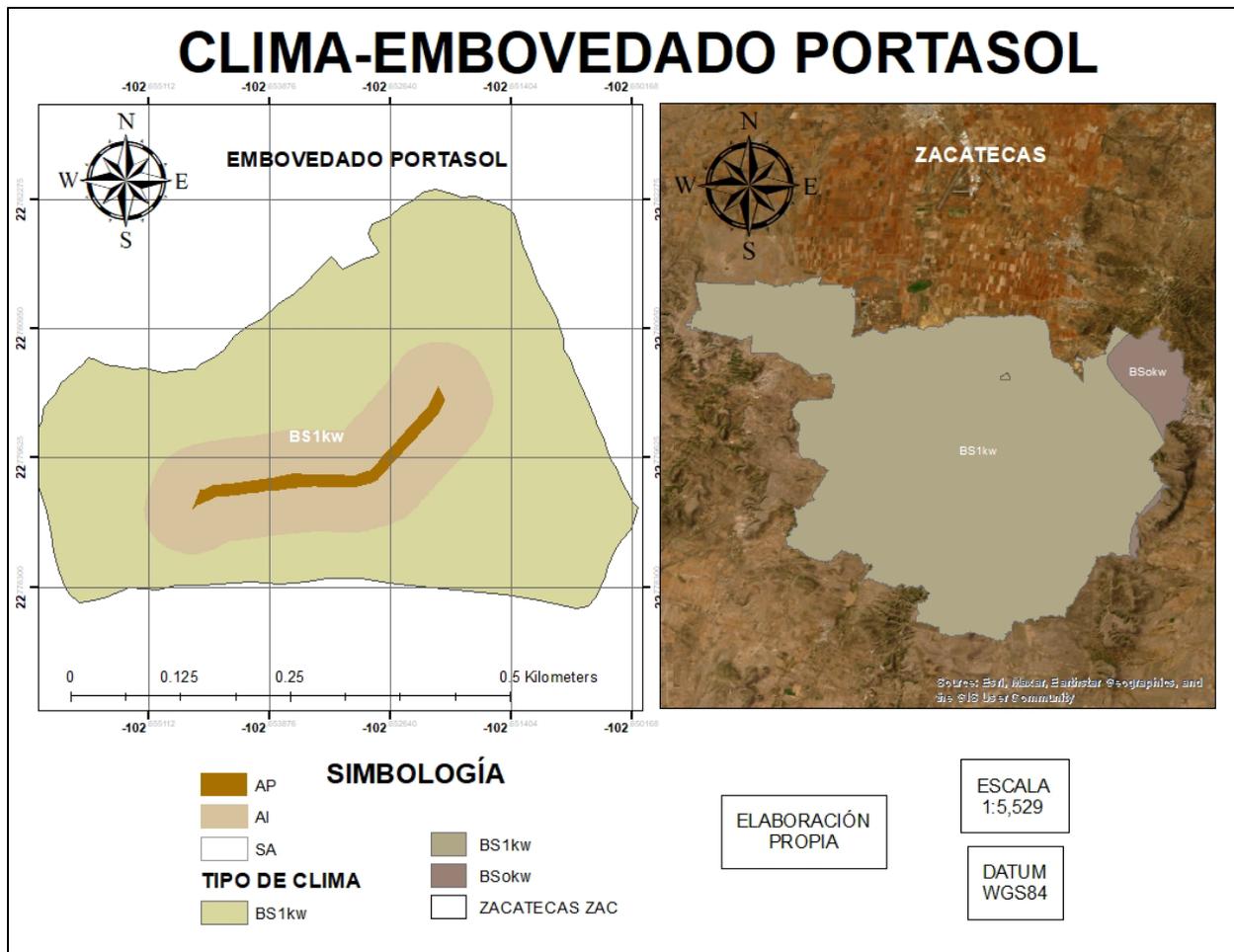


Ilustración 9. Clima del área de embovedado

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. Además del uso de información proporcionada por los servidores de INEGI

En la tabla 20 se muestran los resultados obtenidos del análisis espacial realizado con ayuda del SIGEIA.

Tabla 20.Descripción del clima presente en el área de embovedado

Temperatura	Precipitación	Clima (leyenda)	Clave climatológica	Sup de incidencia (%)
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.	Semiárido	BS1kw	100

Fuente: (SIGEIA,2023)

A continuación (ver tabla 21), se describen los climas presentes en el SA del área del proyecto

Clave climatológica: BS1kw

Tabla 21.Descripción de la clave climatológica

	Clave	Descripción
Tipo	BS	Corresponde a estepario, es el menos seco de los secos.
Subtipo	1	Corresponde a semiseco, que es el que tienen un coeficiente menor de 22.9 62
Condición de temperatura	K	Corresponde a templado con verano cálido., Templado. Temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre -3° y 18 °C y del mes más cálido > 18 °C
Régimen de lluvia	W	Corresponde al de verano cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad

		de precipitación que el mes más seco del año.
Porcentaje de lluvia invernal	W	Corresponde a < 5

Para el análisis de los parámetros de temperatura, así como de precipitación, se consideraron los datos históricos de las estaciones cercanas al SA, AI y AP, pertenecientes a la red del Sistema Meteorológico Nacional (SMN) a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). La información de la ubicación de las estaciones utilizadas para el estudio se describe en la tabla 22.

Tabla 22. Ubicación de las estaciones meteorológicas.

Periodo de la información disponible	Nombre y número de estación	Municipio y estado	Coordenadas (GPS)		
			Latitud	Longitud	Elevación (m)
1981-2010	Zacatecas (DGE) 32086	Zacatecas, Zacatecas	22.761389°	-102.576667°	2352
1981-2010	La Bufa (OBS) 32031	Zacatecas, Zacatecas	22.8889°	-102.566944°	2625

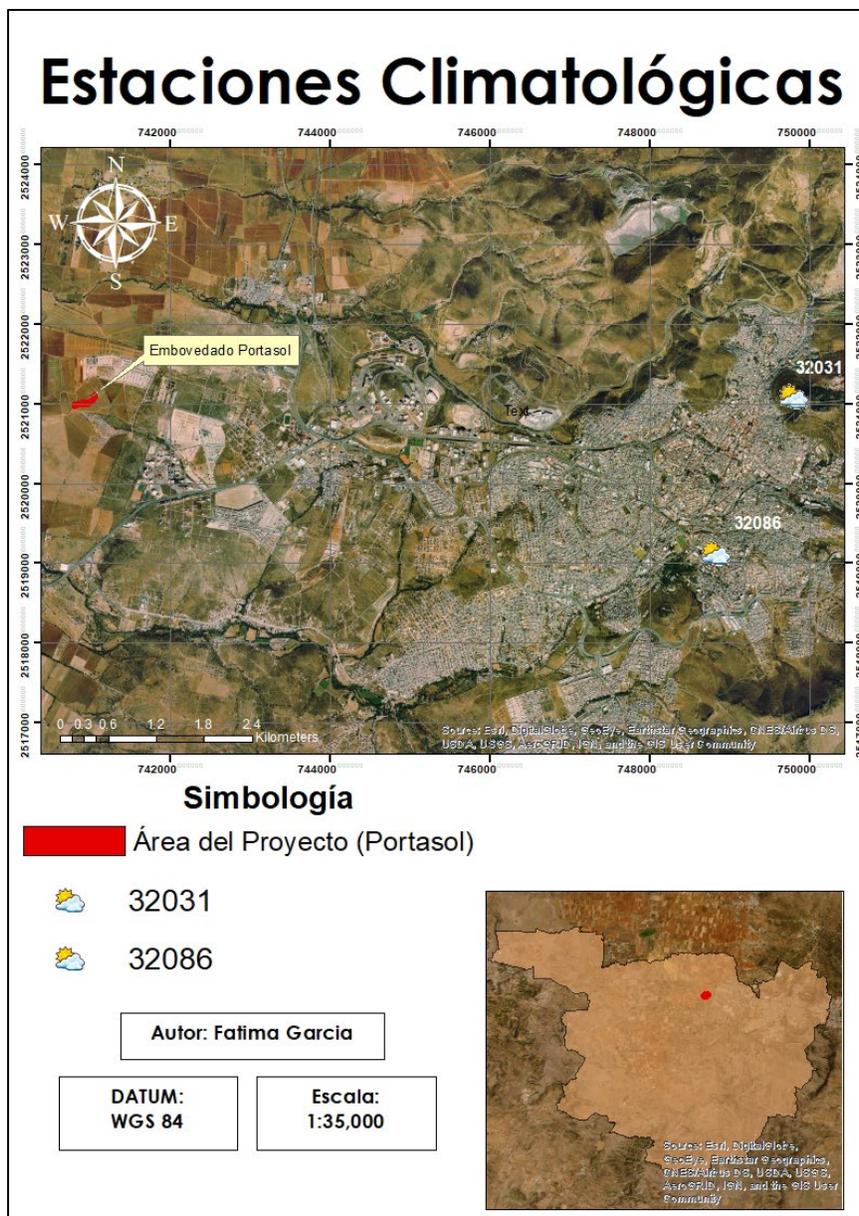


Ilustración 10. Estaciones meteorológicas cercanas al SA.

Temperatura

En la ilustración 11 se muestra la temperatura media anual; en la Zacatecas (DGE) se tiene un registro promedio de 16.34 °C mientras que para la de La Bufa (OBS) de 14.78 °C, con un promedio entre ambas de 15.56 °C.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL

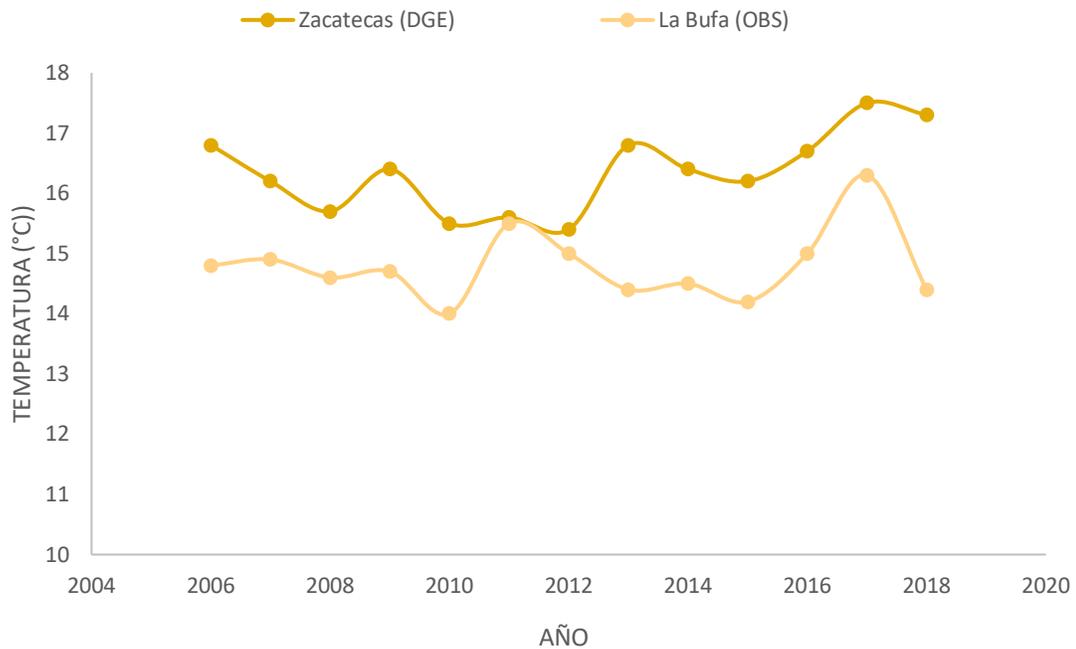


Ilustración 11. Registro histórico de temperatura media anual.

Precipitación

En la ilustración 12 se presenta la precipitación media mensual histórica (1981-2010); en la estación Zacatecas (DGE) se tiene un promedio de 43.08 mm y en la estación La Bufa (OBS) de 29.02 mm.

Se contempla que los meses con mayor precipitación son los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

PRECIPITACIÓN HISTÓRICA MEDIA MENSUAL

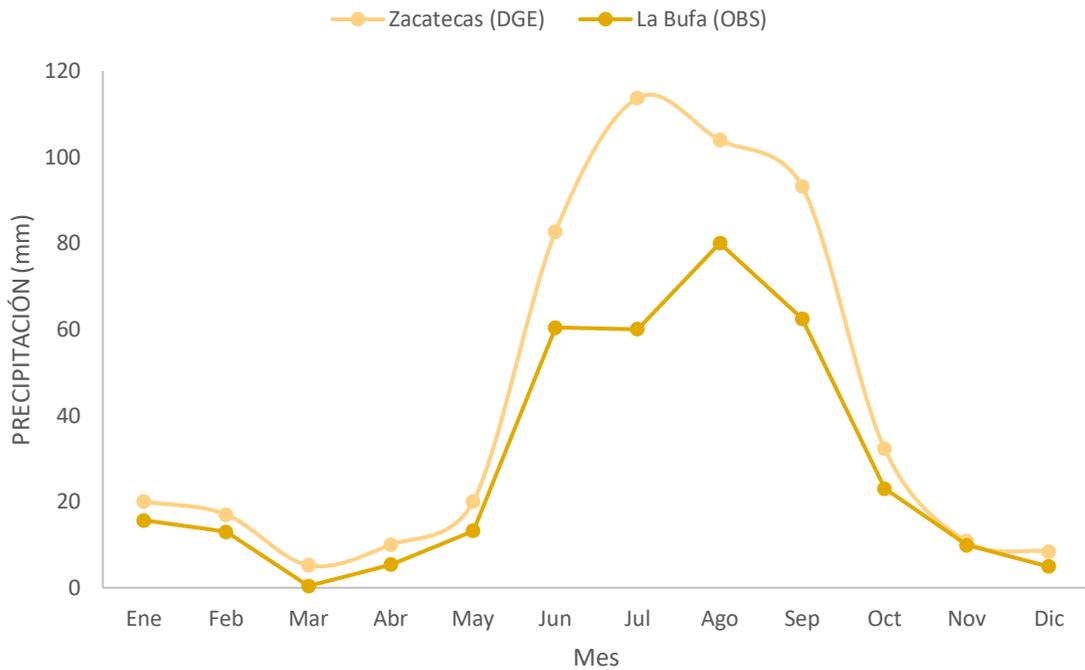


Ilustración 12.Registro histórico de precipitación mensual acumulada.

En la ilustración 13 se presenta la precipitación media anual; para la estación Zacatecas (DGE) se tiene un registro promedio de 47.81 mm mientras que para la de La Bufa (OBS) de 34.23 mm, con un promedio entre ambas de 41.02 mm.

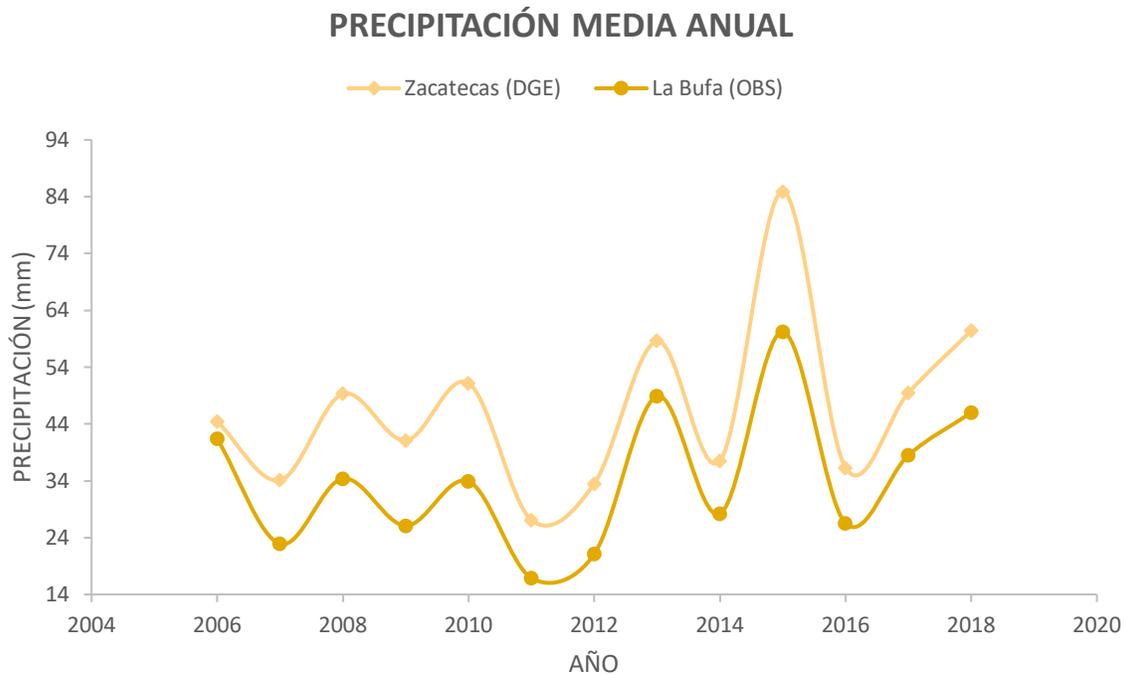


Ilustración 13.Registro histórico de precipitación media anual.

La precipitación media histórica (2000-2022) del estado de Zacatecas es de 515.42 mm, la información anteriormente analizada confirma que la precipitación en el área de interés es muy por debajo de este promedio, lo que indica que la zona presenta una **muy vasta sequía**.

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 del Zacatecas, y con ayuda de los SIG se obtuvo que Zacatecas se encuentra en su totalidad en la provincia fisiográfica de Sierra Madre Occidental.

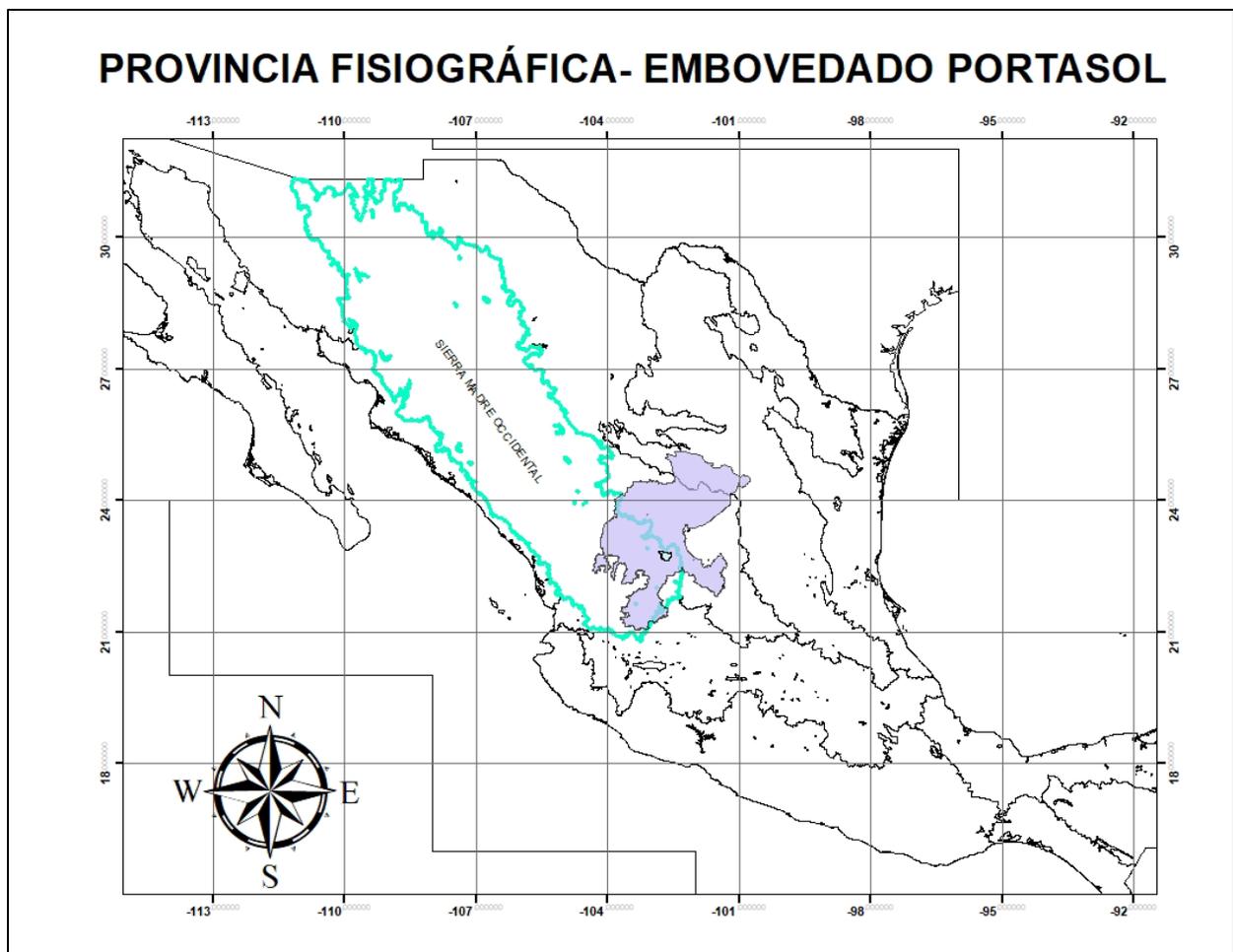


Ilustración 14. Provincia fisiográfica

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 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)

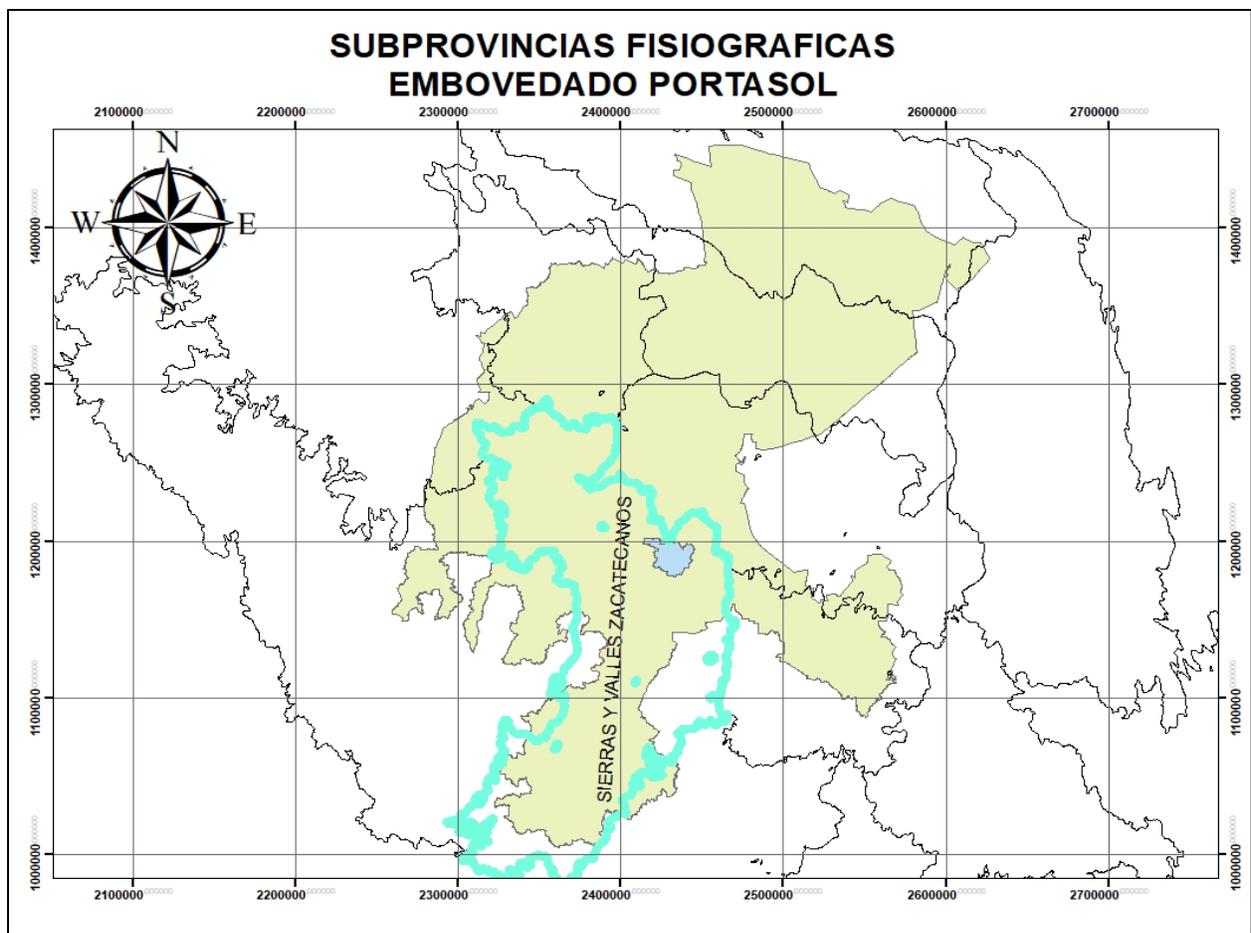


Ilustración 15. Subprovincia fisiográfica

El Sistema de topofomas del municipio es considerado en proporciones de la siguiente manera: Bajada con lomerío (43.8%), Meseta escalonada (13.0%), Sierra baja (17.5%), Lomerío con bajadas (14.6%), Lomerío con llanuras (7.0%) y Sierra alta con mesetas (4.1%) (INEGI, 2020).

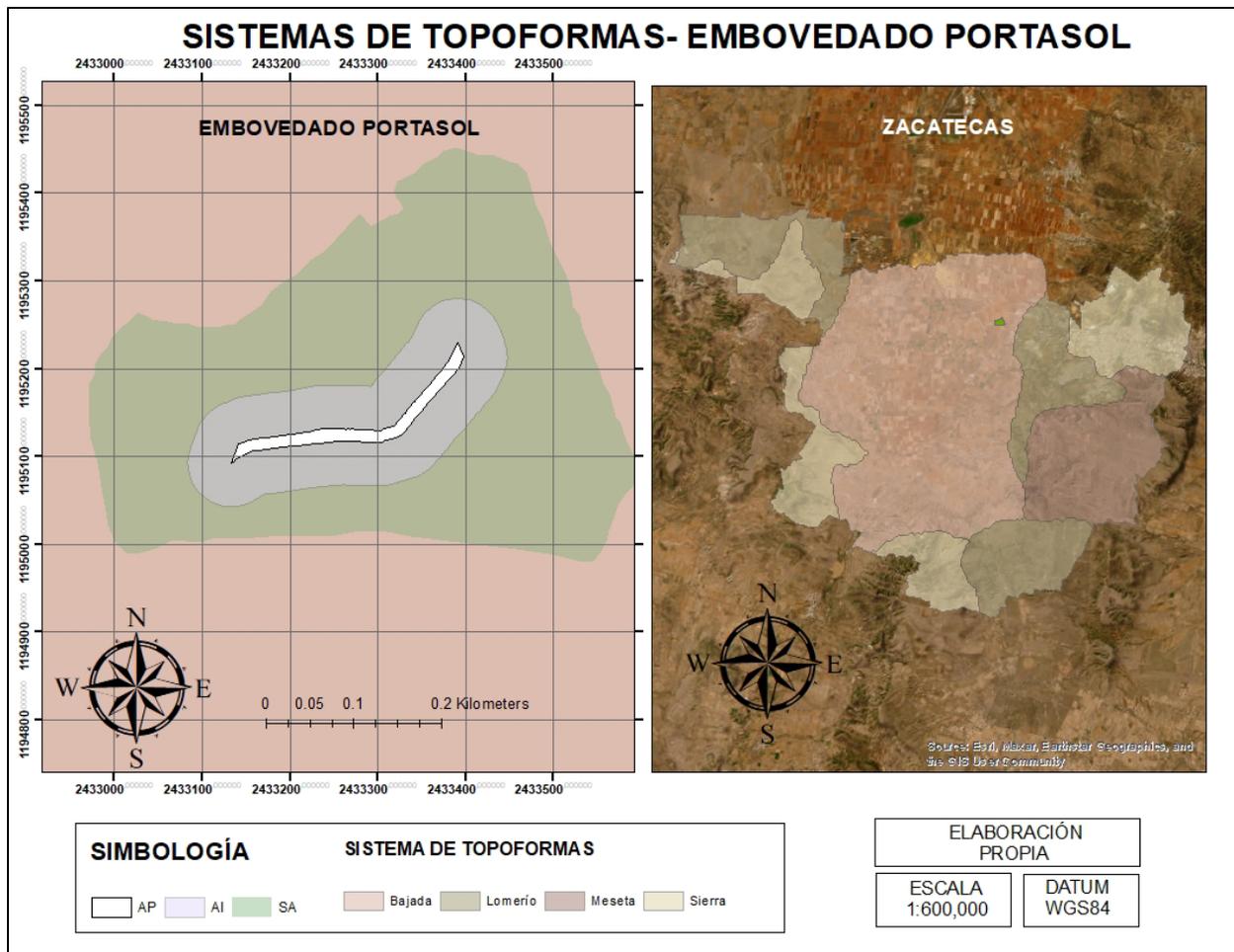


Ilustración 16. Topoformas

Según el Compendio de Información Geográfica del municipio de Zacatecas publicada en el 2020 nos dice que el municipio se encuentra en las siguientes proporciones; Bajada con lomerío (43.8%), Meseta escalonada (13.0%), Sierra baja (17.5%), Lomerío con bajadas (14.6%), Lomerío con llanuras (7.0%) y Sierra alta con mesetas (4.1%).

El SA se encuentra al 100% sobre una unidad de lomerío con bajadas en la ilustración 17 se muestran las curvas de nivel del SA.

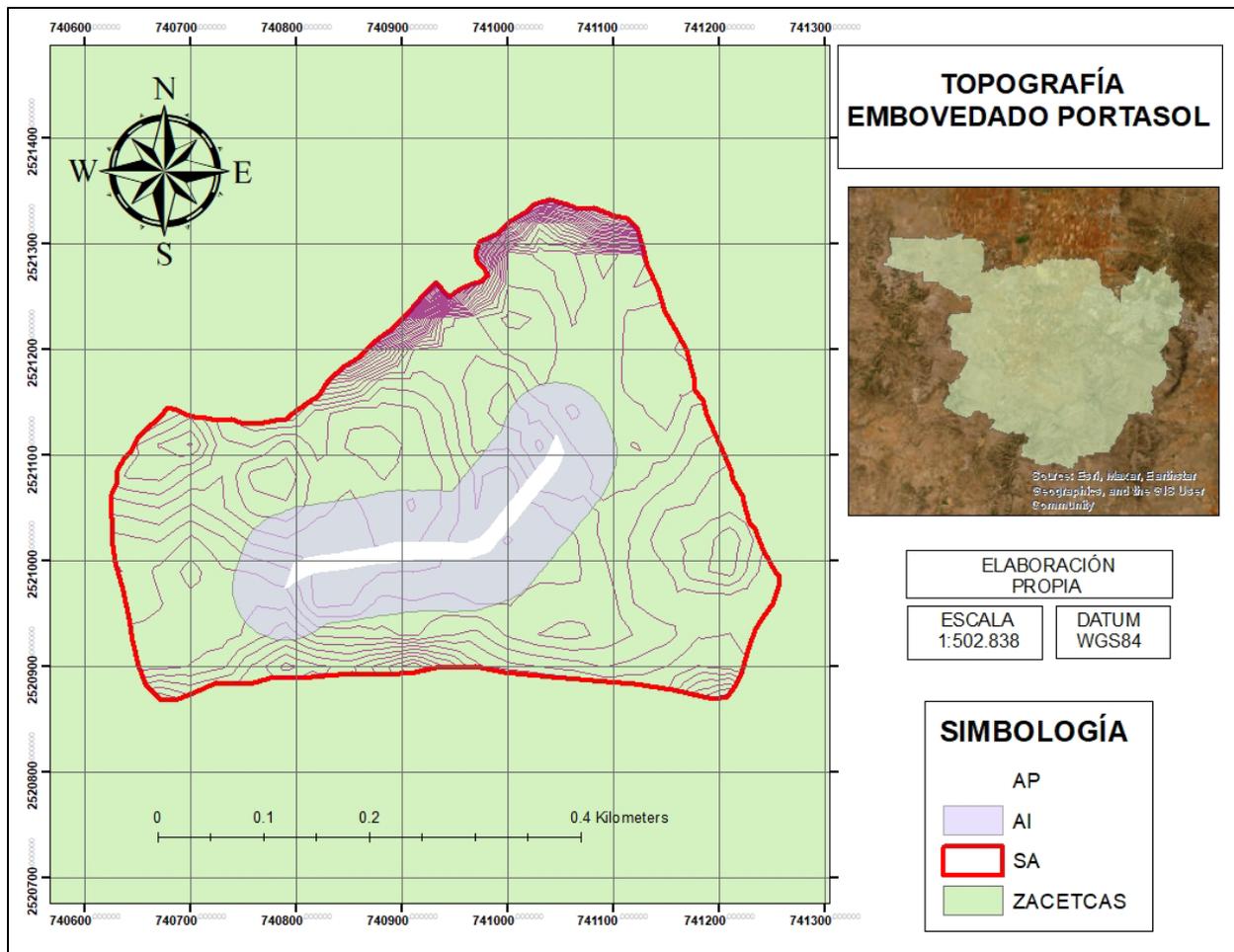


Ilustración 17. Topografía del SA.

GEOLOGÍA

Los principales rasgos de estructurales del Cenozoico se relacionan con la caldera de Zacatecas, así como con estructuras de fosas y pilares que corresponden a una fase tectónica distensiva, la cual origino sierras y valles en esta región del país.

La Sierra de Zacatecas, en su conjunto es la expresión fisiográfica de un pilar tectónico y los valles adyacentes corresponden a fosas tectónicas, originadas durante una fase tectónica distensiva o posteriormente es rellenada por materiales aluviales.

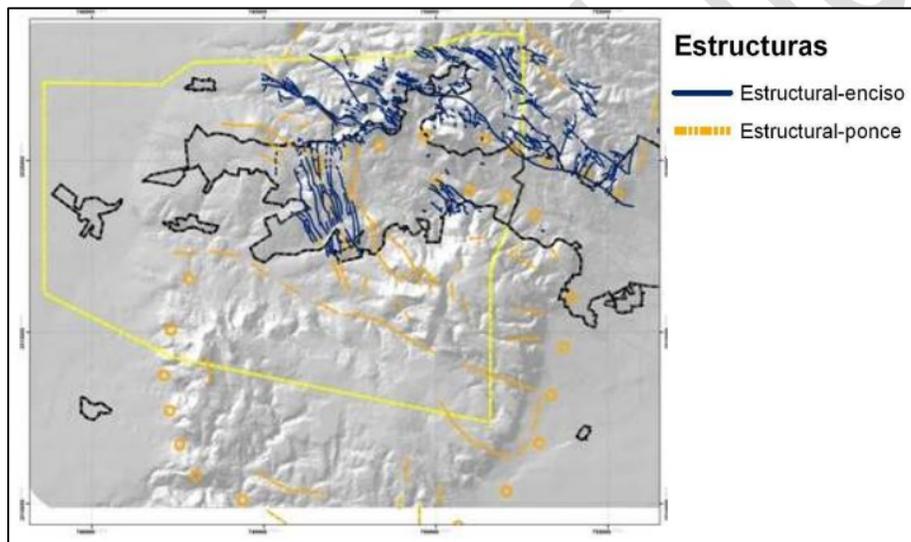
El centro volcánico desarrollado en Zacatecas corresponde posiblemente a una caldera resurgente cuyos principales rasgos estructurales son los siguientes:

- 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.

La interpretación a partir de la Imagen de Satélite Landsat TM (1993), en una combinación de bandas 7-4-1, en escala 1:50000, puso en evidencia varias estructuras circulares, de tipo cerrado o semicerrado que en ocasiones reflejan la presencia de aparatos volcánicos, emisiones de lava, domos, cuerpos intrusivos, calderas de colapso o resurgentes, chimeneas, zonas cársticas con dolinas, entre otros.



Se identificaron 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 Zacatecas se identifica la siguiente información:

Tabla 23. Geología de Zacatecas Capital.

Periodo	Periodo Terciario (40.2%), Cuaternario (39.8%), Triásico (8.4%), Cretácico (3.9%), Neógeno (2.1%) y Paleógeno (0.6%)
Roca	Roca Ígnea extrusiva: riolita toba ácida (37.1%), toba ácida (2.8%) y riolita (0.2%) Suelo: aluvial (39.8%) Metamórfica: esquisto (8.4%) Ígnea intrusiva: pórfido andesítico (3.8%) Sedimentaria: conglomerado (2.7%) y caliza (0.2%)
Sitios de interés	Sitios de interés Minas: plata, plomo y cobre Bancos de material: mampostería

Fuente: (INEGI, 2020)

EDAFOLOGÍA

La geología nos apoya para el análisis, diagnóstico y mitigación de los posibles impactos ambientales, minimizando la posible degradación o maximizando la posibilidad del adecuado uso del ambiente natural o modificado, también se ocupa de los peligro y riesgos por fenómenos naturales y antropogénicos.

Gracias al análisis geológico se reconocen y caracterizan los procesos que corresponden a la continua modificación de la Tierra, considerando al ser humano como uno de los principales agentes modificadores.

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.

El área del proyecto se encuentra ubicado en una zona donde el suelo predominante es el Phaeozem (PH) (ver tabla 24). Este tipo de suelos se desarrollan en climas semisecos y subhúmedos, su color superficial es pardo a negro, Fértiles en magnesio y potasio, aunque con muy pocos o ningún carbonato en el subsuelo.

Los Phaeozem (PH) son suelos fértiles y son capaces de soportar una gran variedad de cultivos, tanto de temporal como de riego, así como pastizales. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión

En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura de temporal.

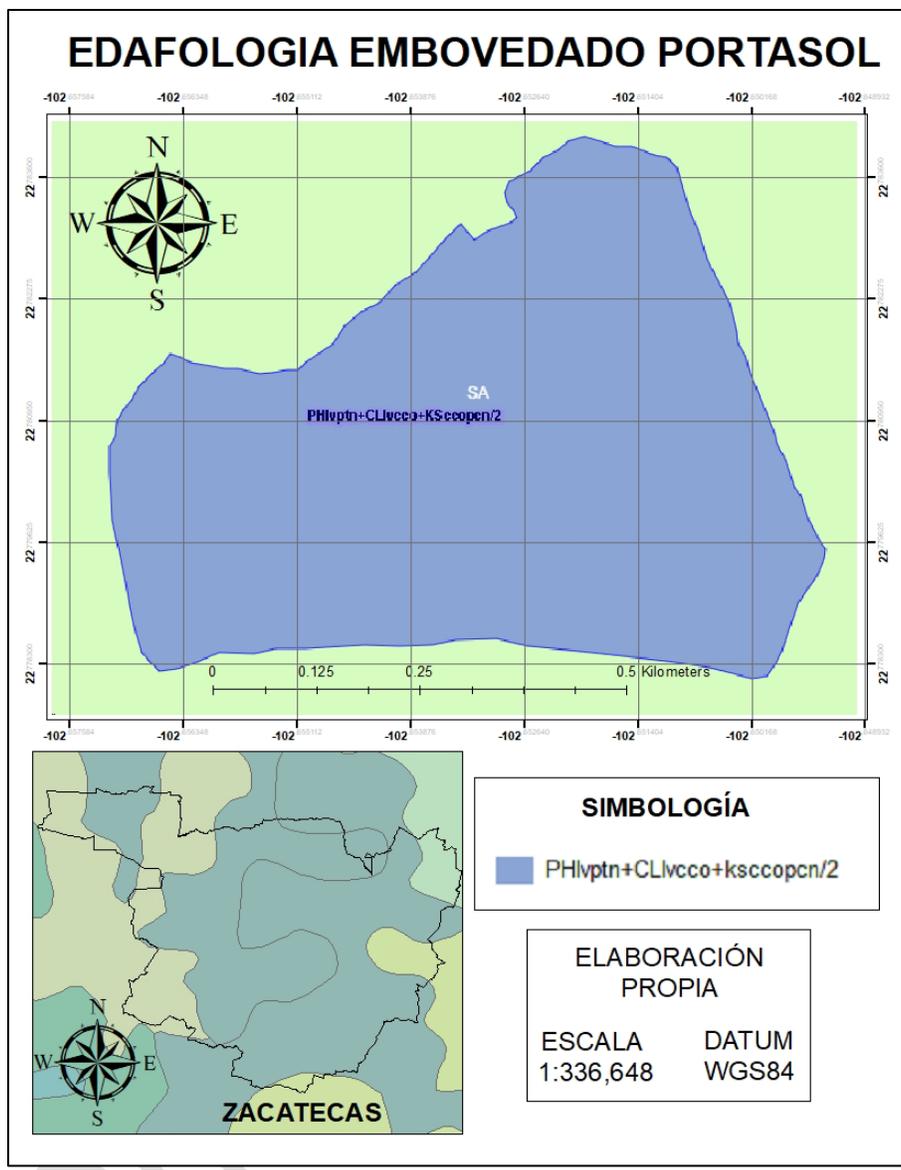


Ilustración 18. Edafología del área de embovedado

El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado.

Tabla 24.Edafología.

Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Descripción	Sup de incidencia
PHlvptn+CLlvcco+kscocopcn/2	Phaeozem	Embovedado del cauce del arroyo del fraccionamiento "Portasol"	100%

Fuente: (SIGEIA,2023)

Para la interpretación de la información se hizo uso de la Guía para la interpretación de cartografía del Instituto Nacional de estadística y Geografía (INEGI).

Erosión

La erosión es el desgaste que se produce en la superficie del suelo por la acción de agentes externos como el viento y el agua y que son acelerados por la acción del Hombre. 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 agua es un agente erosivo muy enérgico.
- **Erosión eólica.** Sucede cuando el agente causal de la erosión es el viento en diversas formas como remolinos, tolveneras 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 19.

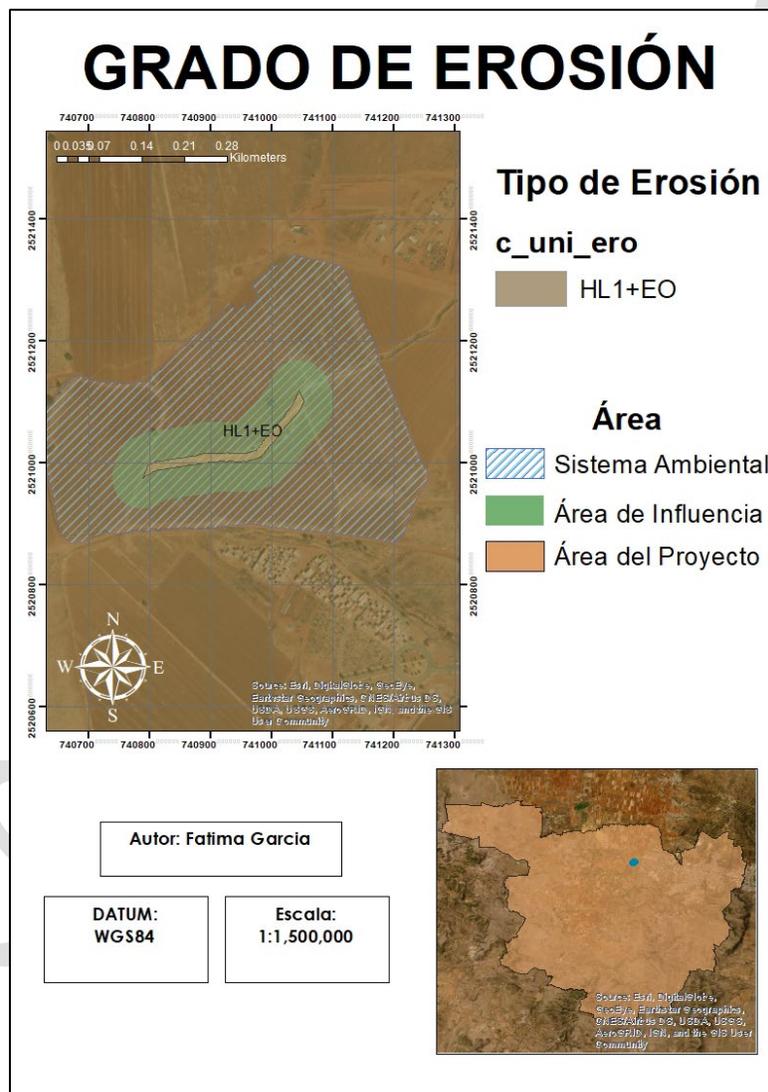


Ilustración 19. Grado de erosión en el área de estudio.

Tabla 25. Erosión en el área de estudio.

Área presente	Clave de puntos	Tipo de erosión	Forma de erosión	Grado de erosión
SA AI AP	HL1+EO	Hídrica	Laminar	Leve

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

Las áreas de interés presentan una erosión hídrica laminar leve con una erosión secundaria del tipo eólica otras, a continuación, se presenta una descripción de la erosión del suelo presente:

- **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.
- **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 tolvánicas.

(INEGI, 2014)

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

Actualmente el área del proyecto se ubica dentro de la zona urbana del Municipio de Zacatecas, el embovedado se realizará en un cause en zona Federal en un arroyo sin nombre, en la Ilustración 20 se puede observar que la mayor parte del uso de suelo del proyecto (100%) es usada para agricultura temporal (ver ilustración 20).

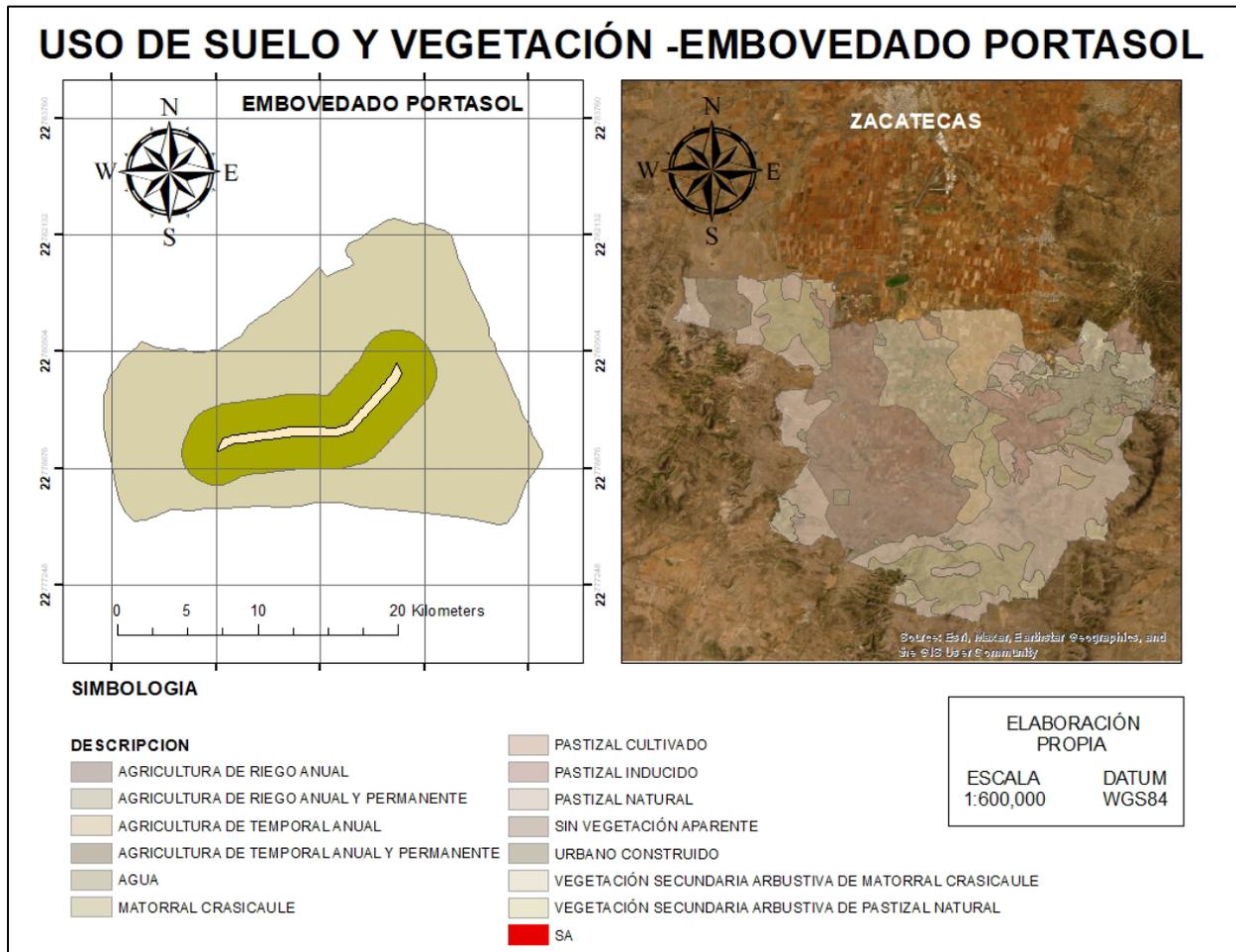


Ilustración 20. Uso de suelo y vegetación del área de embovedado.

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

Tabla 26. Uso de suelo y vegetación del área de embovedado

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,2023)

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.

Uno de los principales objetivos del embovedado es poder mantener en todo momento la dinámica y curso del cauce actual, las actividades de embovedado serán desarrolladas atendiendo las avenidas máximas calculadas para este cauce.

HIDROLOGÍA

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).



Ilustración 21. Regiones hidrológicas prioritarias

En las cuencas existe una interrelación e independencia espacial y temporal dentro el medio biofísico (suelo, ecosistemas acuáticos y terrestres, cultivos, agua, biodiversidad, estructura geomorfológica y geológica), los modos de apropiación (tecnología y/o mercados y las instituciones, lo que permite el correcto análisis de las condiciones ambientales en un área determinada (cuencas hidrográficas), por este es importante la realización del análisis hidrogeológico.

La RH 37 El Salado está conformada por 64 subcuencas hidrográficas, cuyas superficies suman un total de 182 460.14 km², y se agrupan en tres importantes Unidades de Planeación: Lerma Chapala (57 580 km²), Río Santiago (76 720 km²) y Costa Pacífico Centro (48 160 km²). En la siguiente tabla se describen sus características:

Tabla 27. Características de la Región Hidrológica Administrativa VII.

Nombre de la RHA	Área (km ²)	Escurrimiento superficial natural (Mm ³ /año)	Disponibilidad anual (Mm ² /año)	Número de subcuencas hidrológicas
RH-37 EL SALADO	4 385.44	170	4.3	64

Fuente; (SIGUEIA,2023)

El área del Proyecto se encuentra ubicada en la Cuenca **Fresnillos-Yescas**, en la subcuenca **Fresnillo** y en la microcuenca **Cieneguillas**, teniendo un porcentaje de incidencia del 100%, en la ilustración 22 se muestra la ubicación del Proyecto respecto a su hidrología.

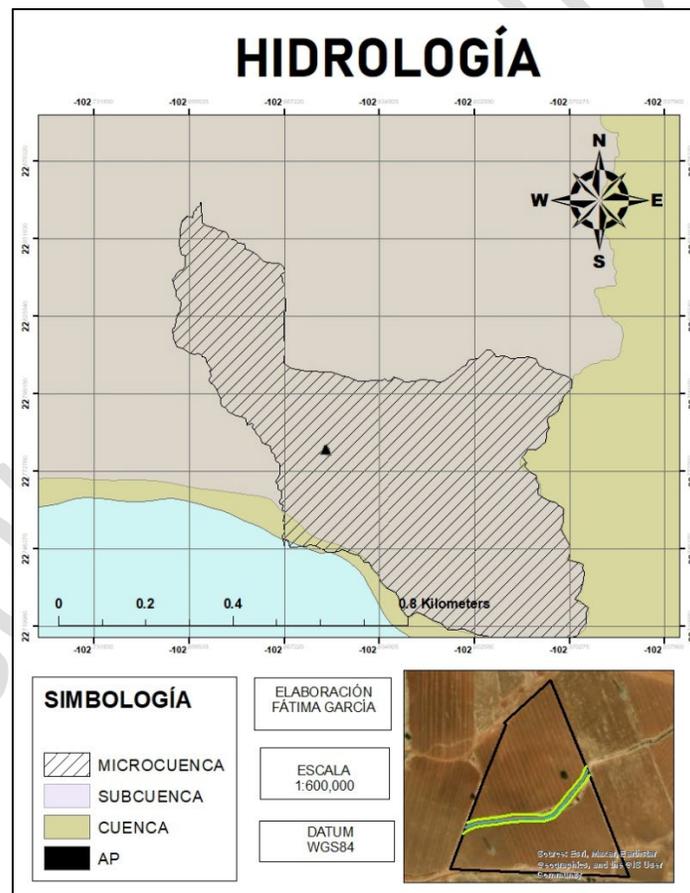


Ilustración 22. Hidrología del área del embovedado

4.2.2. Medio biótico

Listado 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,

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.

A continuación, se muestran las coordenadas donde se realizaron los puntos de muestreo en el AP, AI y SA.

Tabla 28.Coordenadas UTM de los puntos de muestreo

Sitio de muestreo	Unidad de muestreo	Coordenadas UTM	
		X	Y
Sistema Ambiental	SA-1	740803.04	2521099.01
	SA-2	741042.10	2521307.00
	SA-3	741132.06	2520914.13
	SA-4	741087.05	2521147.29
	SA-5	740720.32	252108.23
	SA-6	740677.00	2520940.00
	SA-7	740946.09	2520936.32
	SA-8	741166.07	2521031.07
Área de influencia	AI-1	740768.17	2520980.18
	AI-2	740928.73	2521047.68
	AI-3	740916.65	2520968.75
	AI-4	741161.16	2520945.02
	AI-5	741053.79	2521038.93
	AI-6	741021.28	2521157.60
	AP-1	740877.40	2521001.94

Área del proyecto	AP-2	740772.61	2520953.41
	AP-3	740987.19	2521015.88
	AP-4	741048.61	2521096.23
	AP-5	741028.07	2521082.21
	AP-6	740997.48	2521044.57
	AP-7	740803.04	2521099.01
	AP-8	741042.10	2521307.00

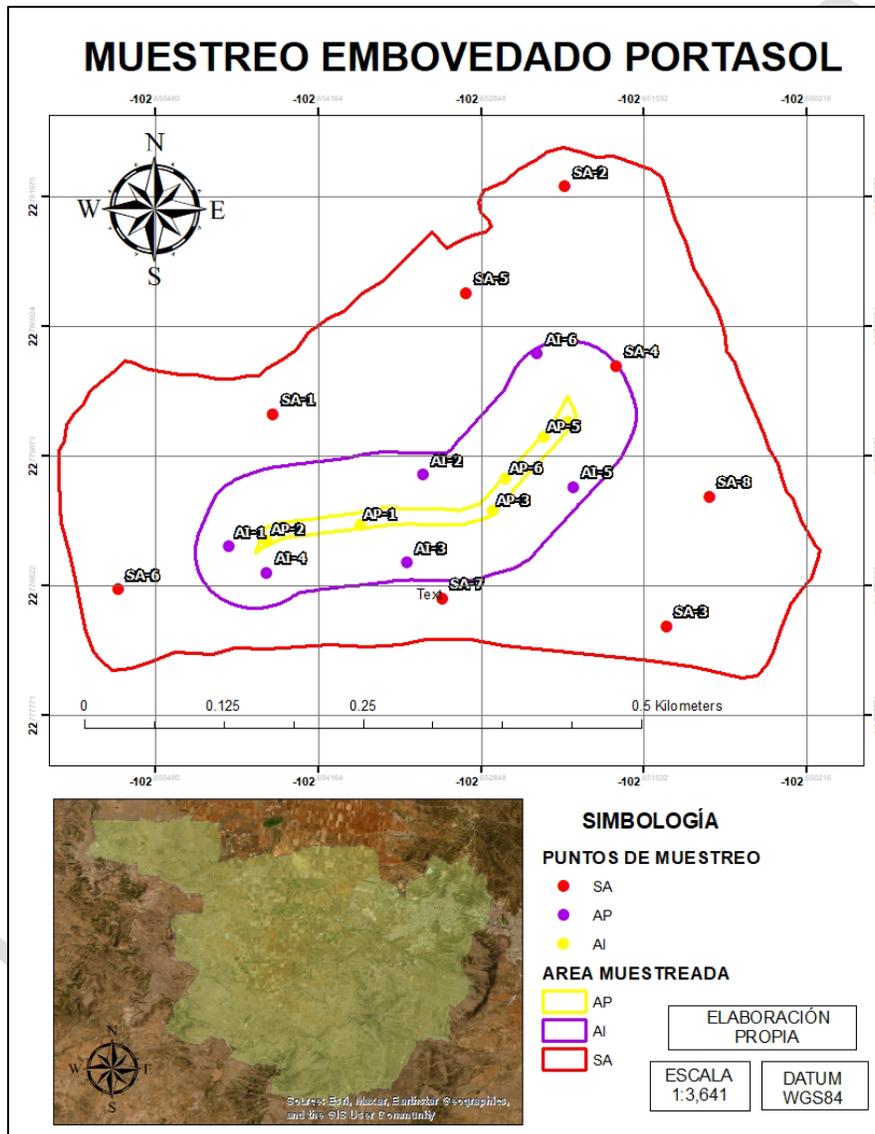


Ilustración 23. Mapa puntos de muestreo.

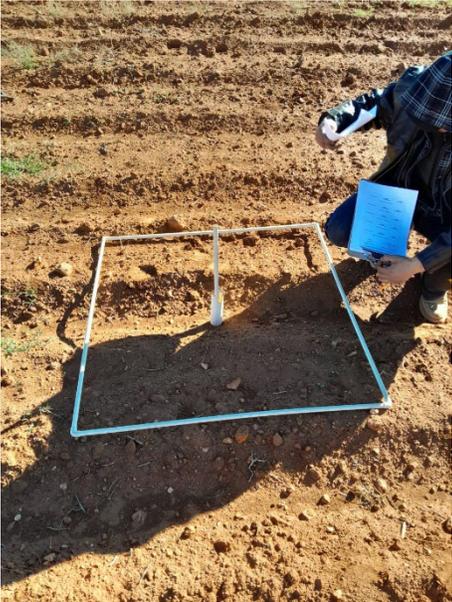
LISTADO FLORA ÁREA DEL PROYECTO

Tabla 29. Flora presente en el AP.

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	ESTATUS NOM-059- SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	12	Ninguno	AP2-AP-3, AP-4 AP-5, AP-7, AP-8
Zacate banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	6	Ninguno	AP2-AP-3, AP-5, AP-6, AP-7, AP-8
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	9	Ninguna	AP2-AP-3, AP-6, AP-7, AP-8

En los puntos de muestreo designados, no se han encontrado ejemplares pertenecientes al estrato arbóreo ni arbustivo. Esta ausencia de especies en dichos puntos específicos ha sido observada y registrada durante el proceso de recolección de datos.

Fotografías de los muestreos realizados en el AP.



LISTADO FLORA ÁREA INFLUENCIA.

Tabla 30.Flora presente en el AI.

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	17	Ninguno	AI1-AI-2, AI-3,AI-4 AI-5, AI-6
Zacate banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	19	Ninguno	AI1-AI-2, AI-3,AI-4 AI-5, AI-6
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	21	Ninguna	AI1-AI-2, AI-3,AI-4 AI-5, AI-6

En los puntos de muestreo designados para el área de influencia, no se han encontrado ejemplares pertenecientes al estrato arbóreo ni arbustivo. Esta ausencia de especies en dichos puntos específicos ha sido observada y registrada durante el proceso de recolección de datos.

Cabe mencionar que en una inspección general de dicha área encontramos 5 ejemplares de huizache (*Vachellia farnesiana*) y 2 mezquites (*Prosopis juliflora*).

Fotografías de los muestreos realizados en el AI



LISTADO FLORA SISTEMA AMBIENTAL

Tabla 31. Flora presente en el SA.

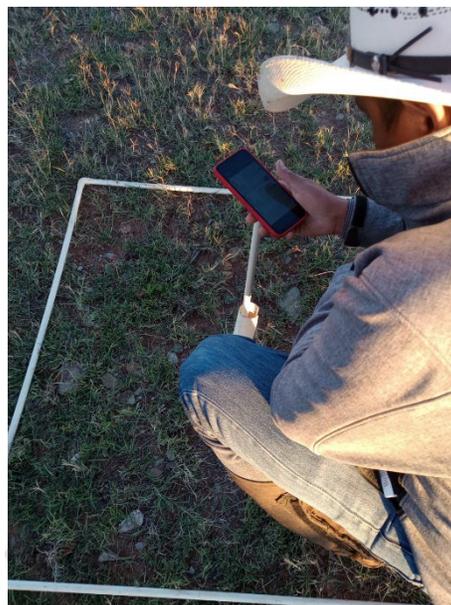
Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	12	Ninguno	SA-1, SA-2, SA-3, SA-4, SA-5, SA-6, SA-7, SA-8
Zacate rosado	<i>Rhynchelytrum repens</i>	14	Ninguno	SA-1, SA-2, SA-3, SA-4, SA-5, SA-6, SA-7, SA-8

Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	35	Ninguno	SA-1, SA-2, SA-3,SA-4, SA-5,SA- 6,SA-7,SA- 8
--------	---------------------------	----	---------	--

En los puntos de muestreo designados para el sistema ambiental, no se han encontrado ejemplares pertenecientes al estrato arbóreo ni arbustivo. Esta ausencia de especies en dichos puntos específicos ha sido observada y registrada durante el proceso de recolección de datos.

Fotografías de los muestreos realizados en el SA





FAUNA

Para llevar a cabo el muestreo de fauna, se trazó una ruta específica de observación que conecta los puntos predefinidos para este fin. Durante este trayecto, se recopilaron datos basados en los avistamientos que se registraron, incluyendo excretas, madrigueras, avistamientos de aves en vuelo y sus vocalizaciones. Es importante señalar que se enfrentó cierta dificultad al registrar los avistamientos de aves debido a su naturaleza espontánea y sus apariciones imprevistas.

Finalmente, se procedió a la identificación de las especies avistadas y se elaboró una lista correspondiente, utilizando los nombres comunes. Esta información recopilada y analizada contribuirá significativamente al estudio y entendimiento de la diversidad biológica presente en el área de estudio, proporcionando una visión más completa de la fauna local y su hábitat.

Tabla 32. Fauna encontrada en el área de estudio.

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	ESTATUS NOM-059 SEMARNAT-2010	Puntos de muestreo
Cuervo	<i>Corvus Corax</i>	2	Ninguno	AI-2, AI-3
Zopilote	<i>Aura Cathartes</i>	1	Ninguno	AP-3
Vaca	<i>Bos taurus</i>	12	Ninguno	SA-1, SA-2, AI-3

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 vegetal 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 24. Factores para evaluar la fragilidad del paisaje (Muñoz, 2004).

Con lo anterior tendremos los valores de fragilidad del SA:

Tabla 33. Valores de fragilidad del SA.

Factor	Nominal	Numérico
D Densidad de la vegetación	Alto	3
E Diversidad de estratos de la vegetación	Medio	2
A Altura de la vegetación	Alto	1
ES	Medio	2

Estacionalidad de la vegetación		
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 de Zacatecas es de 436.82 km² y representa el 0.59 % del territorio estatal y en él se concentra el 9.22 % de la población total del estado. La densidad de la población es de 342.5 habitantes por kilómetro cuadrado.

En lo que respecta al índice de envejecimiento en el municipio hay 54.58 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 149,607 habitantes de estos, el 48.11 % son hombres y el 51.89 % mujeres.

Tabla 34. 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
Zacatecas	149,607	71,972	77,635	92.71	9.22	436.82	342.5	41,332
Estado	1,622,138	791,058	831,080	95.18	100	74,479.71	21.8	433,574

(INEGI, 2020)

Tabla 35.Total de la población rural y urbana en el municipio

	Población		Localidades	
	Estado	Zacatecas	Estado	Zacatecas
Urbana	1,051,110	141,197	90	2
Rural	571,028	8,410	4,408	69
Total	1,622,138	149,607	4,498	71



Ilustración 25.Población total en Zacatecas, 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 59.52 % respecto al total de la población de 12 años y más. Del total de la PEA en el municipio (72,513) el 98 % se encuentra ocupada y el 2 % desocupada.

Tabla 36.Población económicamente activa por sexo.

	Estado	Zacatecas
Población Económicamente Activa	701,031	72,513
Hombres	448,262	40,459
Mujeres	252,769	32,051

(INEGI, 2020)

Tabla 37. 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
Zacatecas	64.747	2.09	12.61	6.25	19.40	58.48	1.17
Estado	588,193	16.79	16.36	10.13	17.84	38.11	0.81

(INEGI, 2020)

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 59.52 % 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)

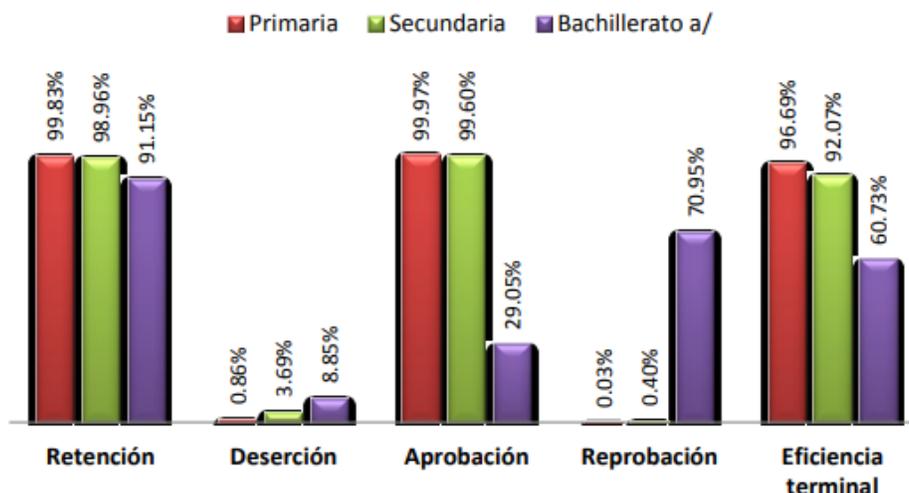


Ilustración 26. Indicadores por nivel educativo.

El promedio de escolaridad se refiere al promedio de años aprobados de las personas de 15 y más años dentro del sistema educativo nacional.

Tabla 38. Grado promedio de escolaridad por sexo

Municipio	Total	Mujeres	Hombres
Zacatecas	11.57	11.57	11.56
Estado	9.25	9.4	9.08

(INEGI, 2020)

El promedio de escolaridad en el municipio es de 11.57 años, mayor que el promedio estatal que es de 9.25. De acuerdo con estimaciones del INEGI, del total de la población de 15 años y más en el municipio el 1.44 % son analfabetas, y se tiene un rezago total de 9.57 % por debajo de la cifra estatal de 17.92 %.

Tabla 39. Población analfabeta y rezago total.

Municipio	Población de 15 años y más	Analfabetas	Sin primaria terminada	Sin secundaria terminada	Rezago total
Zacatecas	114,886	1.44%	5.17%	2.96%	9.57%
Estado	1,622,138	3.75%	11.06%	3.11%	17.92%

Educación superior

Al ser la capital y centro económico del Estado, la ciudad cuenta con un variado número de universidades tanto públicas como privadas. Además, es sede de la Universidad Autónoma de Zacatecas la institución pública de educación superior más importante y antigua del Estado.

Publicas:

- Universidad Autónoma de Zacatecas
- Instituto Tecnológico de Zacatecas
- Instituto Politécnico Nacional UPIIZ-IPN

Privadas:

- Universidad Autónoma de Durango Campus Zacatecas.
- Instituto tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Zacatecas.
- Universidad de la Vera-Cruz.
- Universidad Sierra Madre.

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 Zacatecas el 16.94 % de la población no tiene seguridad social.

Tabla 40. Condición de afiliación a los servicios de salud estad

	Estado	Zacatecas
Población Total INEGI 2020	1,622,138	149,607
Población No afiliada a servicios de salud	326,238	25,350
%	20.11	16.94
Población afiliada a servicios de salud	1,293,059	123,979
%	79.71	82.87
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS	526,465	82,314
%	32.46	55.02
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE	109,229	20,904
%	6.73	13.97
Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal	4,719	473
%	0.29	0.32
Población afiliada a servicios de salud en PEMEX, Defensa o Marina	5,034	806
%	0.31	0.54
Población afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar	640,844	21,376
%	39.51	14.29
Población afiliada a servicios de salud en el IMSS-BIENESTAR	14,388	250
%	0.89	0.17
Población afiliada a servicios de salud en una institución privada	7,669	1,163
%	0.47	0.78
Población afiliada a servicios de salud en otra institución	3,780	312
%	0.23	0.21

INEGI, 2020

Según las cifras en el sector salud tenemos 538 unidades médicas en el estado y 21 en el municipio. Así mismo tenemos 8 médicos por cada mil habitantes y 1 unidad médica por cada diez mil habitantes.

Tabla 41. Médicos por cada mil habitantes.

Municipio	Población	Médicos	Médicos*1000 hab
Zacatecas	149,607	1191	8.0

Estado	1,622,138	3.750	2.3
--------	-----------	-------	-----

(INEGI, 2021)

Unidades médicas por cada 10 mil habitantes.

Municipio	Población	Unidades Médicas	Unidades Médicas*10000 hab
Zacatecas	149,607	21	1.4
Estado	1,622,138	538	3.3

(INEGI, 2021)

Principales Vías

Debido a la estructura de la ciudad es difícil contar con vías amplias, la principal arteria que cruza la zona conurbada Zacatecas-Guadalupe es el Bulevar Metropolitano, dividido en varios sectores con distintos nombres: Calzada Héroes de Chapultepec - Boulevard Adolfo López Mateos – Boulevard José López Portillo (parte de la ciudad de Guadalupe). Esta última es la principal vía para cruzar la ciudad, por lo que, al ser la más usada, sufre constantemente de tráfico, principalmente en las hora pico. En conjunto con el boulevard se encuentra la avenida Garcia Salinas que concentra gran parte de la zona comercial de la ciudad. Entre las rutas alternativas se encuentran los periféricos, uno que cruza la zona norte la de la ciudad, pasando al norte del primer cuadro de la ciudad y a las faldas del cerro de la Bufo. El otro es el Periférico Bicentenario que sirve para el tráfico de tránsito pesado y sirve de vía sur de la ciudad. Cabe destacar que el periférico Bicentenario actualmente ha cobrado importancia debido a la construcción de complejos habitacionales cercanos al mismo. En 2019 se inauguró la nueva vialidad Manuel Felguérez, se ubica al norte de la ciudad y conecta el municipio de Guadalupe con el municipio de Zacatecas.

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

Tabla 42. Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino (kilómetros).

	Estado	Zacatecas
Total	12,069	127

Pavimentada a/	1,559	39
Alimentadoras estatales c/ Pavimentada b/ Revestida	4,768 7	58 0
Brechas mejoradas	1,293	0

Nota. **a/**También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuota de dos, cuatro o más carriles (incluidos los estatales) y libres de dos, cuatro o más carriles. **b/**También conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales. **c/**Comprende caminos de dos, cuatro o más carriles. (INEGI, México en Cifras 2021).

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 43. 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
Zacatecas	2	19	7	9	9	2	11	1	1	1	30	32
Total en el Estado	89	1,291	357	885	712	254	1,335	94	174	87	2,667	2,611

Tabla 44. 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
Zacatecas	Colonia Brasil	36	Muy alto	8	0	94.44	16.67	63.89

	Ejido de Cieneguillas	26	Alto	4	0	61.54	30.77	61.54
--	-----------------------	----	------	---	---	-------	-------	-------

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 45. Diagnostico Ambiental.

Características	Descripción
Ubicación:	Parcela N°91 Z1 P1/1, Ejido la Escondida, Zacatecas, Zacatecas.
Regiones Prioritarias:	La zona de estudio NO se encuentra dentro de ninguna región prioritaria (ANP, RHP, RTP, AICA'S). Ver ilustración 26.
Clima:	Se presenta un clima semiárido en la zona de estudio (BS1kw).
Hidrología <ul style="list-style-type: none"> • Cuenca: • Subcuenca: • Microcuenca: • Acuífero: 	El área de interés presenta una sequía muy basta .
	Fresnillos-Yesca.
	Fresnillo.
	Cieneguillas.
	Calera . El cual presenta una sobreexplotación y se encuentra sin disponibilidad.
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 Phaeozem .
	Se presenta en la zona de estudio erosión hídrica en un grado leve .
<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 27 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 área del proyecto **NO** se encuentra cercana a ninguna de estas.

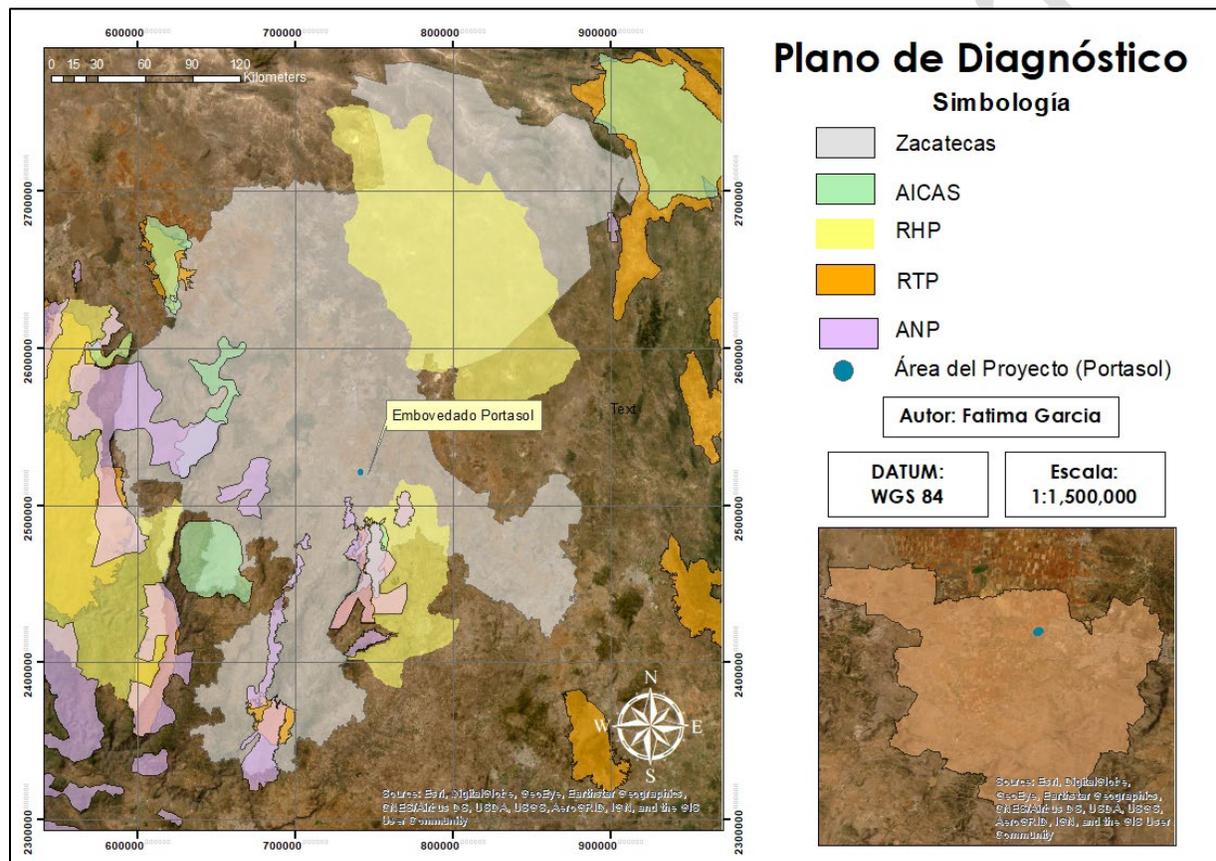


Ilustración 27. Plano diagnostico ambiental para las regiones prioritarias.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION 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:

- **Etapa 1.** Caracterización del proyecto (establecer sus etapas).
- **Etapa 2.** Identificación de la metodología a implementar.
- **Etapa 3.** Identificación de factores ambientales.
- **Etapa 4.** Identificación de los indicadores de impacto ambiental.
- **Etapa 5.** Establecimiento de los impactos ambientales.
- **Etapa 6.** Caracterizar y valorar los impactos ambientales.

5.1. METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACION 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 46 se presentan los componentes que de acuerdo con la evaluación realizada son: susceptibles a recibir impactos:

Tabla 46. Componentes y factores ambientales modificados para el Embovedado del arroyo sin nombre.

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:** endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor.
- **Continuidad:** necesidad de conservación.
- **Insustituibilidad:** imposibilidad de ser remplazado.
- **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 47. Factores ambientales.

Medio	Componente	Factor
Abiótico	Suelo	Erosión Calidad física
	Aire	Calidad Nivel sonoro
	Hidrología	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 48. 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.

Consulta Pública

Tabla 49. Matriz de Impactos.

		ETAPAS DEL PROYECTO								
		PREPARACION DEL SITIO				ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ABANDONO DEL SITIO	
COMPONENTES AMBIENTALES	ACTIVIDAD	TRASLADO DE MAQUINARIA	DELIMITACIÓN Y COLOCACIÓN DE SEÑALETICA DEL ÁREA DEL PROYECTO	AHUYENTAMIENTO Y PROTECCIÓN DE FAUNA SILVESTRE	GEN. DE RESIDUOS	ACONDICIONAMIENTO DEL CAUCE PARA LA INTERVENCIÓN	CONSTRUCCIÓN DEL EMBOVEDADO	GEN. DE RESIDUOS	RESTAURACIÓN DEL SITIO	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO
		SUELO	EROSIÓN							
CALIDAD FISICA										
AGUA	CALIDAD									
	DRENAJE									
	FLUJOS									
	DINAMICA									
FLORA	BIODIVERSIDAD									
	ABUNDANCIA									
FAUNA	BIODIVERSIDAD									
	ABUNDANCIA									
AIRE	CALIDAD DEL AIRE									
	NIVEL SONORO									
PAISAJE	CALIDAD									
	VALOR ESCENICO									
SOCIOECONÓMICO	POBLACION									
	ECONOMIA									

Se identificaron un total de 75 impactos ambientales en las distintas etapas del proyecto, siendo la etapa de operación 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 50. Impactos totales.

Etapa del proyecto	Número de impactos
Preparación del sitio	23
Construcción	26
Abandono del sitio	26
Total	75

5.1.4. Caracterización y valoración de los impactos

Se procedió a la caracterización y valoración de los impactos importantes identificados (75) 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, asignándose 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 51. 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 52.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 53 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.

Tabla 53. Valorización de los impactos.

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											
1. Traslado de maquinaria	Suelo	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	1	Corto plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	17
		Erosión	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	1	Sin sinergismo	4	Acumulativo	4	Directo	1	Discontinuo	4	Irrecuperable	28
	Flora	Biodiversidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	18
		Abundancia	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	18
	Fauna	Biodiversidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	18
		Abundancia	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	18
	Aire	Calidad del aire	-	Negativo	2	Medio	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Nivel sonoro	-	Negativo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	18
	Paisaje	Calidad	-	Negativo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	18
		Valor escénico	-	Negativo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	18
Socioeconómico	Economía	+	Positivo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	17	
2. Delimitación y colocación de señalética del área del proyecto	Paisaje	Calidad	-	Negativo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	18
		Valor escénico	-	Negativo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	18
	Socioeconómico	Economía	+	Positivo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	17
3. Ahuyentamiento y protección de fauna silvestre	Fauna	Biodiversidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Abundancia	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Aire	Nivel sonoro	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	1	Fugaz	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	20
	Socioeconómico	Economía	+	Positivo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	17
4. Generación de residuos	Suelo	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	14
	Agua	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	14
	Paisaje	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	14
		Valor escénico	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	14
	Socioeconómico	Economía	+	Positivo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	17

5. Acondicionamiento del cauce para la intervención	Suelo	Calidad	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	4	Acumulativo	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	18
		Erosión	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	4	Permanente	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	4	Irrecuperable	19
	Agua	Flujo	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	18
	Aire	Calidad	-	Negativo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	17
		Nivel sonoro	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	16
	Paisaje	Calidad	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	15
		Valor escénico	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	15
	Socioeconómico	Economía	+	Positivo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	17
6. Construcción del embovedado	Suelo	Calidad	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	18
		Erosión	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	4	Permanente	4	Irreversible	1	Sin sinergismo	4	Acumulativo	4	Directo	4	Continuo	4	Irrecuperable	30
	Agua	Flujo	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	4	Continuo	4	Irrecuperable	30
		Dinámica	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	4	Continuo	4	Irrecuperable	30
		Drenaje	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	4	Continuo	4	Irrecuperable	30
	Fauna	Biodiversidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	19
		Abundancia	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	19
	Aire	Calidad	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	1	Fugaz	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	17
		Nivel sonoro	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	15
	Paisaje	Calidad	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	4	Permanente	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	4	Continuo	4	Irrecuperable	28
		Valor escénico	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	4	Permanente	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	4	Continuo	4	Irrecuperable	28
	Socioeconómico	Población	+	Positivo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	4	Continuo	4	Irrecuperable	21
Economía		+	Positivo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	4	Irrecuperable	18	
7. Generación de residuos	Suelo	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	14
	Agua	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	14
	Paisaje	Calidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	14
		Valor escénico	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	14
	Socioeconómico	Economía	+	Positivo	2	Medio	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	17

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											
8. Restauración del sitio	Suelo	Calidad	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	23
	Agua	Calidad	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable inmediato	19
		Drenaje	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	23
		Flujo	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	22
		Dinámica	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	4	Acumulativo	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	22
	Flora	Biodiversidad	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Indirecto	1	Irregular	1	Recuperable inmediato	18
		Abundancia	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
	Fauna	Biodiversidad	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	4	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable a mediano plazo	20
		Abundancia	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	18
	Aire	Calidad	+	Positivo	1	Baja	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	18
		Nivel sonoro	+	Positivo	1	Baja	2	Parcial	4	Inmediato	1	Permanente	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Recurrente	1	Recuperable inmediato	18
	Paisaje	Calidad	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	17
		Valor escénico	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Recurrente	2	Recuperable a mediano plazo	17
	Socioeconómico	Población	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	2	Recurrente	8	Irrecuperable	25
		Economía	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Mediano plazo	2	Moderada sinergia	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	8	Irrecuperable	22
	9. Retiro de maquinaria y equipos	Suelo	Erosión	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	4	Permanente	4	Irreversible	1	Sin sinergismo	4	Acumulativo	4	Directo	1	Discontinuo	4	Irrecuperable
Calidad			-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	2	Sinergia moderada	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	19
Flora		Biodiversidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	17
		Abundancia	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	17
Fauna		Biodiversidad	-	Negativo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	17
		Abundancia	+	Positivo	1	Baja	1	Puntual	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	17
Aire		Calidad	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	20
		Nivel sonoro	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	17
Paisaje		Calidad	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	18
		Valor escénico	-	Negativo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Discontinuo	1	Recuperable inmediato	18
Socioeconómico	Economía	+	Positivo	2	Media	1	Puntual	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Discontinuo	2	Recuperable a mediano plazo	16	

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 54. Medidas de prevención, mitigación o restauración.

Actividad	Impacto ambiental	Recurso ambientalmente impactado	Tipo de medida	Medidas de prevención, mitigación o restauración
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO				
	Emisiones de contaminantes (NOx, SOx y COx) que emite la maquinaria pesada	At	Prevención	Se llevará un programa oportuno de mantenimiento a equipo y maquinaria.

Traslado de maquinaria	Contaminación acústica	At	Prevención	Se llevará un programa oportuno de mantenimiento a equipo y maquinaria.
	Alteración a la calidad del paisaje	Pa	Restauración	Despeje del área del proyecto al finalizar la construcción.
	Remoción de especies	Vg	Compensación	Restauración natural de la vegetación.
	Desplazamiento de fauna	Fa	Prevención	Capacitación al personal para el manejo integral de fauna.
Delimitación y colocación de señalética en área del proyecto	Alteración al paisaje	Pa	Compensación	Remoción de la señalética al finalizar el proyecto.
	Rompimiento de las capas más superficiales del suelo	Su	Prevención	Respetar profundidad para la colocación de anclajes.
Ahuyentamiento y protección de fauna silvestre	Contaminación acústica	At	Prevención	Respetar protocolos para el correcto ahuyentamiento de especies.
	Desplazamiento de fauna	Fa	Prevención	Capacitación al personal para el manejo integral de fauna.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
	Rompimiento de las capas más superficiales del suelo	Su	Prevención	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.

Acondicionamiento del cauce para la intervención	Alteración del flujo del cauce	Ag	Prevención	Se plantea que el cauce siga su rumbo, solo modificando superficialmente el aspecto, sin cambiar su rumbo y dinámica.
	Emisiones de contaminantes (NOx, SOx y Cox y PM) que emite la maquinaria pesada	At	Prevención	Se regará el material antes de iniciar actividades para disminuir la dispersión de polvos.
	Contaminación acústica			Se llevará un programa oportuno de mantenimiento a equipo y maquinaria.
Construcción del embovedado	Rompimiento de las capas más superficiales del suelo	Su	Prevención	Respetar profundidad de excavación.
	Perdida de la capa más superficial del suelo			
	Ahuyentamiento y pérdida de fauna silvestre	Fa	Prevención	Capacitación al personal para el manejo integral de fauna. Correcta aplicación del rescate y reubicación de especies.

	Emisiones de contaminantes (NOx, SOx y Cox y PM) que emite la maquinaria pesada	At	Prevención	Se regará el material antes de iniciar actividades para disminuir la dispersión de polvos. Se llevará un programa oportuno de mantenimiento a equipo y maquinaria.
	Contaminación acústica			
	Alteración al paisaje	Pa	Mitigación	Aplicación de medidas de integración del área al paisaje.
Generación de Residuos	Contaminación de suelo por RSU	Su	Prevención	Aplicación del PMR
	Contaminación de agua por RSU	Ag		
	Contaminación visual del paisaje	Pa		

Donde: Suelo (su), Fauna (Fa), Atmósfera (At), Paisaje (Pa); Vegetación (Vg); Agua (Ag)

La aplicación de las medidas de prevención, mitigación o compensación tiene la finalidad de mantener la integridad funcional del área en el cual se insertará el Proyecto.

7. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

7.1. PRONOSTICOS 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 55. 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	Erosión hídrica leve. Sin compactación en el cauce del arroyo. Sin modificación de calidad de suelo. Sin generación de residuos.	Contaminación por grasas y aceites. Pérdida del suelo en el cauce del arroyo. Compactación y disminución en la calidad del suelo. Contaminación por generación de Residuos.	La construcción del embovedado evitara la erosión hídrica en el cauce del arroyo. La aplicación del programa preventivo de Mantenimiento a maquinaria y equipos evitara derrames en el suelo. La aplicación del programa de manejo de residuos evitará la contaminación por la generación de estos.

<p>Aire</p>	<p>La calidad del aire no se verá modificada por emisiones de fuentes móviles o por emisiones de polvos. No habrá perturbaciones por ruido.</p>	<p>La calidad del aire se verá modificada por emisiones de fuentes móviles (equipos) y por emisión de polvos. Contaminación por ruido.</p>	<p>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.</p>
<p>Agua</p>	<p>Sin modificaciones al arroyo.</p>	<p>Modificaciones al cauce, dinámica y flujos del arroyo. Contaminación por generación de residuos.</p>	<p>La construcción de embovedado permitirá evitar la modificación del cauce del arroyo. La aplicación del programa de manejo de residuos evitará la contaminación por la generación de estos.</p>
<p>Flora</p>	<p>Sin modificaciones al ecosistema.</p>	<p>Pérdida de cubierta vegetal y biodiversidad.</p>	<p>Conservación del medio natural.</p>
<p>Fauna</p>	<p>Sin modificaciones al ecosistema.</p>	<p>Desplazamiento descontrolado de fauna por ruidos y actividades de construcción. Pérdida de especies.</p>	<p>El ahuyentamiento previo a las actividades provocarán un desplazamiento controlado de especies. Rescate y reubicación de especies.</p>

<p>Paisaje</p>	<p>Sin modificaciones al paisaje</p>	<p>Alteración a la calidad paisajística</p>	<p>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.</p>
-----------------------	--------------------------------------	---	--

7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), es viable por ser instrumentado para el cumplimiento de las obligaciones, su función básica es garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en donde se demuestren los cumplimientos y la forma de darles seguimiento considerando la legislación ambiental vigente y las medidas de mitigación establecidas en esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular para el presente proyecto.

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 Embovedado de un tramo del Arroyo Sin Nombre Afluente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zac.

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.***

El responsable técnico para el desarrollo del proyecto lo será el Ing. Rubén Martínez Delgadillo, quien se desempeña en el puesto de Residente de Urbanización de Grupo Inmobiliario Zacatecas S.A de C.V., quien cuenta con los conocimientos necesarios y es especialista en el tema, ya que se le ha capacitado y seguirá capacitando para el buen desarrollo del proyecto.

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. Por lo tanto, el Programa de Vigilancia es específico

para el proyecto de Embovedado de un tramo del Arroyo Sin Nombre Afluente del Arroyo el Orito, en el municipio de Zacatecas, Zac.

Tabla 56.Formato de indicadores.

Acciones	CUMPLE			Observaciones
	SI	NO	N/A	
Acciones de ahuyentamiento de fauna silvestre				
Remoción de suelo (despalme)				
Resguardo de suelo vegetal para reutilizarlo en áreas verdes				
Reutilización de suelo vegetal mejorándolo con cal para terraplenes				
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				
Descarga o infiltración de aguas residuales sobre suelo natural o cuerpo receptor				
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 57.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 58. 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.		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Se llevará un programa oportuno de mantenimiento a equipo y maquinaria.														
Despeje del área del proyecto al finalizar la construcción.														
Restauración natural de la vegetación.														
Capacitación al personal para el manejo integral de fauna.														

- Residuos peligrosos (RP).

Categoría	Tipo de residuo
Residuos orgánicos	Restos de comida Alimentos en mal estado Cascaras Hojas, ramas, breña
Residuos	Papeles y cartones Botellas vacías de bebidas Envases de alimentos Servilletas
Residuos reciclables	Papel Madera Metal Metal no ferroso Vidrio Plásticos Llantas Filtros Escombro Residuos alimenticios
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 construcción del embovedado evitara la erosión hídrica en el cauce del arroyo.
- La aplicación del programa preventivo de Mantenimiento a maquinaria y equipos evitara derrames en el suelo.
- La aplicación del programa de manejo de residuos evitará la contaminación por la generación de estos.

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.

5.- PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE FAUNA PRESENTE EN EL CAUCE DEL ARROYO SIN NOMBRE.

- **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 despalme, 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 59.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.

7.3. CONCLUSIONES

El proyecto Embovedado de un tramo del “Arroyo Sin Nombre” afluente del Arroyo del Orito, ubicado en el municipio de Zacatecas, Zacatecas, tiene como objetivo principal de construir un embovedado el cual conducirá el agua de origen pluvial evitando con este los riesgos inherentes a las avenidas de agua en los sectores habitacionales.

El proyecto se realizará en tres etapas: preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, donde las etapas que tienen un mayor impacto son: la etapa de construcción y abandono del sitio, ya que se identificaron 26 impactos en cada uno.

Aunque el desarrollo del proyecto provocará impactos que afectarán al área, no se provocarán alteraciones importantes que afecten a un ecosistema protegido o que presenten un alto grado de conservación. Los impactos que generará el desarrollo del proyecto podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación, prevención y compensación, las cuales permitirán que el área del proyecto no se vea potencialmente afectada.

El impacto benéfico que generará el desarrollo del proyecto es principalmente de tipo socioeconómico, el cual es de alcance local e importancia media, beneficiando a las poblaciones aledañas, a través de la generación de fuentes de empleo y la demanda de bienes y servicios.

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. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio.

8.1.1. Planos definitivos

8.1.2. Fotografías

8.1.3. Listas de flora y fauna

Listado de flora.

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059-SEMARNAT- 2010
Aceitilla	<i>Bidens odorata</i>	41	Ninguno
Zacate banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	25	Ninguno
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	30	Ninguna
Zacate rosado	<i>Rhynchelytrum repens</i>	14	Ninguno

Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	35	Ninguno
--------	---------------------------	----	---------

Listado de fauna.

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos	Estatus NOM-059 SEMARNAT-2010
Cuervo	<i>Corvus Corax</i>	2	Ninguno
Zopilote	<i>Aura Cathartes</i>	1	Ninguno
Vaca	<i>Bos taurus</i>	12	Ninguno

8.2. OTROS ANEXOS

- Documentación legal

8.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **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.
- **Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.
- **Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
- **Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
- **Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
- **Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.
- **Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
- **Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- **Embovedado.** Es una estructura civil, que se construye sobre el cauce de un río o arroyo.
- que se construye sobre el cauce de un río o arroyo
- **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.
- **Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.
- **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
- **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.

- **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 el impacto ambiental 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 prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Medio ambiente:** sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).
- **Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente. Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.
- **Pluvial:** Relativo a la lluvia.
- **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.

BIBLIOGRAFIA

- (INEGI), Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Panorama sociodemográfico*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvini/inegi/productos/nueva_estruc/702825198053.pdf
- (SIGEIA), Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (s.f.). *SIGEIA*. Obtenido de <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>
- CONAGUA. (2023). *GERENCIA DE AGUAS SUBTERRANEAS*. Obtenido de SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA : https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/zacatecas/DR_3225.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
- 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
- Coordinación Estatal de Planeación (COEPLA). (2022). *INFORMACIÓN ESTADÍSTICA BÁSICA. MUNICIPIO: 056 ZACATECAS*. Obtenido de <https://coepla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2022/03/Zacatecas.pdf>
- Fernandez Vitoria, V. C. (1993). *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN 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/bvini/inegi/productos/historicos/1329/702825231576/702825231576_1.pdf

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

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

Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales. (s.f.). Obtenido de https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas50/T50_2Notas1-Metodologiasparalaidentificacion.pdf

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

Orellana Lanza, R. (21 de Octubre de 2016). *Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY)*. Obtenido de <http://www.ccpy.gob.mx/agenda-regional/escenarios-cambio-climatico/atlas/tipos-climas.php>

Sanchez Ruelas , A. (5 de NOVIEMBRE de 2020). *REGIONES FISIOGRAFICAS DE MÉXICO*. Obtenido de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-sinaloa/nutricion/fisiografia-sierra-madre-occidental-agrostologia-y-practicas/23649772>

Universidad Tecnológica de la Mixteca. (Agosto de 2013). *Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales*. Obtenido de https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas50/T50_2Notas1-Metodologiasparalaidentificacion.pdf