

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS QUE REQUIEREN CAMBIO DE USO DE SUELO MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
BANCO DE MATERIAL EL CERRITO

CONSULTA PÚBLICA

CORE AMBIENTAL

LAMPAZOS DE NARANJO, N.L. OCTUBRE 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS QUE REQUIEREN CAMBIO DE USO DE SUELO MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:
BANCO DE MATERIAL EL CERRITO

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS	2
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA	3
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN	4
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	5
CONTRATO DE ARRENDAMIENTO	6
ACTA CONSTITUTIVA	7
CONSTANCIA DE SITUACIÓN FISCAL	8
PODER DEL REPRESENTANTE E INE	9
CÉDULA DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN	10
PLANOS	11
COMPLEMENTO FOTOGRÁFICO	12

CONSULTA PÚBLICA



CORE AMBIENTAL

LAMPAZOS DE NARANJO, N.L.
OCTUBRE 2026

ÍNDICE DE CONTENIDO

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

I.1 Proyecto 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1

I.2 Promovente 1
I.2.1 Nombre o razón social 1
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 1
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 2

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 2
I.3.1 Nombre o razón social 2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 3
I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental 3
I.3.4 Correo electrónico 3

I.4 Ubicación del proyecto 4
I.4.1 Ubicación del proyecto, comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa 4
I.4.2 Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo las obras complementarias 6

I.5 Indicar los tipos de obras o actividades del proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental 10

I.6 Inversión del proyecto 10

I.7 Duración estimada del proyecto (conforme al cronograma de trabajo) 11

I.8 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 13

I.9 Etapa de Construcción 14

CONSULTA PÚBLICA

I.10 Etapa de Operación y Mantenimiento 14

I.11 Descripción de obras asociadas al proyecto 14

I.12 Etapa de abandono del sitio 14

I.13 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 15

I.14 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 16

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto 12
II.1.1 Naturaleza del proyecto 14
II.1.2 Selección del sitio 14
II.1.2.1 Objetivos generales y específicos 15
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 16
II.1.4 Inversión requerida 19
II.1.5 Dimensiones del proyecto 20
II.1.6 Uso actual del suelo 22
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 23

II VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

II.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 21
II.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) 23
II.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano (PDU) 45
II.4 Decretos y programas de conservación y manejo de áreas naturales protegidas (ANP) 53
II.5 Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC 53
II.6 Normas Oficiales Mexicanas 53
II.7 Bandos y Reglamentos Municipales 55
II.7 Otros instrumentos que considerar 55

CONSULTA PÚBLICA

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

III.1 Delimitación del área de estudio 67
III.2 Caracterización y análisis de la Región Ecológica 69
III.2.1. Medio abiótico 74
III.2.2 Medio biótico 106
III.2.3 Medio socioeconómico 220
III.2.4 Paisaje 221
III.2.5 Diagnóstico ambiental 223

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.1 Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales, así como la justificación de su selección 225
IV.1.1 Indicadores de impactos 225
IV.1.2 Caracterización de los impactos 226
IV.2 Metodología de evaluación 230
IV.3 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 236
IV.3.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 236
IV.4 Programa de vigilancia ambiental 276
IV.5 Indicadores cuantitativos y/o cualitativos que permiten evaluar, verificar y documentar el grado de cumplimiento y la eficiencia de las medidas de mitigación, conservación y/o restauraciones implementadas 277
IV.6 Resumen de impactos ambientales significativos, sinergéticos y residuales 280
IV.7 Conclusiones 281
313

V. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

V.1 Presentación de la información 283

CONSULTA PÚBLICA

V.2 Listado de archivos editables 283
V.3 Documentación legal 283
V.4 Imágenes y otros anexos 283
V.5 Estudios específicos 283
V.6 Memotia de cálculo 284
V.7 Bibliografía y referencias 284

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1. Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del proyecto es “BANCO DE MATERIAL EL CERRITO””

Se solicita la autorización en materia de impacto ambiental de acuerdo con el artículo 5º Inciso A fracción IV. del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental por cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. Se cuenta con un contrato de arrendamiento con el numero 00632507SA-REGALIAS BANCO EL CERRITO-127-MAB, en el que se autoriza la explotación de materiales.

Anexo 1. Documentación del promovente. Contrato de arrendamiento

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

CONSULTA PÚBLICA

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

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

I.3.1 Nombre o razón social

CONSULTA PÚBLICA

I.3.2 Registro Federal del Contribuyente o CURP

EICR7907261F2

I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.4 Correo electrónico

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Nombre y firma electrónica digital del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

_____

Firma

CONSULTA PÚBLICA

I.4 Ubicación del proyecto

I.4.1 Ubicación del proyecto, comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

El proyecto se pretende desarrollar se ubica en el estado de Nuevo León, municipio de Lampazos de Naranjo. Es un lote de terreno rústico ubicado en la Hacienda "El Carrizal", con acceso por la carretera Monterrey-Colombia, tomando la intersección a Candela y al llegar a la vía férrea girar a la izquierda y tomar el camino de terracería. El proyecto, está conformado por un polígono con una superficie de 104,875.39 m^2 (10.48 ha).

Se anexan planos georreferenciados en UTM Datum WGS84, así como archivos con formato shapefile, KML y CSV del polígono general de la superficie de intervención y afectación y cambio de uso de suelo; así mismo en formato pdf y DWG del proyecto.

Tabla 1.1 Coordenadas del predio del proyecto

Cuadro de Construcción				
No. Segmento	Longitud	Rumbo	Coordenada inicial	Coordenada final
L1	200.406	N86°31'21.97"E	X:350440.762	X:350640.799
			Y:2966723.524	Y:2966735.679
L2	634.524	S03°32'34.78"E	X:350640.799	X:350680.011
			Y:2966735.679	Y:2966102.368
L3	130.230	S86°37'20.10"W	X:350680.011	X:350550.007
			Y:2966102.368	Y:2966094.695
L4	638.248	N09°51'19.79"W	X:350550.007	X:350440.762
			Y:2966094.695	Y:2966723.524

Superficie total del predio

El proyecto de completo cuenta con una superficie total de 104,875.39 m^2 (10.48 ha).

b) Superficie a afectar

El proyecto cuenta con una superficie que se pretende aprovechar para la extracción de material de 89,242.56 m^2 (8.92 ha) esta superficie se pretende afectar en su totalidad para realizar las actividades de preparación del sitio para su posterior operación. Esta superficie corresponde a al 85% del predio del proyecto.

El proyecto corresponde a un predio 104,875.39 m^2.(10.48 ha) y con un área de afectación de 89,242.56 m^2 (8.92 ha). Y una superficie con vegetación forestal que requiere cambio de uso de suelo de 89,242.56 m^2 (8.92 ha).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I. 2. Desglose de la superficie total de afectación y áreas de conservación necesarias para el proyecto

	Uso de Suelo y Vegetación	Superficie en m²	Superficie en ha	%
1	Superficie total del proyecto	104,875.39	10.48	100
2	Áreas con vegetación aparente (CUS)	89,242.58	8.92	85
3	Áreas fuera del cambio de uso de suelo (Amortiguamiento)	15,632.81	1.56	15

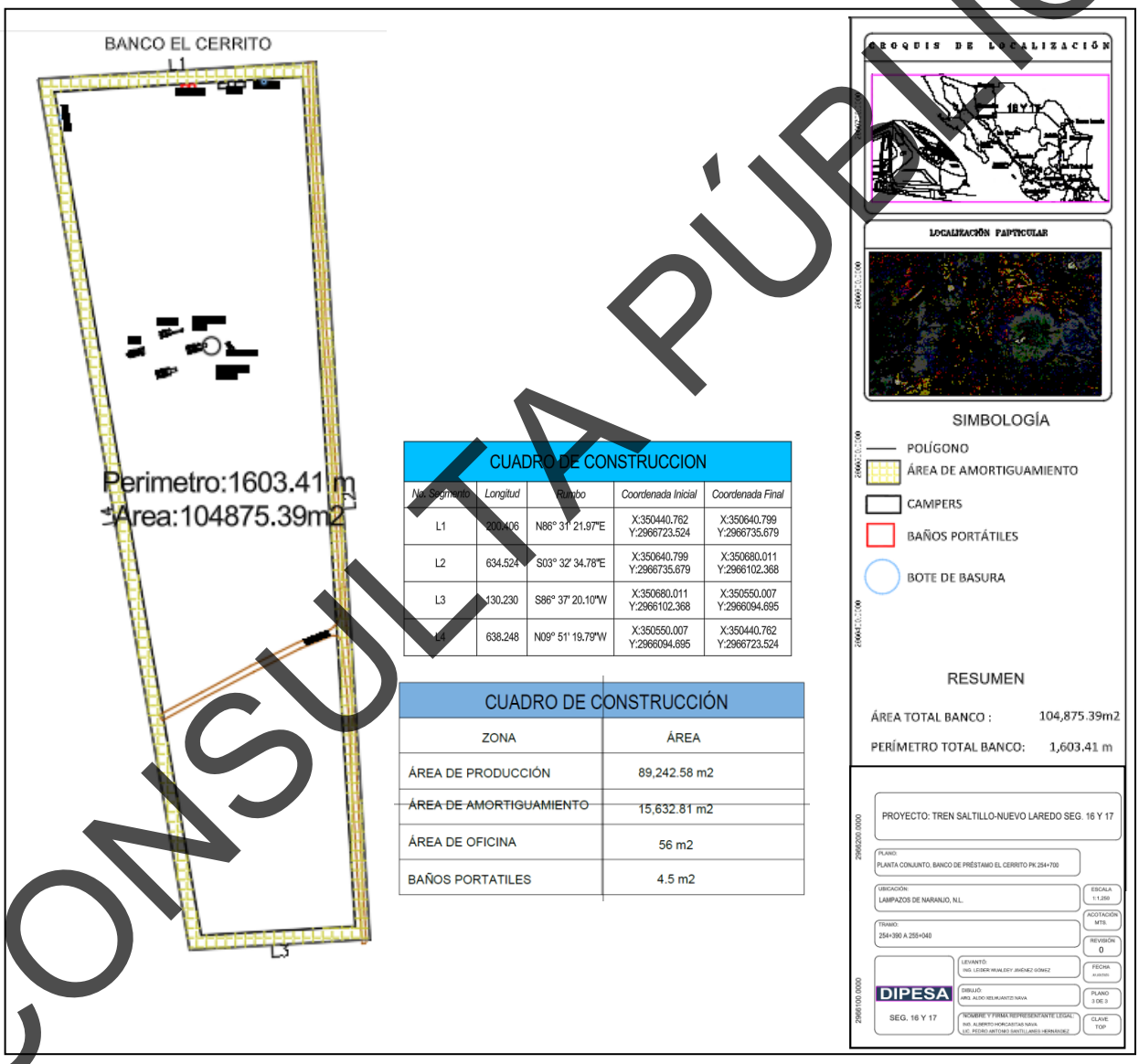


Figura I.1 Área de afectación del proyecto.

Fuente: Planos

CONSULTA PÚBLICA

Superficie en m^2 para obras permanentes.
No existirán obras permanentes en este proyecto.

Superficie del predio, de acuerdo con lo siguiente:
El proyecto se pretende ubicar sobre un solo predio. Mismo que no se superpone a ninguna de las categorías de uso de suelo manifestado en el Pla de Desarrollo Urbano de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, ya que se ubica en la periferia del centro de población.

El área del proyecto corresponde a 104,875.39 m^2 (10.48 ha)., de los cuales se pretende utilizar el 85% para las actividades de extracción de material.
De acuerdo con la carta de la serie VI del INEGI, lo refiere como matorral desértico micrófito (MDM) y pastizal cultivado (PC).

I.4.2 Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo las obras complementarias.

El proyecto consiste en la habilitación de un predio destinado a la extracción de material pétreo, para la construcción de la infraestructura ferroviaria. El área seleccionada será acondicionada para extraer y triturar material pétreo garantizando que cumpla con las especificaciones granulométricas y mecánicas establecidas por la normatividad vigente.

El predio contará con superficies niveladas y compactadas que permitan la maniobra segura de maquinaria pesada utilizada para el banco, así como con espacios de acopio organizados para facilitar la logística de carga y descarga. El almacenamiento se concibe como una fase intermedia entre la extracción del material y su colocación en la vía férrea, asegurando disponibilidad y calidad en los volúmenes requeridos para la obra.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto incorpora medidas de control como delimitación física del área del proyecto, sistemas de drenaje pluvial, riego para mitigar emisiones de polvo y manejo adecuado de escurrimientos, con el fin de evitar impactos negativos sobre el suelo, la vegetación y los cuerpos de agua cercanos.

El predio destinado a banco de material constituye un componente logístico y de abastecimiento estratégico dentro del proyecto ferroviario, diseñado para garantizar el suministro oportuno de insumos pétreos, optimizar los rendimientos constructivos y minimizar las afectaciones ambientales

CONSULTA PÚBLICA

mediante un manejo controlado del recurso, contribuyendo a la sustentabilidad de las actividades de preparación del sitio, conformación de terracerías y desarrollo de la infraestructura de la vía.

Este proyecto total tendrá una superficie de 104,875.39 m^2 (10.48 ha) y pretende la preparación del 85% de la superficie total del predio.

El predio de estudio es un terreno rústico, ubicado en el Municipio de Lampazos de Naranjo, en el estado de Nuevo León. El predio se ubica a 23.55 km al norte de la Cabecera Municipal, a 1.25 metros al este de la Carretera Monterrey Nuevo Laredo y colindando a 13.5 m. al este de la vía férrea en operación.

El predio colinda con predios sin uso aparente. Al oeste colinda con un camino de terracería que da acceso a la carretera Monterrey-Nuevo Laredo y a la vía férrea en operación. Como se muestra en la figura I.2.

CONSULTA PÚBLICA

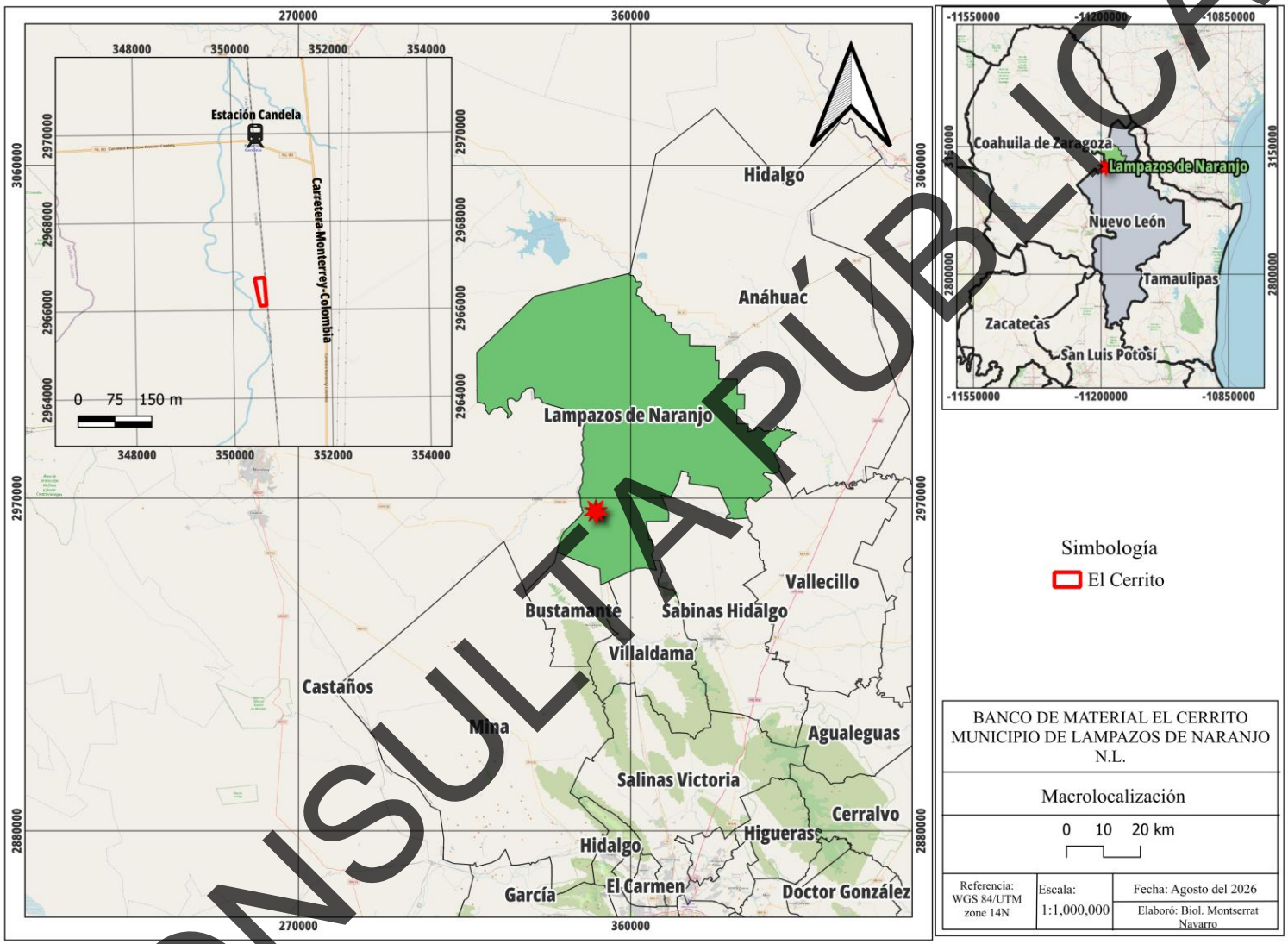


Figura I.2 Representación gráfica regional y local del proyecto.
Fuente: Mapa digital. INEGI.

CONSULTA PÚBLICA

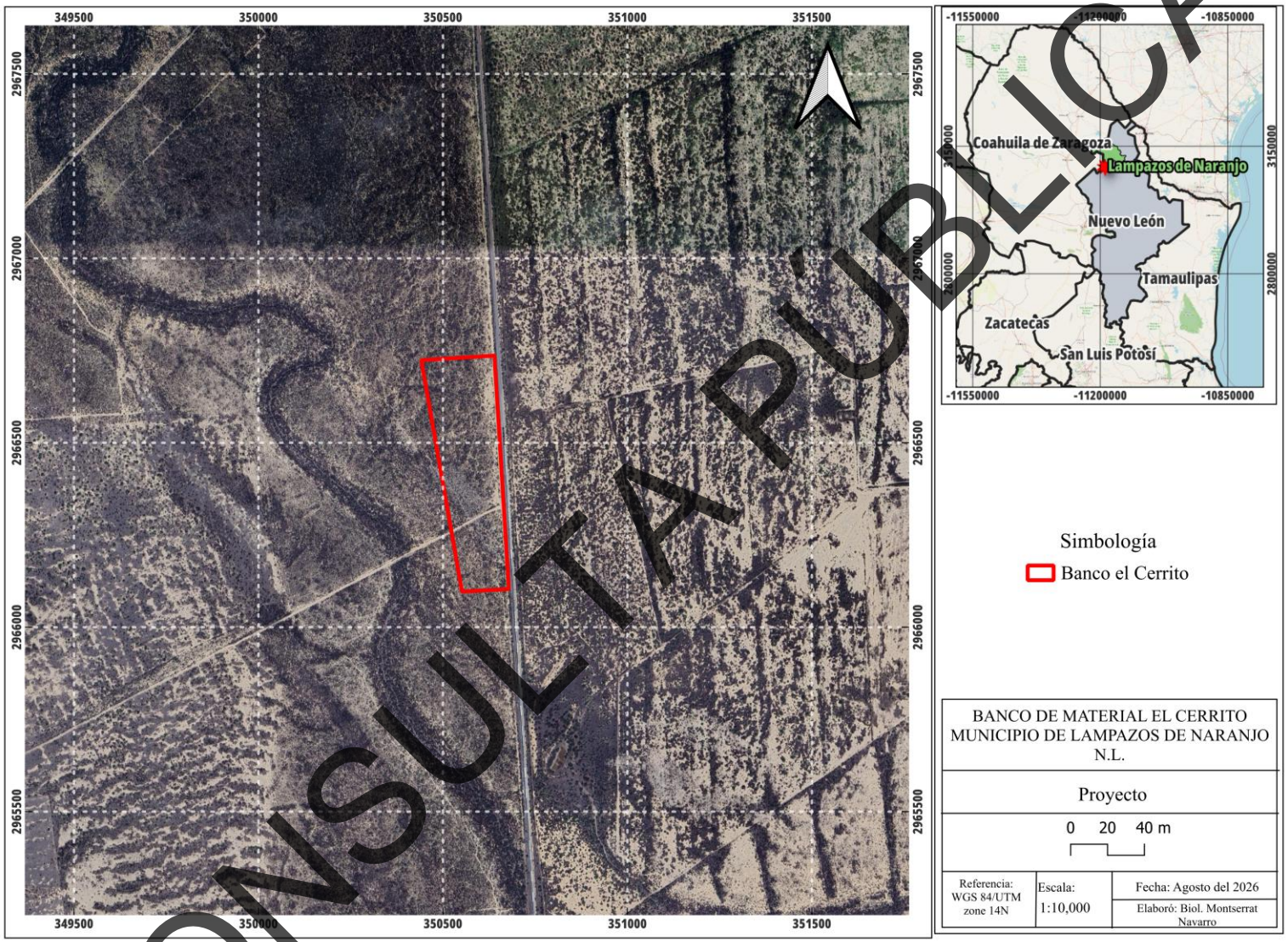


Figura I.3 Ubicación del proyecto.

Fuente: Google earth.

CONSULTA PÚBLICA

I.5 Indicar los tipos de obras o actividades del proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

De acuerdo con el artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, fracción I, se pretende el cambio de uso de suelo para la actividad de extracción de material en un predio sin uso aparente, con una superficie de 89,242.58m^2 (8.92 ha).

En esta manifestación de impacto ambiental, se evaluará la preparación del sitio del proyecto y su operación.

Estas actividades de preparación del sitio para posteriormente utilizarlo como banco de material como requerimiento del proyecto integral del SISTEMA FERROVIARIO PARA CONECTAR MONTERREY-NUEVO LAREDO", lo que permitirá la generación de empleos para los habitantes del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

El proyecto contempla actividades preliminares, programas de ahuyentamiento y rescate de fauna y programa de rescate y reubicación de flora.

I.6 Inversión del proyecto

Tabla I. 3. Inversión

CONSULTA PÚBLICA

I.7 Duración estimada del Proyecto (conforme al cronograma de trabajo)

El plazo solicitado para la ejecución del proyecto es de 18 meses (1.5 años) para el cambio de uso de suelo Y se realizará en seis etapas como se describe a continuación:

Las cuatro semanas previas a la ejecución del cambio de uso de suelo en cada etapa del proyecto (remoción de la vegetación forestal), serán para el rescate de la flora que pueda ser reubicada en las áreas verdes, además de la conservación de ejemplares del estrato superior en dichas áreas, como parte de la habilitación de las mismas; aunado a lo anterior, se llevará a cabo el rescate de fauna de lento desplazamiento que pudiera encontrarse en el sitio; posteriormente se realizará la preparación del sitio.

Luego del retiro de vegetación iniciará las actividades de desmonte y despalme, y se ejecutará en un plazo de 18 meses (1.5 meses).

La autorización para realizar las actividades de preparación del sitio y operación son las que se buscan obtener con el ingreso de este documento a la Dependencia correspondiente.

La superficie total del predio del proyecto es de 104,875.39 m^2 (10.48 ha), de los cuales el 100% presenta vegetación forestal, sin embargo, se utilizará el 85 %, que corresponde a 89,242.58 m^2 (8.92 ha) para la explotación del material, por lo cual, se está solicitando el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para esta superficie.

La superficie y plazo para la etapa corresponde a al 85% del proyecto que es 89,242.58 m^2 (8.92 hectáreas) se ejecutará en un periodo de 18 meses (1.5 años).

Las actividades de construcción son las siguientes:

Tabla I. 4. Actividades en la etapa de preparación del sitio

Etapas	Actividades principales
1	Trazo y nivelación
	Desmonte
	Despalme
	Mejoramiento del terreno
	Operación del almacén

CONSULTA PÚBLICA

Para la preparación del sitio, se estima un periodo 1.5 años (18 meses). Como se muestra en el diagrama de Grant que se encuentra en el anexo 5. El mismo plazo es el que se solicita para el cambio de uso de suelo (CUS).

Anexo 5. Documentación presentada por el promovente. *Programa de obra*

Este proyecto consistirá en el retiro de vegetación para su posterior uso como banco de material.

El predio del proyecto será utilizado al 85% para realizar las actividades de extracción de material.

Tabla I.5. Superficie de incidencia con respecto al proyecto.

Superficies de incidencia		
Área de afectación TOTAL del proyecto (m^2)	Área de afectación por obras permanentes (m^2)	Área de afectación por obras temporales (m^2)
89,242.58	NA	89,242.58

Como apoyo a la obra se contará con:

- Sanitarios portátiles.
- Planta de energía eléctrica

Además, el promovente contará con un plan enfocado a la seguridad vial y protección de la obra, tanto para los trabajadores y los usuarios de las vialidades colindantes)

Dicho Plan se compone de los siguientes elementos:

- Plan general del señalamiento de protección de obra.
- Señalamiento vertical guía a los vehículos que transiten por los camios de terracería.

Elementos determinantes para la delimitación y protección de obra.

La delimitación y protección de obra que se presenta en esta propuesta se basa esencialmente en:

- Espacio requerido para maniobra de maquinaria y personal autorizado.

A continuación, se presentan las principales actividades del proyecto (aquellas que se considera tendrían un efecto adverso sobre el entorno físico-biológico ambiental, y el entorno socioeconómico y cultural):

CONSULTA PÚBLICA

Actividades preliminares

- Estudios de factibilidad técnica, económica, ecológica y de ingeniería.
- Ingeniería preliminar.
- Trámites y autorizaciones.

Etapa preparación del sitio

- Programa de rescate y liberación de fauna
- Programa de rescate y reubicación de flora
- Señalización y demarcación de áreas de trabajo
- Instalación de obras de apoyo
- Remoción de la vegetación
- Instalaciones temporales
- Remoción de la vegetación
- Programa de vigilancia ambiental
- Programa de manejo de residuos
- Programa de prevención de contaminación atmosférica
- Programa de protección de suelo e infiltración de agua

Por otra parte, como operativos y programas de apoyo, se contará con:

- Vigilancia, con personal a lo largo de toda la obra, para cuidar la seguridad tanto de trabajadores y transeúntes.
- Se implementarán cuadrillas de limpieza y mantenimiento menor durante todo el proceso de la obra.

En esta etapa, la mayor afectación que podrá tenerse es a la vegetación, por tal motivo se realizaron muestreos en el sitio del proyecto.

I.8 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para este proyecto no se requiere la construcción de ningún tipo de obra civil.

CONSULTA PÚBLICA

I.9 Etapa de Construcción

Para este proyecto no se requiere la construcción de ningún tipo de obra civil.

I.10 Etapa de Operación y Mantenimiento.

La operación de un BANCO DE MATERIAL EL CERRITO consiste en el desmonte, despalme y extracción del recurso pétreo en frentes de corte autorizados, su procesamiento mediante trituración y cribado en áreas previamente acondicionadas, y su conservación bajo condiciones controladas para garantizar su calidad granulométrica y mecánica. En este espacio se realizan maniobras con maquinaria pesada para la extracción, clasificación y acopio del material, así como su preparación para el despacho y acarreo hacia la obra ferroviaria mediante camiones de volteo.

Durante toda la operación se aplican medidas de control ambiental —como riego para mitigar polvo, drenaje pluvial y delimitación física del predio— con el fin de reducir impactos al entorno y asegurar que el almacén funcione como un componente logístico eficiente y sustentable dentro del proyecto ferroviario.

I.11 Descripción de obras asociadas al proyecto

No aplica para el proyecto

I.12 Etapa de abandono del sitio

Se estima que la vida útil del Proyecto será de 18 meses, ya que se pretende el uso como banco de material para satisfacer las necesidades del proyecto integral SISTEMA FERROVIARIO PARA CONECTAR MONTERREY-NUEVO LAREDO".

Una vez concluida la vida útil, y en caso de que el tiempo de este no se haya prolongado, las actividades de desmantelamiento y abandono se realizarán tomando en consideración las medidas de prevención y mitigación propuestas en esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para El Cambio de Uso de Suelo, en el resolutivo de autorización del proyecto emitido por la SEMARNAT y los lineamientos que sean establecidos por las autoridades en su momento.

CONSULTA PÚBLICA

I.13 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los posibles residuos procedentes de la obra son, en su mayoría, de tipo sólido; en su mayor parte generados en las excavaciones (que será puntual); así como de los trabajos que se realicen durante la obra; los cuales en principio suelen carecer de toxicidad, por lo que no ofrecen riesgos de tipo sanitario; dichos residuos deberán ser dispuestos en los sitios autorizados para tal fin. Por ningún motivo dichos residuos se depositarán en algunas partes bajas; se transportarán a áreas autorizadas para tal efecto.

En cuanto al manejo y disposición de los residuos generados producto de las actividades de desmonte y despalme, serán almacenados en el sitio y troceados en forma manual para su posterior uso como mejorador de suelo en los sitios de reubicación y reforestación; y lo que no pueda ser donado como material maderable, será enviado a las escombreras autorizadas por el Estado. Las escombreras se seleccionarán de acuerdo con el avance de obra y serán aquellas que queden más cerca del proyecto.

En lo que se refiere a los residuos de tipo doméstico, se almacenarán temporalmente de manera segura, para después ser depositados en un relleno sanitario autorizado.

La zona metropolitana de Monterrey, de la cual forma parte el proyecto, cuenta con disponibilidad de servicios para el manejo y disposición final de los residuos que puedan generarse en las distintas etapas del proyecto.

Estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

En cuanto al agua residual, se producirán residuos por el uso de los sanitarios portátiles que se emplearán en las etapas de preparación del sitio y urbanización. Estas aguas serán colectadas por prestadores de servicios debidamente autorizados mediante el uso de pipas para ser transportadas y depositadas en plantas de tratamiento de agua residual para su adecuada disposición.

Por las características de la obra, no se prevé la generación de gases de efecto invernadero por la operación del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

I.14 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Por las características del proyecto, únicamente se generarán residuos durante las etapas de preparación del sitio y operación. Y su manejo se describe a continuación:

Residuos sólidos urbanos.
Por el tamaño del proyecto no se considera la generación de residuos de tipo urbano en grandes cantidades, aun así, se colocarán contenedores o recipientes con tapa en el sitio del proyecto, en el que se recogerán los residuos tales como papel, bolsas plásticas o botellas, etc., los cuales serán entregadas al sistema de recolección de aseo público municipal para su traslado al basurero municipal.

Residuos sólidos domésticos:
En todas las etapas del proyecto no se elaboran alimentos, cada trabajador, normalmente consumirá alimentos preparados en sus domicilios, por lo que la generación de restos de alimentos no existirá en el sitio del proyecto.

Residuos industriales.
Durante la etapa de operación, la maquinaría que se utilizará no recibirá mantenimiento en el sitio de trabajo, esta se realizará en un taller fuera del sitio del proyecto. Sin embargo, es posible que se generen residuos de manejo especial como madera y varillas, así como residuos peligrosos como grasas, aceites y trapos contaminados por la operación de maquinaria y equipo.

Residuos líquidos o sanitarios.
Se instalarán sanitarios con contenedores portátiles intercambiables para el uso obligatorio de los trabajadores, a su vez la empresa encargada de dichos sanitarios tendrá como responsabilidad la limpieza de estos, dicho así la materia resultante será trasladada a lugares autorizados para su desecho.

Emisiones a la atmósfera:
Durante las diferentes etapas, las emisiones a la atmósfera serán:

a) Polvos y partículas provenientes de la actividad permanente de los vehículos y maquinaria que operan circulando por terracerías,
b) Gases y partículas del consumo de combustibles de la maquinaria y vehículos que realizan el acondicionamiento o de áreas de trabajo, y;
c) Ruido proveniente de la operación, principalmente por el movimiento de vehículos.

CONSULTA PÚBLICA

El polvo y partículas que se generarán durante el permanente movimiento de maquinaria y vehículos se controlará utilizando pipas que regarán el área de desplazamiento.

La generación de contaminantes como CO y CO_2, entre otros, es mínima, además que estas emanaciones se presentan en un ambiente abierto, de corrientes de aire permanentes y de vegetación circundante que ayuda a minimizar impactos negativos, que además son de carácter local, restringidos al área específica del proyecto. Todo ello reduce los riesgos de incendio y/o explosión. Cabe señalar que las unidades de transporte y maquinaria pesada utilizarán diésel y gasolina, que serán cargadas en estaciones de servicio establecidas dentro del área metropolitana.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I. 6 Programa general

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	MESES																		AÑOS				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5
Preparación del sitio																							
Operación																							
Mantenimiento																							
Cierre y abandono del sitio																							
Seguimiento y cumplimiento ambiental																							

Tabla I.7 Programa de trabajo para las actividades de preparación del sitio

Etapa	Actividad/Concepto	CAMBIO DE USO DE SUELO																	SEGUIMIENTO				
		MESES																	AÑOS				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5
CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES	Localización de las áreas de desmonte y de conservación																							
	Identificación, etiquetado y rescate de especies de flora y fauna																							
	Rescate y reubicación de plántulas																							
	Desmonte en el área autorizada																							
	Despalme en el área autorizada																							
	Limpieza del terreno																							
	Preparación del polígono a reforestar																							
	Reforestación de los sitios identificados para tal finalidad.																							

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Actividad/Concepto	CAMBIO DE USO DE SUELO																	SEGUIMIENTO				
		MESES																	AÑOS				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5
	Supervisión y control del cumplimiento de términos y condicionantes de la MIA y ETJ																							
	Informes a la DGGFSOE de actividades en materia del CUSTF	Como lo establezca la DGGFSOE																						
	Envío de informe de finiquito a la DGGFSOE una vez terminado el CUSTF																							
	Seguimiento y vigilancia ambiental																							

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I.8 Tabla resumen de características del proyecto

Concepto		Preparación del sitio	Operación
Consumo de energía eléctrica		NA	NA
Consumo de agua		*NA*	*660 m^3*
Emisiones de gases efecto invernadero		*NA*	*NA*
Aprovechamiento de otros recursos naturales		NA	NA
Generación de residuos	Peligrosos	*NA*	*NA*
	Manejo especial	*NA*	*350 kg/semana*
	Sólidos urbanos	*138 kg/semana*	*138 kg/semana*
Descarga de agua residual y/o de proceso, indicando el cuerpo receptor y la ubicación del sitio específico de descarga, georeferenciada en UTM Datum WGS84		*NA*	*Durante esta etapa se generarán aguas residuales únicamente de sanitarios portátiles y serán dispuestos por una empresa que cuenta con la autorización por parte de la Secretaría de Medio Ambiente para su manejo, traslado y disposición final.*
Superficies generales del proyecto			
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo de la obra		*104,875.39 m^2*	
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones		*NA*	
Superficie para intervenir son construcciones o instalaciones proyectadas		*NA*	
		Existente	*Por afectar*
Superficie total de vegetación		*104,875.39 m^2*	*89,242.58 m^2*
Superficie total de vegetación forestal		*104,875.39 m^2*	*89,242.58 m^2*
Superficie para cada tipo de vegetación forestal		*104,875.39 m^2*	
Tipo de vegetación 1		*MDM*	
Superficie de incidencia en Cuerpos de agua (temporal y/o permanente)		*4,857 m^2*	
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)		*NA*	
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítima Terrestre (temporal y7o permanente)		*NA*	

CONSULTA PÚBLICA

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

II.1 *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*

El Artículo 28 señala las obras o actividades que requieren autorización previa de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en materia de impacto ambiental:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
VI. Se deroga.
VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y
XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

- *El proyecto contempla la operación de un banco de material en un predio con vegetación forestal, por lo que está vinculado con la fracción III. Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*
- *Por lo anterior, corresponde presentar una Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieren Cambio de Uso de Suelo Modalidad Particular ante SEMARNAT*

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental

Dentro del Artículo 5 están las obras o actividades que requieren previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) Hidráulicas
B) Vías generales de comunicación
C) Oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos
D) Industria petrolera
E) Industria petroquímica
F) Industria química
G) Industria siderúrgica
H) Industria papelera
I) Industria azucarera
J) Industria del cemento
K) Industria eléctrica
L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación
M) Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos
N) Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración
Ñ) Plantaciones forestales
O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas
P) Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas
Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros
R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales
S) Obras en áreas naturales protegidas
T) Actividades pesqueras que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas
U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas
V) Actividades agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas

☐ *El proyecto se vincula con la LGEEPA con la fracción O cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas.*

CONSULTA PÚBLICA

- *Por lo anterior, corresponde presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular ante SEMARNAT*

II.2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

Este programa es un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que minimice el conflicto entre diferentes sectores sociales y autoridades de una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance de actividades entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres poderes de gobierno.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico: General del Territorio, Marino, Regional y Local. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) y el Ordenamiento Marino son de competencia Federal.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
(Publicado en el DOF el 07-09-2012)

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Esta regionalización responde a los intereses y métodos del presente programa y está basada en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

Regionalización ecológica

El territorio nacional fue diferenciado en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB 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.

CONSULTA PÚBLICA

Las *áreas de atención prioritaria* de un territorio son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja; dentro de éstos el Muy Alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental; por otro lado, el nivel Muy Bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Las *áreas de aptitud sectorial* se identificaron de manera integral en el territorio, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la administración pública federal.

Se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán *promotores del desarrollo sustentable* en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias.

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados.

Las *políticas ambientales* (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Como resultado de la combinación de las políticas ambientales, se definieron 18 grupos. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las *80 regiones ecológicas*, que finalmente se emplearon en la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

CONSULTA PÚBLICA

Lineamientos y estrategias ecológicas

Se formularon 10 lineamientos ecológicos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o UBA.

Las estrategias ecológicas son definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables.

Se establecieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional, para cada estrategia se definieron acciones.

En este sentido, de acuerdo con el análisis realizado, se hace mención que el proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica 15.22 específicamente en el interior de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 31 denominada "*Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte*." como se muestra en la figura II.1, la cual se localiza en la región central de los estados de Nuevo León y Tamaulipas, con una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, señalando una prioridad de atención "Baja".

- *Región Ecológica 15.22*
  Unidad Ambiental Biofísica UAB 31. Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte.

CONSULTA PÚBLICA

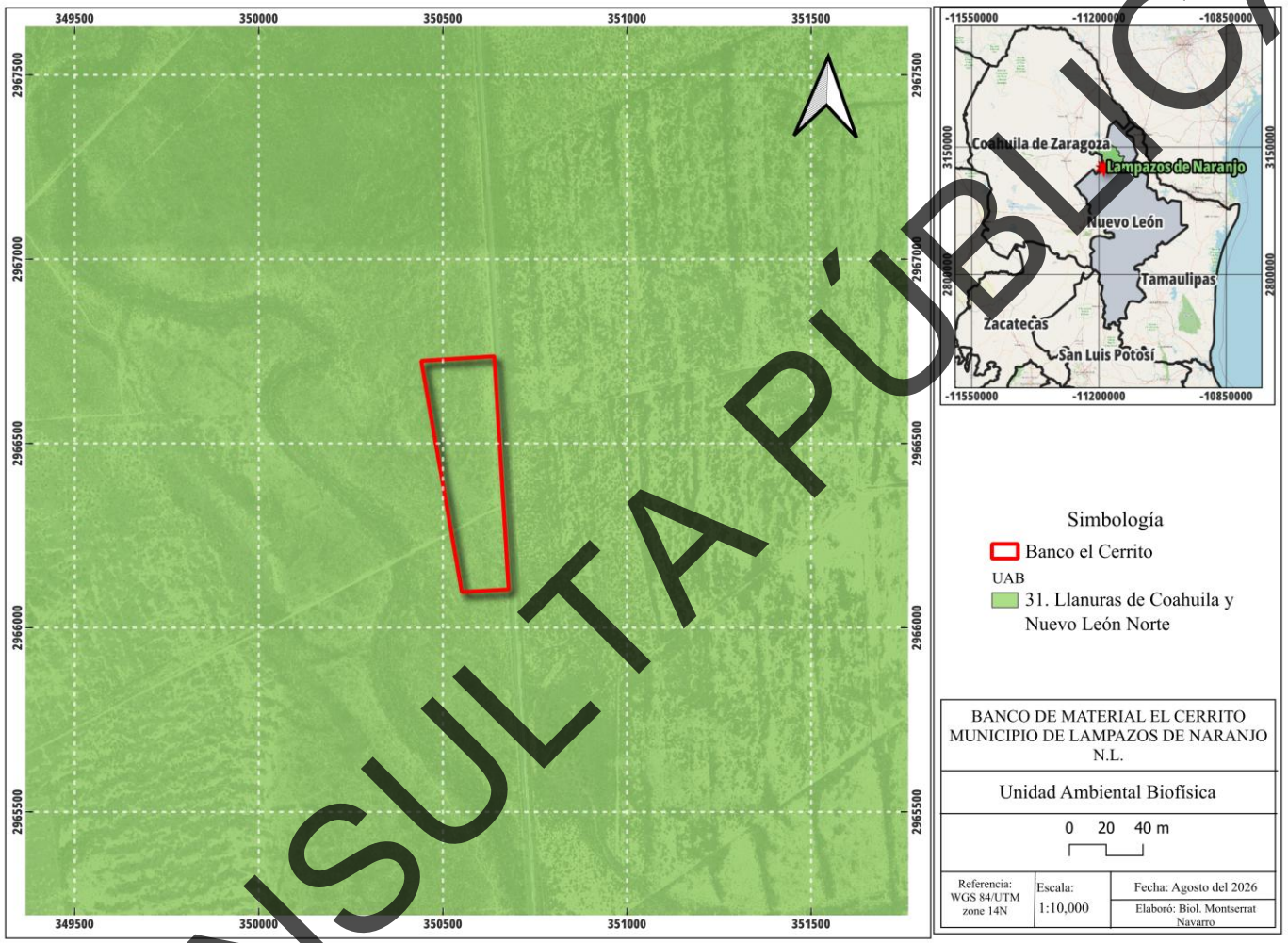


Figura II.1 **Regionalización ecológica.**

Fuente: Sistema de Información para el Ordenamiento Ecológico.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.1 POEGT-UAB 31-Política ambiental.

Región Ecológica	***UAB***	***Política Ambiental***	***Prioridad de Atención***
15.22	*UAB 31*	*Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte.*	*Baja*

Tabla II.2 POEGT-UAB 31 -Estrategias de desarrollo.

Estrategias de desarrollo	***UAB 31***
Rectores del desarrollo	*Ganadería*
Coadyuvantes del desarrollo	Minería- Preservación de Flora y Fauna- Turismo
Asociados del desarrollo	Industria
Estrategias sectoriales	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 42, 44

La vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 31 es la siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 31

Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se delimita estrictamente el polígono de explotación del banco de material, para evitar la fragmentación del hábitat circundante. Asimismo, se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna silvestre previo a las actividades de desmonte, asegurando la conservación de los especímenes dentro de la misma Unidad Ambiental Biofísica (UAB) o microcuenca.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	En caso de registrarse especies de flora (como cactáceas o agaváceas) o faunas catalogadas bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el proyecto ejecutará un programa específico para su rescate, resguardo en vivero temporal y posterior reintroducción en áreas de conservación del predio, coadyuvando a la viabilidad de sus poblaciones locales en Lampazos de Naranjo, N.L.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto genera información técnica de valor mediante los muestreos de flora y fauna realizados para la línea base ambiental. Además, durante las etapas de preparación, operación y abandono, se mantendrá un monitoreo continuo de las tasas de supervivencia de la flora reubicada y del comportamiento de la fauna local para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	La vinculación se da a través de la explotación racional y planificada del recurso mineral (material pétreo) mediante frentes de minado controlados. Se optimizará el uso del suelo removido, el cual será almacenado en bancos de tierra vegetal debidamente protegidos para su posterior utilización en las obras de estabilización y restauración morfológica del sitio.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica para el proyecto. El predio y las actividades están destinados exclusivamente a la extracción de materiales pétreos (minería no metálica), por lo que el polígono del proyecto no contempla ni interfiere con superficies de producción agrícola o pecuaria activa.

CONSULTA PÚBLICA

Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica para el proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica para el proyecto.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto reconoce la pérdida temporal de servicios ambientales (regulación climática, captura de carbono y control de erosión) por el cambio de uso de suelo. Para compensarlo, se vinculará con acciones de reforestación con especies nativas de la región y obras de conservación de suelo y agua que mitiguen la escorrentía superficial y favorezcan la recarga del acuífero local.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Se vincula mediante el establecimiento de medidas preventivas estrictas: control de polvos y emisiones (riego de caminos de acceso), manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial (aceites, grasas, llantas), y la prohibición absoluta de encender fogatas o cazar en el área, garantizando que los impactos ambientales se mantengan confinados estrictamente al polígono autorizado.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica para el proyecto. Las operaciones mecánicas de extracción, trituración y acarreo de material pétreo no requieren el uso de agroquímicos, fertilizantes ni sustancias para la producción vegetal.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto se vincula directamente a través de la implementación de un Plan de Abandono y Cierre del Sitio. Al finalizar la vida útil de cada frente de explotación, se ejecutarán obras de nivelación y estabilización morfológica del terreno, escarificado de suelos compactados y la posterior reforestación utilizando las especies de matorral nativo que fueron rescatadas y resguardadas en vivero, restituyendo así la cobertura vegetal y las condiciones físicas del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto aprovecha la cartografía geológico-minera y los estudios técnicos del Servicio Geológico Mexicano (SGM) aplicables a la región de Lampazos de Naranjo, N.L., para planificar una extracción ordenada, eficiente y segura de los recursos minerales no renovables (material pétreo), maximizando el volumen aprovechable y minimizando la remoción innecesaria de vegetación y suelo estéril.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto asume el cumplimiento estricto de toda la normatividad ambiental vigente aplicable a la minería de agregados pétreos. Esto incluye el apego a las directrices de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de impacto ambiental, la NOM-141-SEMARNAT-2003 (en caso de aplicar criterios de estabilidad de taludes o depósitos), y la normatividad local del estado de Nuevo León para la prevención de polvos y ruido.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No aplica para el proyecto.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica para el proyecto.
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	No aplica para el proyecto. El banco de material se limita a la extracción de minerales no metálicos y agregados de construcción.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica para el proyecto. El proyecto es una infraestructura de carácter extractivo industrial y no contempla el desarrollo de instalaciones, servicios, ni actividades orientadas a la promoción o fomento de la actividad turística en el municipio.

CONSULTA PÚBLICA

Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplica para el proyecto.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No aplica para el proyecto. Al no ser un desarrollo de servicios recreativos o turísticos, la estrategia no tiene injerencia sobre el objeto social ni sobre las operaciones técnico-ambientales del banco de material.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto se vincula mediante la implementación de medidas de protección hidrológica superficial y subterránea. Se contempla el diseño de canales de desvío pluvial perimetrales para evitar el arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua locales.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Debido a las condiciones de aridez de la región, el proyecto optimizará el uso de agua tratada para su consumo exclusivamente al control de polvos, regando caminos de tránsito de maquinaria.

CONSULTA PÚBLICA

Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El suministro de agregados pétreos de calidad y a costo competitivo desde el municipio de Lampazos de Naranjo permite abastecer las obras de infraestructura vial, urbana e industrial de la región, propiciando un desarrollo estructural ordenado y reduciendo los costos de transporte de materiales de construcción.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Al proveer las materias primas necesarias para proyectos de obra pública y privada formal, el banco de material coadyuva indirectamente a que los desarrollos de infraestructura se ejecuten conforme a los planes de desarrollo urbano autorizados. Asimismo, detona el dinamismo económico en el municipio de Lampazos de Naranjo a través del encadenamiento productivo local.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El proyecto genera un impacto socioeconómico positivo en el medio rural mediante la contratación de mano de obra local para las actividades operativas, de vigilancia y de remediación ambiental del banco.
	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.	No aplica para el proyecto. El objeto del proyecto es de naturaleza estrictamente minero-extractiva no metálica.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Durante los procesos de reclutamiento y selección de personal para el proyecto, se mantendrá una política de igualdad de oportunidades y no discriminación, promoviendo de manera activa la inclusión de la población local, incluyendo a mujeres de las comunidades rurales aledañas en Lampazos de Naranjo, especialmente en áreas técnicas, administrativas, de viverismo o monitoreo ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Política ambiental	Estrategias sectoriales	Vinculación con el proyecto
	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.	No aplica para el proyecto. Las funciones operativas de un banco de material pétreos exigen un esfuerzo físico y de seguridad industrial que restringen el perfil del personal en frentes de minado. Las acciones de asistencia social a la población de la tercera edad corresponden a los programas institucionales gubernamentales y quedan fuera del alcance del proyecto.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto asegura que la totalidad de sus trabajadores contratados, provenientes de las localidades rurales de Lampazos de Naranjo, cuenten con todas las prestaciones de ley, incluyendo la afiliación formal a las instituciones de seguridad y protección social (como el IMSS), garantizando así su acceso a la salud y la protección de sus familias ante condiciones de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto se vincula mediante el cumplimiento irrestricto de la tenencia de la tierra. Para la instalación y operación del banco de material, se cuenta con los contratos legales de arrendamiento, usufructo o adquisición formal del predio con sus legítimos propietarios en el municipio de Lampazos de Naranjo. De esta manera, se garantiza el respeto absoluto a los derechos de propiedad rural vigentes y se evita cualquier tipo de conflicto social o agrario en la zona.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La vinculación se establece al alinear técnicamente el proyecto con los instrumentos de planeación vigentes, tales como el Ordenamiento Ecológico del Territorio (estatal o regional) y los planes de desarrollo urbano del municipio de Lampazos de Naranjo. Asimismo, el desarrollo del proyecto requiere de una estricta coordinación entre los tres niveles de gobierno mediante la obtención de la Autorización de Impacto Ambiental (Federal/SEMARNAT), la Licencia de Cambio de Uso de Suelo (Estatal o Federal) y la Licencia de Funcionamiento Municipal, coadyuvando al crecimiento económico regional de forma ordenada y regulada.

Fuente: Elaboración propia.

CONSULTA PÚBLICA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB)

La Cuenca de Burgos es la reserva de gas natural -no asociada directamente al petróleo- más importante del país.

Comprende parte de los Estados de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila.



Figura II.2 **Cuenca de Burgos.**
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos es un instrumento de política ambiental que promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo. Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales. De esta manera, este ordenamiento ecológico pretende ser el instrumento que le permita al Gobierno Federal, Estatal y Municipal hacer una mayor y mejor gestión de los recursos naturales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) son áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde.

Debido a su extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico para la Región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos diferentes de UGA.

El proyecto se encuentra dentro de las UGAs PRO-331 y PRO-338

.

CONSULTA PÚBLICA

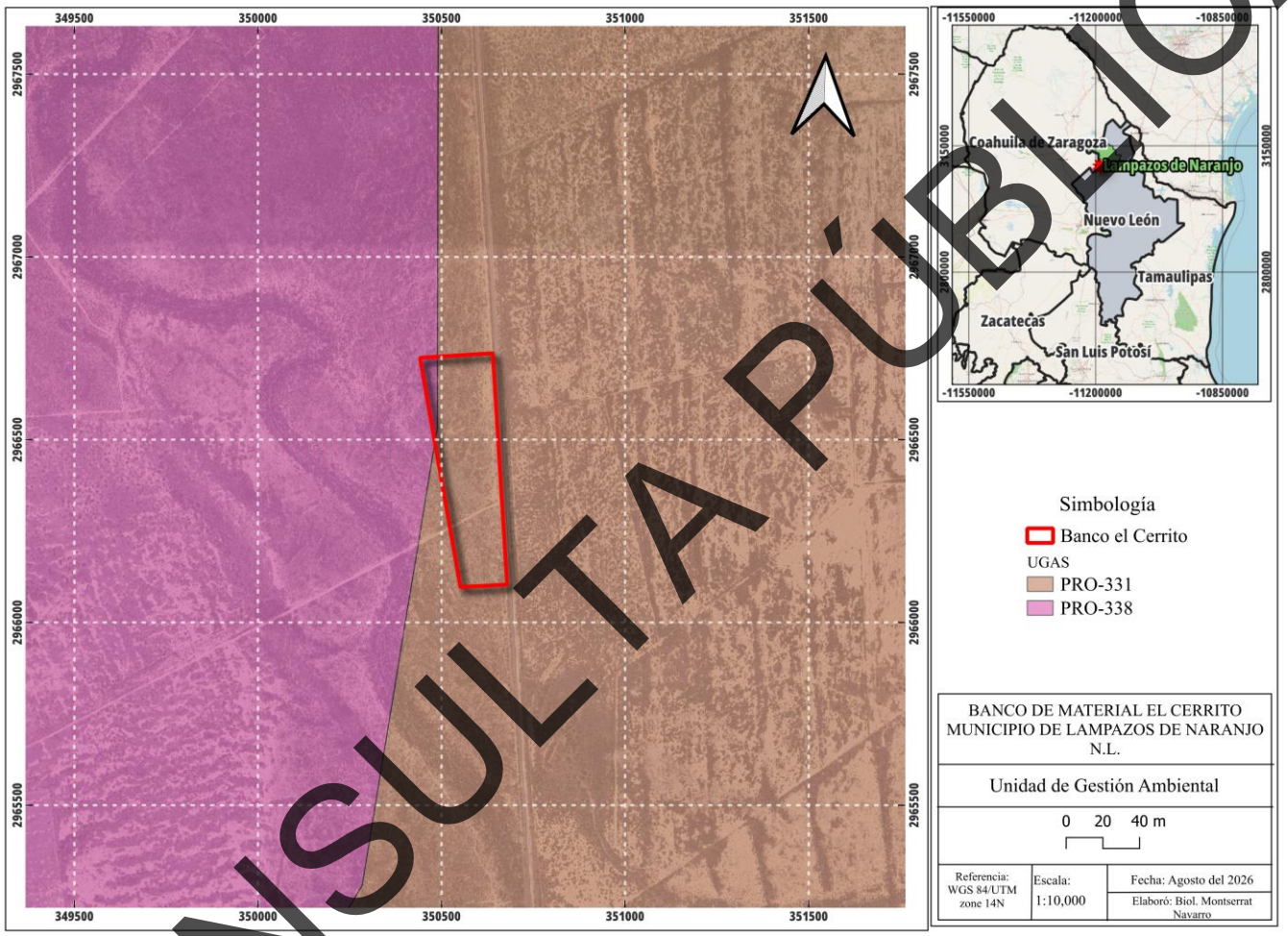


Figura II.3 **Unidades de Gestión Ambiental.**
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

CONSULTA PÚBLICA

En la Tabla II.4 se muestran las unidades de gestión ambiental, municipios y usos.

Tabla II.4 Unidades de gestión ambiental, municipios y usos

UGA	Estrategia	Descripción
PRO-331	PRO/AG	Protección / Agricultura
PRO-338	PRO/AG	Protección / Agricultura

Lineamientos

Lineamiento	Estrategia
	PRO/AG
L3	01
L5	01, 02, 03
L6	01
L8	01, 02, 03
L12	01, 02, 03

En seguida están los objetivos y criterios de regulación ecológica para los lineamientos; posteriormente, la vinculación/cumplimiento del proyecto con los mencionados criterios. Ver Tabla II.5.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.5 Lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación de las UGAs PRO-331 y PRO-338

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de regulación ecológica
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	1	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	3, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 37, 50, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 91, 93, 96, 97
L4	Detener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos.	1	Coadyuvar, en la creación de mecanismos para que el aprovechamiento de aguas subterráneas sea sustentable.	7, 8, 10, 14, 47, 51, 54, 75, 81, 89
	Detener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos.	2	Promover la recarga de los acuíferos.	3, 6, 10, 16, 34, 38, 43, 47, 54, 64, 75, 79, 81, 89, 92, 93, 94
	Detener y revertir la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos.	3	Promover mecanismos para reducir la contaminación de los acuíferos por diferentes fuentes.	1, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 47, 51, 55, 63, 66, 73, 75, 76, 87, 88, 97
L5	Conservar los ecosistemas de la región	1	Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquitales y Matorral Sub-montano.	28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 51, 64, 65, 74, 75, 81, 88, 91, 92, 94
		2	Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	16, 25, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 65, 68, 69, 74, 75, 79, 81, 84, 85, 86, 88, 92, 93, 94
		3	Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	16, 20, 24, 27, 29, 30, 48, 51, 67, 89
		4	Disminuir los efectos negativos al ambiente de las actividades productivas.	10, 17, 34, 35, 49, 51, 59, 64, 76, 77, 81, 88, 97
L6	Conservar las zonas de recarga hidrológica	1	Evitar la deforestación.	3, 6, 25, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 40, 51, 53, 54, 56, 64, 68, 69, 71, 75, 81, 83, 89, 92, 91, 93
		2	Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	3, 6, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 43, 47, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 81, 86, 88, 91, 92, 94, 95
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento	1	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94

CONSULTA PÚBLICA

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de regulación ecológica
	sustentable de los recursos naturales.	2	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
		3	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
L12	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso agrícola	1	Promover la reconversión productiva, la diversificación de cultivos y el uso de tecnologías de producción sustentable.	5, 7, 8, 10, 12, 40, 53, 54, 55, 60, 62, 72, 78, 89, 96, 97
		2	Promover que el uso de agroquímicos se haga conforme a la legislación aplicable, y promover el manejo integral de plagas y enfermedades.	19, 47, 51, 63, 68, 72, 75, 89
		3	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	8, 17, 18, 19, 43, 50, 51, 54, 62, 72, 75, 89

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II. 6 Vinculación del proyecto con los criterios aplicables a la UGA PRO-331 y PRO-338

Criterio	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación del proyecto
Suelo		
L3	01 Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación o actividad.	Se rescatará la capa de suelo fértil para acopiarla en camellones periféricos con control de erosión. Al finalizar la vida útil o abandono del sitio de extracción, este suelo se reutilizará en la conformación de taludes y nivelación del vaso de cantera para la rehabilitación físico-biológica.
Flora y Fauna		
L3	02 Implementar programas de reforestación, rescate y relocalización de especies nativas en áreas con pérdida de cubierta vegetal.	Se Previo a las actividades de desmonte en Lampazos de Naranjo, se ejecutará un Programa de Rescate y Relocalización de Flora y Fauna Silvestre (rescatando ejemplares de cactáceas, agaváceas y matorral xerófilo/submontano). Posterior a la extracción, se aplicará un Programa de Reforestación y Revegetación en zonas perimetrales y de taludes estabilizados con especies nativas para reintegrar la cubierta vegetal. (Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y la NOM-059-SEMARNAT-2010)
Hidrología		
L3	03 Rehabilitar y estabilizar el cauce, márgenes o zonas de influencia hídrica alteradas por actividades productivas o extractivas.	En apego a la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y disposiciones de la CONAGUA, el proyecto implementará un sistema de canales de desvío pluvial, trampas de sedimentos y cunetas perimetrales alrededor del banco de material. Esto evitará la sedimentación por arrastre de finos e inaccesibilidad de aguas de escorrentía hacia las microcuencas o arroyos temporales de Lampazos de Naranjo, garantizando la estabilización de los cauces adyacentes y manteniendo las condiciones hidráulicas locales.
Suelo		

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación del proyecto
L4	01 Aplicar técnicas y prácticas agronómicas, forestales e hidráulicas para evitar la erosión del suelo y la degradación de sus propiedades químicas, físicas y biológicas.	En apego a la LGEEPA (Art. 136) y la NOM-021-SEMARNAT-2000, en la cantera de Lampazos de Naranjo se implementará el terraceo de taludes de extracción, la conformación de bermas y el tendido de geotextiles/geomallas en zonas de acopio de tepetate o topsoil. Además, la maquinaria operará con kits antiderrames y áreas de mantenimiento impermeabilizadas para evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos o lubricantes.
Flora y Fauna		
L4	02 Implementar medidas para mitigar y controlar la emisión de contaminantes a la atmósfera, agua y suelo derivados de las actividades productivas.	Cumple con la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León y las normas oficiales aplicables mediante la instalación de lonas en camiones de volteo, el humedecimiento constante de caminos de terracería y frentes de barrenación/trituración con pipas de agua para la supresión de material particulado, protegiendo la vegetación de matorral circundante contra el estresamiento por polvo acumulado.
Hidrología		
L4	03 Evitar la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, así como la alteración negativa de las dinámicas hidrológicas locales.	Conforme a la Ley de Aguas Nacionales (LAN), el banco de material pétreo construirá trampas de sedimentos, fosas de retención pluvial y bordos de protección perimetral. Esto asegurará que el agua de escorrentía cargada de sólidos en suspensión no llegue a los arroyos intermitentes de Lampazos de Naranjo, previniendo el azolve de los cauces locales y la contaminación de las zonas de infiltración.
Aire		

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación del proyecto
L5	01 Regular y mitigar la generación de material particulado generado por la extracción, trituración y acarreo de materiales.	En el banco pétreo se implementará un sistema de humedecimiento periódico con agua no potable mediante pipas en frentes de extracción, áreas de barrenación, bandas transportadoras y caminos de terracería. Asimismo, la planta de trituración contará con faldones/lonas de contención y aspersores de agua en las tolvas de descarga para suprimir la dispersión de polvos hacia los ecosistemas vecinos.
Equipos / Operación		
L5	02 Controlar y reducir las emisiones de gases de combustión provenientes de la maquinaria pesada y vehículos de transporte.	Toda la maquinaria pesada de la cantera (excavadoras, cargadores frontales, tractores) y la flota de camiones de volteo que opera en Lampazos de Naranjo contará con un programa rígido de mantenimiento preventivo y correctivo (afinaciones, cambio de filtros de aire y combustible) para garantizar una combustión eficiente, además de someterse a revisiones periódicas de emisiones para mantener sus niveles por debajo de los límites máximos permisibles.
Transporte / Logística		
L5	03 Implementar medidas de contención para evitar la dispersión de polvos fugitivos durante el traslado y manejo de materiales pétreos.	En apego al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, todos los camiones de volteo que transporten el agregado pétreo desde la cantera hacia los frentes de obra deberán cubrir la caja de carga con lonas impermeables y herméticas debidamente sujetadas. Adicionalmente, se mantendrá una velocidad máxima de 20 km en los caminos internos y de acceso dentro de la jurisdicción municipal de Lampazos de Naranjo para minimizar la polvareda por rodamiento.
Recarga Hidrológica / Cubierta Vegetal		

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación del proyecto
L6	01 Evitar la deforestación y la remoción innecesaria de la cobertura vegetal nativa en zonas con potencial de infiltración.	El proyecto delimitará estrictamente el polígono de extracción del banco pétreo mediante cercado y señalización, evitando la remoción de cubierta vegetal en áreas aledañas o no autorizadas. Esto mantendrá la capacidad de interceptación pluvial y la retención biológica de humedad en las zonas conservadas del sitio en Lampazos de Naranjo, Nuevo León.
Suelo / Cobertura Vegetal		
L6	02 Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal para favorecer la infiltración y captura de agua.	En apego a la NOM-021-SEMARNAT-2000 y lineamientos de conservación de suelo y agua, el descapote se realizará por etapas progresivas según el plan de minado, evitando dejar grandes extensiones de suelo desnudo expuesto a la erosión hídrica o sellado del poro edáfico. La materia orgánica acumulada en el topsoil acopiado se conservará para ser utilizada en la rehabilitación y reforestación con especies nativas del Matorral Xerófilo/Submontano, favoreciendo la restitución de las condiciones del perfil del suelo y su permeabilidad natural.
Hidrología / Dinámica Hídrica Local		
L6	03 Prevenir la alteración o interrupción de las escorrentías naturales y zonas de permeabilidad que alimentan los acuíferos locales.	En cumplimiento de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y disposiciones de la CONAGUA, el diseño del banco de material no interceptará ni modificará los cauces de arroyos permanentes o intermitentes en Lampazos de Naranjo, N.L. Se construirán zanjas de desviación pluvial y fosa de sedimentación perimetral para encauzar de forma controlada el agua de lluvia, permitiendo su filtración gradual al terreno sin arrastre de finos y previniendo el azolve o compactación indeseada de las zonas circundantes de recarga.
Flora / Hábitat		

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación del proyecto
L8	01 Evitar la fragmentación del hábitat y la pérdida de poblaciones de flora nativa en la ejecución de proyectos de aprovechamiento.	Cumple con la LGEEPA y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). El proyecto respetará el polígono de aprovechamiento evitando la remoción innecesaria de vegetación del Matorral. Además, previo a las actividades de desmonte, se ejecutará un Programa de Rescate y Relocalización de Cactáceas y Agaváceas para reubicar ejemplares en áreas de conservación dentro del mismo predio.
Fauna Silvestre		
L8	02 Proteger y salvaguardar los ejemplares de fauna silvestre, sus zonas de anidación, refugio y reproducción dentro del área de influencia.	En apego a la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), se implementará un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Relocalización de Fauna Silvestre de manera previa a la detonación y remoción de material. Asimismo, se capacitará al personal operativo de la cantera para prohibir estrictamente la caza, captura, alimentación o molesta a las especies autóctonas en el sitio.
Especies Protegidas		
L8	03 Implementar medidas específicas de conservación para las especies de flora y fauna listadas en alguna categoría de riesgo.	Se atiende rigurosamente la NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante el inventario biótico del banco pétreo se identificarán las especies bajo categoría de protección especial, amenazadas o en peligro de extinción, aplicando protocolos específicos de trasplante, manejo en vivero temporal y monitoreo periódico para garantizar una tasa de supervivencia elevada en las áreas destinadas a conservación y posterior reforestación.
Manejo de Residuos de Extracción (Tepetate/Descapote)		
L12	01 Promover el manejo integral, valorización y adecuada disposición de los estériles, material de descapote y residuos de la actividad extractiva.	En el banco pétreo, el material de descapote y los estériles sin valor comercial no se dispondrán como basura, sino que se almacenarán de forma ordenada en terreros o bermas perimetrales para su posterior reutilización en la conformación de taludes, relleno de frentes agotados y restitución de la topografía durante el plan de cierre de la cantera.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación del proyecto
Manejo de Residuos Peligrosos y Manejo Especial		
L12	02 Garantizar el manejo, almacenamiento temporal y disposición final segura de residuos peligrosos, de manejo especial y de consumo derivados de la operación.	En apego al Reglamento de la LGPGIR y la NOM-052-SEMARNAT-2005, el proyecto contará con un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos (ATRP) con piso impermeabilizado y dique de contención para resguardar trapos impregnados, aceites gastados y filtros usados generados por la maquinaria. Su recolección y disposición final se contratará exclusivamente con empresas autorizadas por la SEMARNAT. Los residuos de manejo especial y sólidos urbanos serán canalizados a través de los servicios autorizados en el municipio de Lampazos de Naranjo.
Eficiencia Operativa / Abandono del Sitio		
L12	03 Implementar un plan de minado y abandono que asegure el uso eficiente del recurso pétreo y la restauración paulatina del área intervenida.	Conforme a la LGEEPA (materia de Impacto Ambiental), el banco desarrollará las etapas de extracción bajo un Plan de Minado Mixto y Progresivo, optimizando el volumen de caliza/pétreo extraído y evitando el desperdicio de mineral. De forma paralela, las áreas donde la extracción haya concluido entrarán en la fase de abandono y restauración ambiental, estabilizando taludes finales, descompactando caminos internos e iniciando la reforestación paulatina.

CONSULTA PÚBLICA

II.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano (PDU)

Plan de Desarrollo Urbano / Plan Director de Desarrollo Urbano de Lampazos de Naranjo, Nuevo León. Geográficamente, el municipio de Lampazos de Naranjo se localiza en la región norte del estado de Nuevo León y cuenta con una extensión territorial de 3,428.60 km². Se caracteriza por ser un territorio con un bajo índice de urbanización (con una población de aproximadamente 5,350 habitantes en el municipio), donde predomina el suelo en estado natural, lomeríos, llanuras y elevaciones como la Sierra de Lampazos (o Sierra de Pájaros Azules). La vegetación está conformada principalmente por matorral desértico micrófilo, matorral submontano, pastizales y vegetación en galerías a lo largo de sus afluentes, coexistiendo con actividades productivas primarias enfocadas en la ganadería extensiva (bovina, caprina y cinegética) y una agricultura de temporal y riego de bajo impacto.

Con base en el análisis a los elementos cartográficos y de zonificación que forman parte del instrumento de planeación urbana municipal, el trazo y las obras proyectadas para el "Banco de Material El Cerrito" no se superponen con ninguna de las categorías de uso de suelo urbano, habitacional, de equipamiento o de reserva ecológica local manifestadas en dicho documento. Esto se debe a que las actividades del proyecto se ubican enteramente en la periferia rural del municipio, fuera del límite del centro de población de la cabecera municipal, respetando la delimitación de las áreas de crecimiento y la infraestructura de servicios de la localidad.

CONSULTA PÚBLICA

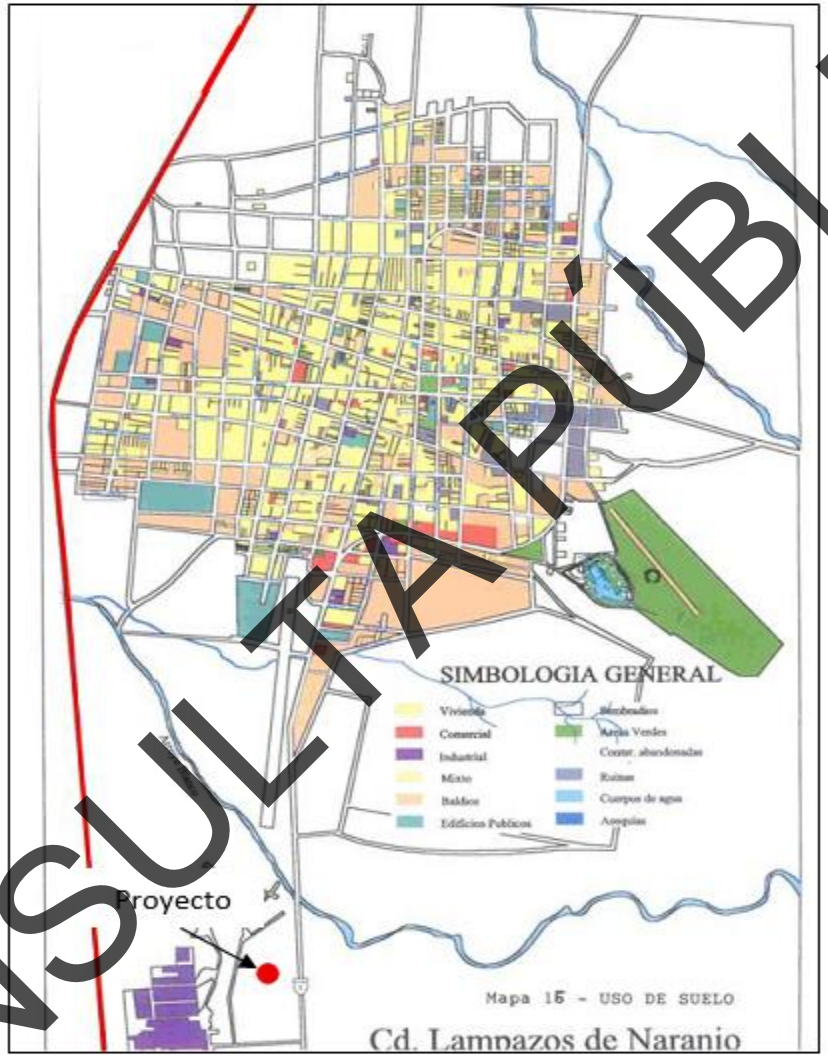


Figura II.9 Zonificación secundaria
Fuente: *Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lampazos de Naranjo, N.L.*

CONSULTA PÚBLICA

II.4 Decretos y Programas de conservación y manejo de áreas naturales protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. De esta manera, las Áreas Naturales Protegidas se encuentran sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en la legislación que al respecto haya publicado el estado

Con base en el análisis cartográfico y documental realizado, se determina que los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se localizan dentro de Áreas Naturales Protegidas decretadas a nivel federal, estatal o municipal, ni forman parte de áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

En este sentido, se concluye que el proyecto no presenta interferencia directa con áreas bajo régimen de protección ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

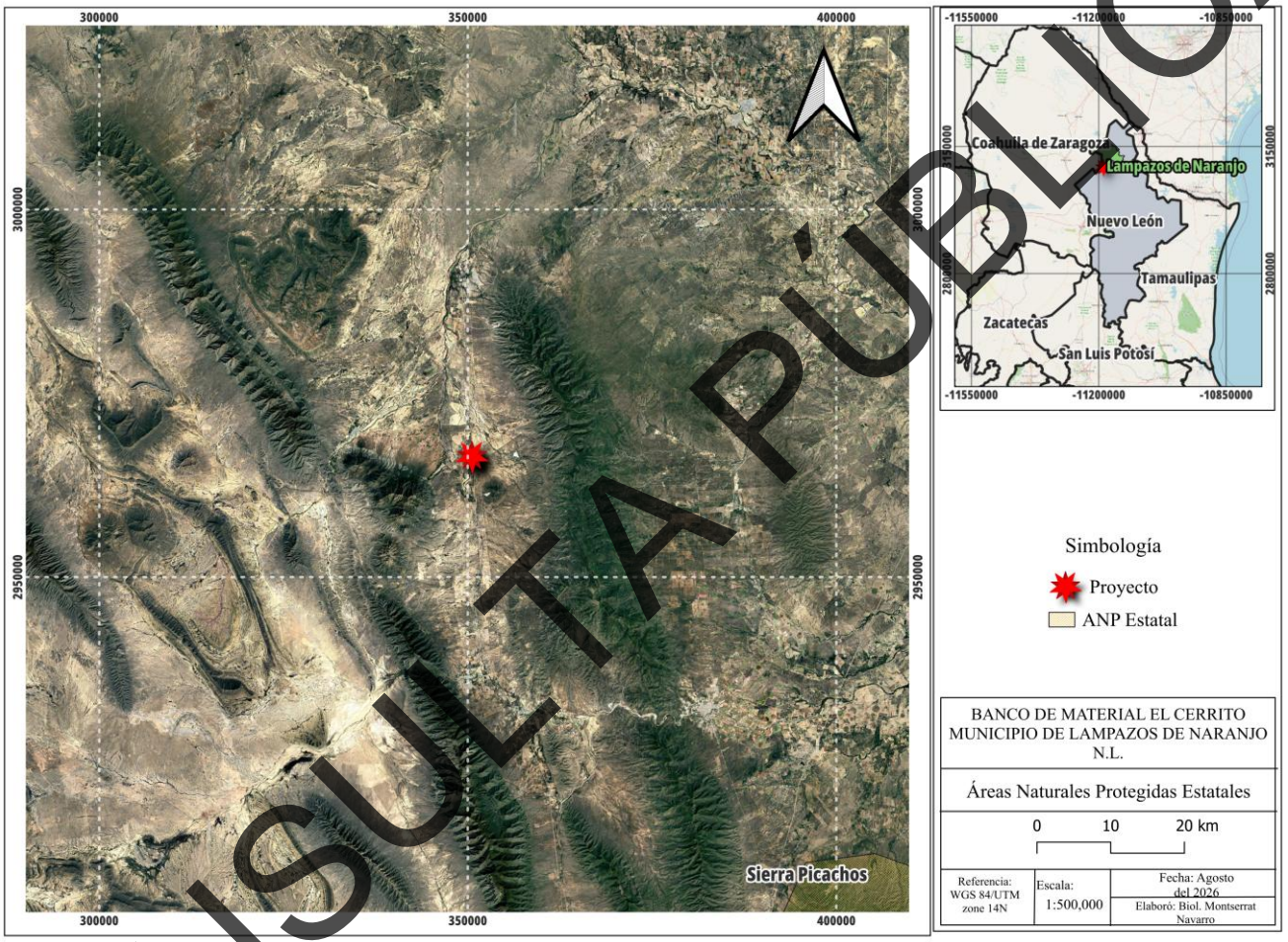


Figura II.4 Ubicación del proyecto con respecto al ANP Estatal.
Fuente: CONABIO (SEMARNAT)

CONSULTA PÚBLICA

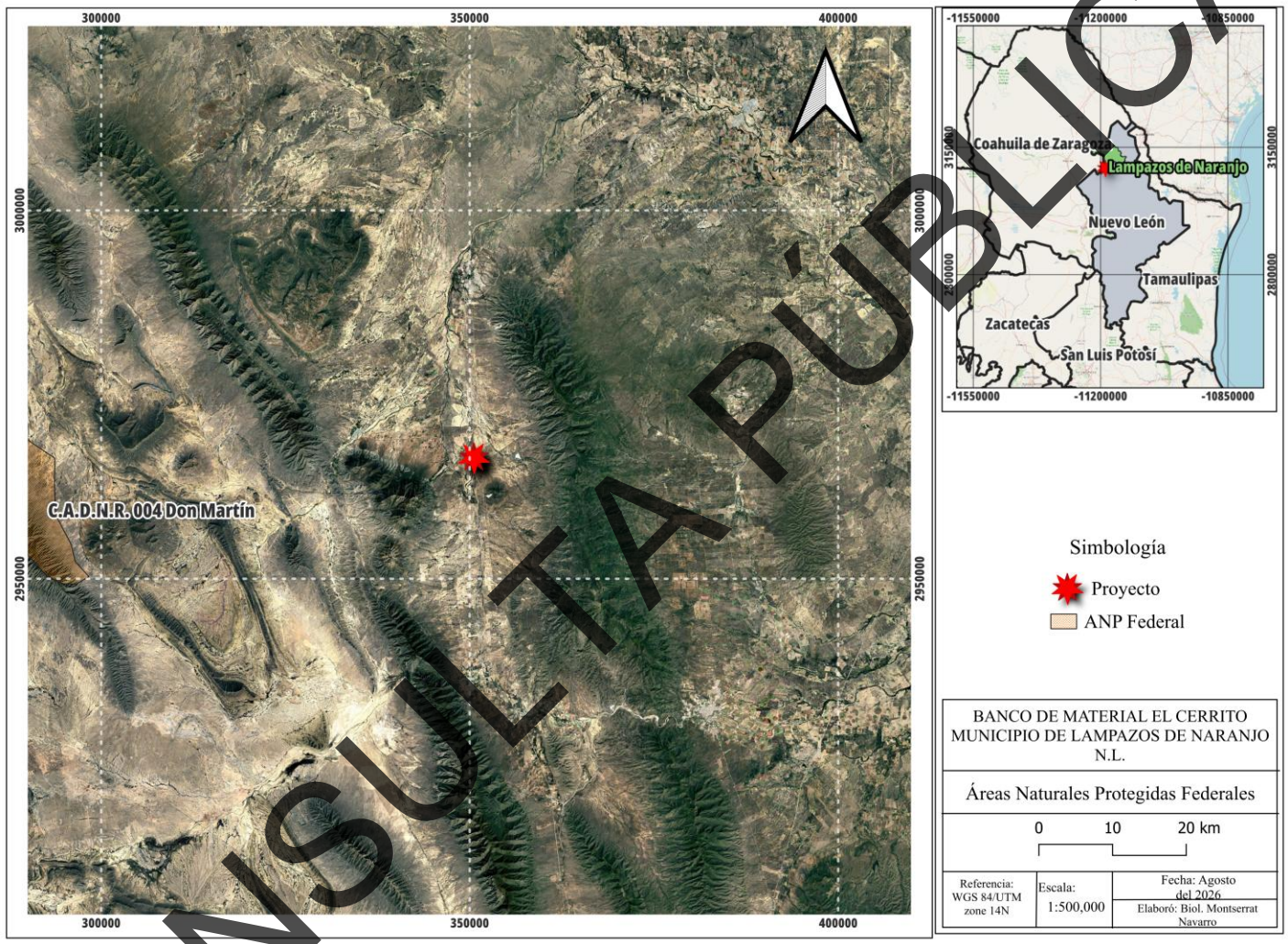


Figura II.5 Ubicación del proyecto con respecto al ANP Federal.
Fuente: CONABIO (SEMARNAT)

CONSULTA PÚBLICA

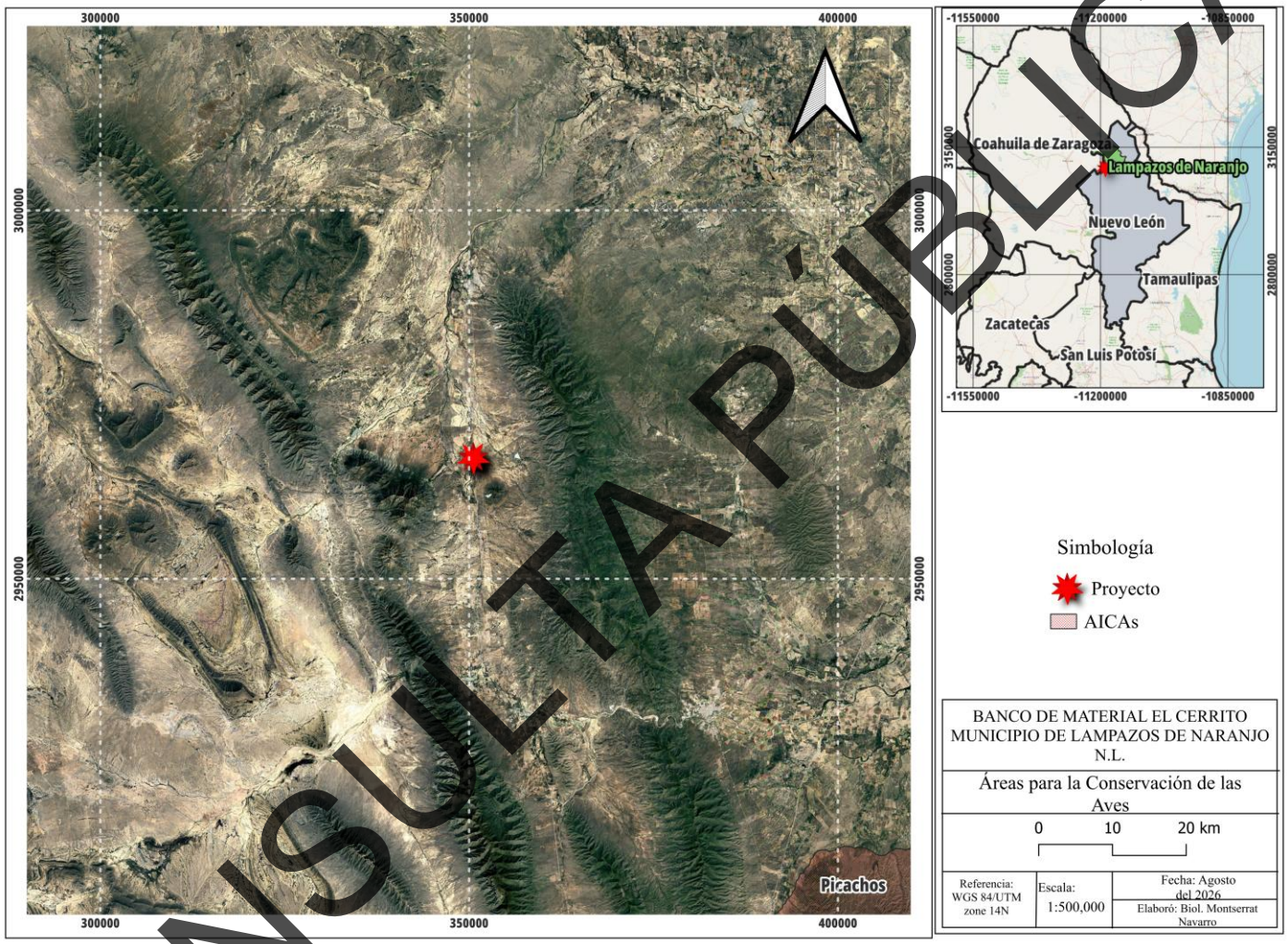


Figura II.6 Ubicación del proyecto con respecto a la Región Prioritaria (AICA).
Fuente: SIGEIA.

CONSULTA PÚBLICA

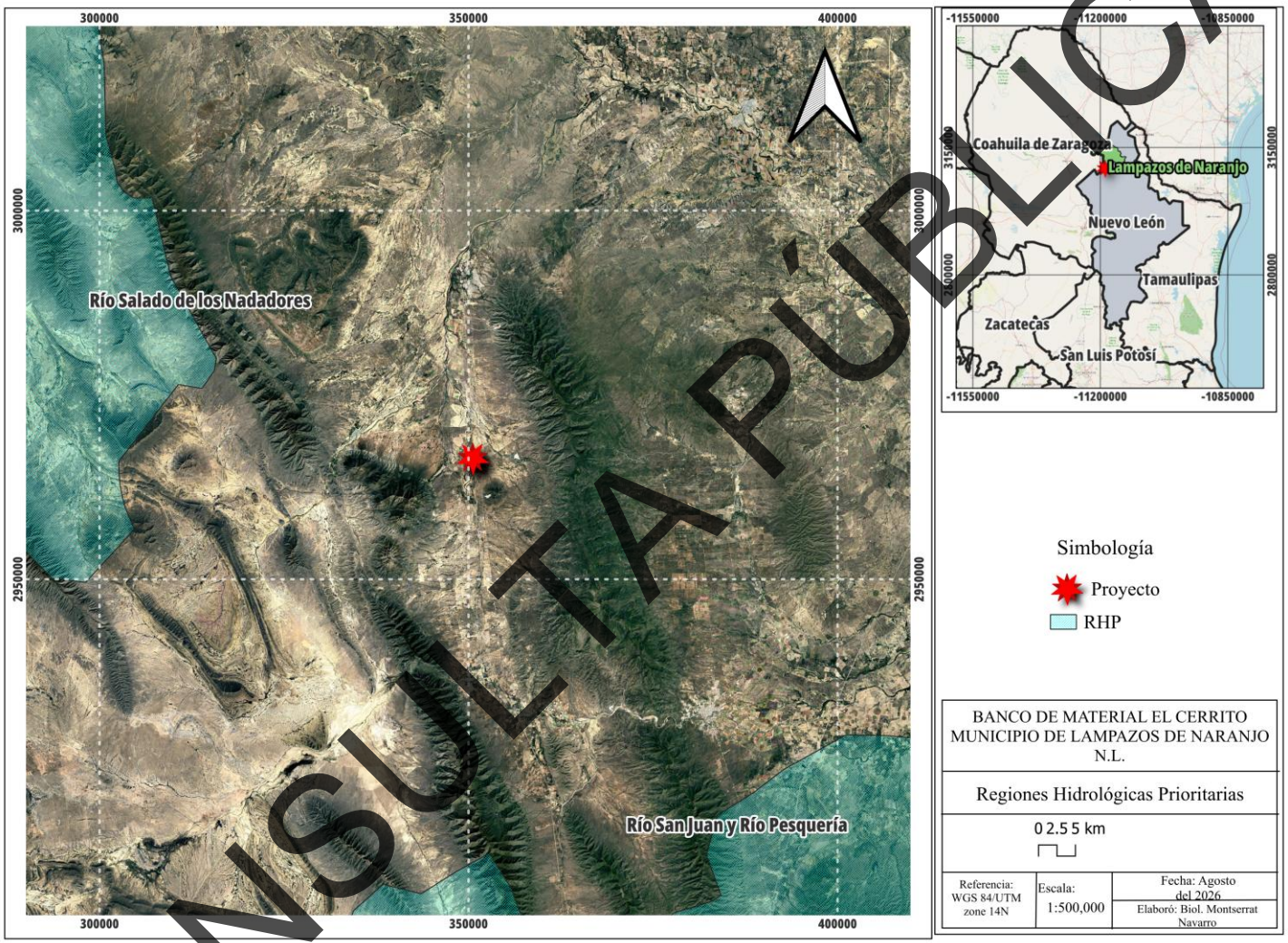


Figura II.7 Ubicación del proyecto con respecto a la Región Prioritaria (RHP).
Fuente: CONABIO (SEMARNAT)

CONSULTA PÚBLICA

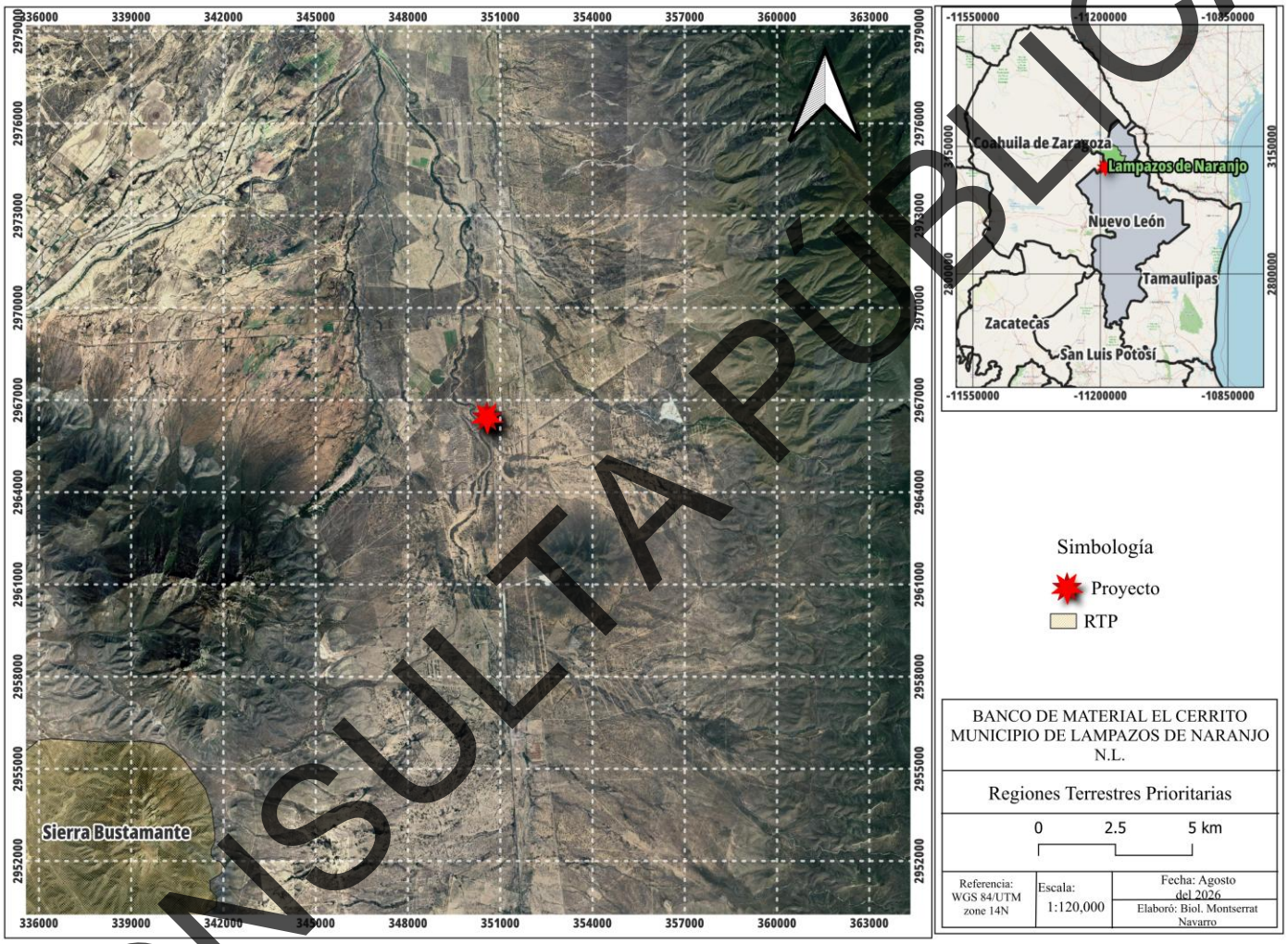


Figura II.8 Ubicación del proyecto con respecto a la Región Prioritaria (RTP).
Fuente: CONABIO.

CONSULTA PÚBLICA

II.5 Plan o Programa de Manejo del ANP o ADVC

El proyecto no se ubica en algún área protegida estatal y federal.

II.6 Normas Oficiales Mexicanas.

Durante la ejecución del proyecto, se pretende su vinculación con las normas oficiales para asegurar el cumplimiento de los lineamientos que especifican las siguientes normas oficiales mexicanas.

Tabla II.7 Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (DOF 10/06/15)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen gasolina con el fin de minimizar la generación de contaminantes atmosféricos por el consumo de combustible.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (DOF 08/03/18)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 4	
NOM-050-SEMARNAT-2018	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles. (DOF-12/10/2018)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 4	

Tabla II.8 Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF 23/06/06)	Preparación del Sitio, Construcción	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse serán identificados, almacenados y dispuestos de acuerdo con lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

CONSULTA PÚBLICA

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-054-SEMARNAT - 1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 (ahora NOM-052-SEMARNAT-2005) (DOF 22/10/93)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 5	Los residuos serán almacenados en contenedores específicos (de forma temporal), observando su incompatibilidad.

Tabla II.9. Normas Oficiales Mexicanas en materia de Flora y Fauna.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.)	Preparación del Sitio, Construcción	Punto 4	Se encontró la especie *Gopherus berlandieri* enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la categoría de Amenazada (A).

Tabla II.10 Normas Oficiales Mexicanas Otros.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y método de medición (DOF 13/01/95).	NA	NA	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos, de forma que se cumplan los límites máximos permisibles dispuestos en esta Norma oficial.
NOM-011-ENER-2025	Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido, Límites, métodos de prueba y etiquetado.	NA	NA	No aplica para el proyecto
NOM-021-ENER/SCFI-2017	Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.	NA	NA	No aplica para el proyecto
NOM-023-ENER-2010	Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, método	NA	NA	No aplica para el proyecto

CONSULTA PÚBLICA

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
	de prueba y etiquetado.			
NOM-008-ENER-2001	Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.	NA	NA	No aplica para el proyecto

II.7 Bandos y Reglamentos Municipales.

Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente del Municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León

- **Artículo 54** de este ordenamiento establece que queda estrictamente prohibido realizar cualquier acto que atente contra la conservación, mantenimiento y desarrollo de las áreas verdes y la vegetación nativa dentro del territorio municipal, tales como el maltrato, tala o quema de especies arbóreas, arbustivas o cactáceas sin la debida autorización de la autoridad competente.
- **Artículo 55** señala que toda persona física o moral que por motivos de ejecución de obras, construcción o desarrollo de proyectos productivos requiera realizar la remoción, tala o trasplante de vegetación, deberá solicitar previamente la autorización correspondiente ante la Dirección de Ecología Municipal (o la instancia ambiental del Ayuntamiento), justificando técnicamente la necesidad de dicha acción y presentando las medidas de mitigación o compensación aplicables.
- **Vinculación con el Proyecto:** El proyecto "Banco de Material El Cerrito" se vincula de manera directa con las disposiciones de los Artículos 54 y 55 de este reglamento, debido a que el desarrollo del frente de explotación requiere la remoción temporal de la cubierta vegetal en el predio. Para dar estricto cumplimiento a estos preceptos, el promovente no iniciará actividades de desmonte hasta contar con las autorizaciones municipales conducentes, y ejecutará de forma prioritaria el Programa de Rescate y Relocalización de Flora y Cactáceas previamente diseñado para proteger los recursos forestales locales.

II.8 Otros instrumentos que considerar.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El Artículo 4o. señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley.

CONSULTA PÚBLICA

- *El proyecto está tramitando la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental ante SEMARNAT, de manera previa a la realización de este.*

Ley General de Vida Silvestre

El Artículo 31 señala que cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, deberá hacerse bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

- *Durante las visitas realizadas al área del proyecto solo se observó una especie (Gopherus berlandieri*) *enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de Amenazada (A).*
- *Por lo que, de forma previa al retiro de la flora necesaria para la operación que consiste en la extracción de material pétreo proyectado (retiro puntual de ejemplares), se llevará a cabo el ahuyentamiento de la fauna, así como el rescate y liberación de los ejemplares de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en el proyecto; esta actividad se efectuará por personal entrenado, contándose con el equipo necesario y adecuado para un manejo seguro y respetuoso de la fauna. Otra medida es la prohibición a los trabajadores sobre la captura o cacería de la fauna silvestre.*

Ley de Aguas Nacionales

El Artículo 28 menciona que los concesionarios tendrán los siguientes derechos:
I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes, a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en términos de la presente Ley y del título respectivo,
II. Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en términos de la presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables,
III. Obtener la constitución de las servidumbres legales, en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de aguas o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan,
IV. Cuando proceda en función de la reglamentación vigente, transmitir los derechos de los títulos que tengan, ajustándose a lo dispuesto por esta Ley,
V. Renunciar a las concesiones o asignaciones y a los derechos que de ellas se deriven,
VI. Solicitar correcciones administrativas y a los derechos que de ellas se deriven,

CONSULTA PÚBLICA

VII. Solicitar, y en su caso, obtener prórroga de los títulos que les hubiesen sido expedidos, hasta por igual término de vigencia por el que se hubieran emitido y bajo las condiciones del título vigente, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 24 de la presente Ley, y
VIII. Las demás que le otorguen esta Ley y el reglamento regional respectivo derivado de dicha Ley.

- *El proyecto no tiene vinculación con esta Ley por las características del predio y por que no presenta alguna incidencia de algún cuerpo de agua de carácter federal.*

Dentro del Artículo 113 La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de “la comisión”.

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente á los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley.
II. Los términos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional,
III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales,
IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos, por el Artículo 3 de esta Ley.
V. los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales,
VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue de propiedad particular, ejidal o comunal, y,
VII.- Las obras de infraestructura hidráulica financiada por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije “La Comisión”.

- *El proyecto no tiene vinculación con esta Ley por las características del predio y por qué no presenta alguna incidencia de algún cuerpo de agua de carácter federal.*

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

El Artículo 41 señala que los generadores de residuos peligrosos (y los gestores de este tipo de residuos), deberán manejarlos de forma segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con el Artículo 42, los generadores de residuos peligrosos (y demás poseedores de estos residuos), podrán contratar servicios para su manejo, con empresas o gestores autorizados por SEMARNAT, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos (informando previamente a dicha dependencia, mediante un plan de manejo basado en la minimización de sus riesgos).

- *En caso de generarse residuos peligrosos durante la realización del proyecto, por algún mantenimiento fortuito de la maquinaria/equipo, serán manejados de acuerdo con lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.*

Ley General de Cambio Climático

De acuerdo con el Artículo 29, se considerarán acciones de adaptación las siguientes:

I. La determinación de la vocación natural del suelo;
II. El establecimiento de centros de población o asentamientos humanos, así como en las acciones de desarrollo, mejoramiento y conservación de estos;
III. El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;
IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación;
V. Los programas hídricos de cuencas hidrológicas;
VI. La construcción y mantenimiento de infraestructura;
VII. La protección de zonas inundables y zonas áridas;
VIII. El aprovechamiento, rehabilitación o establecimiento de distritos de riego;
IX. El aprovechamiento sustentable en los distritos de desarrollo rural;
X. El establecimiento y conservación de las áreas naturales protegidas y corredores biológicos;
XI. La elaboración de los atlas de riesgo;
XII. La elaboración y aplicación de las reglas de operación de programas de subsidio y proyectos de inversión;
XIII. Los programas de conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad;
XIV. Los programas del Sistema Nacional de Protección Civil;
XV. Los programas sobre asentamientos humanos y desarrollo urbano;
XVI. Los programas en materia de desarrollo turístico;

CONSULTA PÚBLICA

XVII. Los programas de prevención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático, y

XVIII. La infraestructura estratégica en materia de abasto de agua, servicios de salud y producción y abasto de energéticos.

- *El proyecto es una obra que busca las oportunidades laborales de los habitantes de Lampazos de Naranjo, N.L., por lo que se vincula con la fracción II con la operación de extracción de material pétreo.*

Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021- 2024

Este Programa es el instrumento de planeación determinado en la Ley General de Asentamientos Humanos y Ordenamiento Territorial, que guarda congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020-2040.

Sus objetivos son los siguientes:

1. Impulsar un modelo de desarrollo territorial justo, equilibrado y sostenible, para el bienestar de la población y su entorno
2. Promover un desarrollo integral en los Sistemas Urbano Rurales y en las Zonas Metropolitanas
3. Transitar a un modelo de desarrollo urbano orientado a ciudades sostenibles, ordenadas, equitativas, justas y económicamente viables, que reduzcan las desigualdades socioespaciales en los asentamientos humanos
4. Potencializar las capacidades organizativas, productivas y de desarrollo sostenible; del sector agrario, de las poblaciones rurales y, de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas en el territorio, con pertinencia cultural
5. Promover el hábitat integral de la población en la política de vivienda adecuada
6. Fortalecer la sostenibilidad y las capacidades adaptativas en el territorio y sus habitantes

- *En congruencia con el primer objetivo, el proyecto es una obra que busca la creación de empleos para los pobladores del municipio de Lampazos de Naranjo, N.L. derivado del proyecto del tren de pasajeros.*

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030

Los objetivos prioritarios del Programa son los siguientes:

CONSULTA PÚBLICA

1.- Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad, priorizando comunidades indígenas y afromexicanas.

2.- Restaurar ecosistemas naturales prioritarios para la biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental.

3.- Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad.

4.- Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.

5.- Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.

- *En relación con el Programa, el proyecto es una obra que realizará la extracción de material pétreo que brindará a futuro espacios para que los habitantes del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León laboren en su municipio y evitar los grandes traslados de un municipio a otro*

Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2025-2030

El Programa cuenta con cuatro objetivos prioritarios:
Objetivo 1.
Mejorar el bienestar social y económico sostenible de los núcleos agrarios, integrándolos efectivamente al desarrollo nacional, fortaleciendo su organización y el ejercicio pleno de derechos en la propiedad social para los pueblos originarios, comunidades y las personas.

CONSULTA PÚBLICA

Objetivo 2.
Contribuir a la prosperidad de territorios y comunidades, impulsando el ejercicio de derechos, la conservación ambiental y la equidad en el desarrollo mediante políticas integradas de ordenamiento territorial y coordinación intergubernamental.

Objetivo 3.
Incrementar el acceso de la población mexicana a una vivienda adecuada que contribuya con su pleno desarrollo.

Objetivo 4.
Impulsar una gestión institucional innovadora, eficiente y centrada en la mejora de la atención a la ciudadanía, que fortalezca la transparencia, la rendición de cuentas y el acceso a la información.

- *En relación con el Objetivo 1, el proyecto se desarrollará dentro de la periferia de la zona urbana; es decir, de una zona ya ordenada (estructurada), misma que cuenta con un plan de desarrollo urbano municipal.*

Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética

No aplica para el proyecto.

II.9 Territorios indígenas o afromexicanos

De acuerdo con la distribución geográfica por entidad federativa del *Atlas de los pueblos indígenas de México*, elaborado por el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI) y el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), en Nuevo León, no hay pueblos indígenas originarios, por lo que el desarrollo del proyecto se encuentra fuera de zonas reconocidas como indígenas.

CONSULTA PÚBLICA

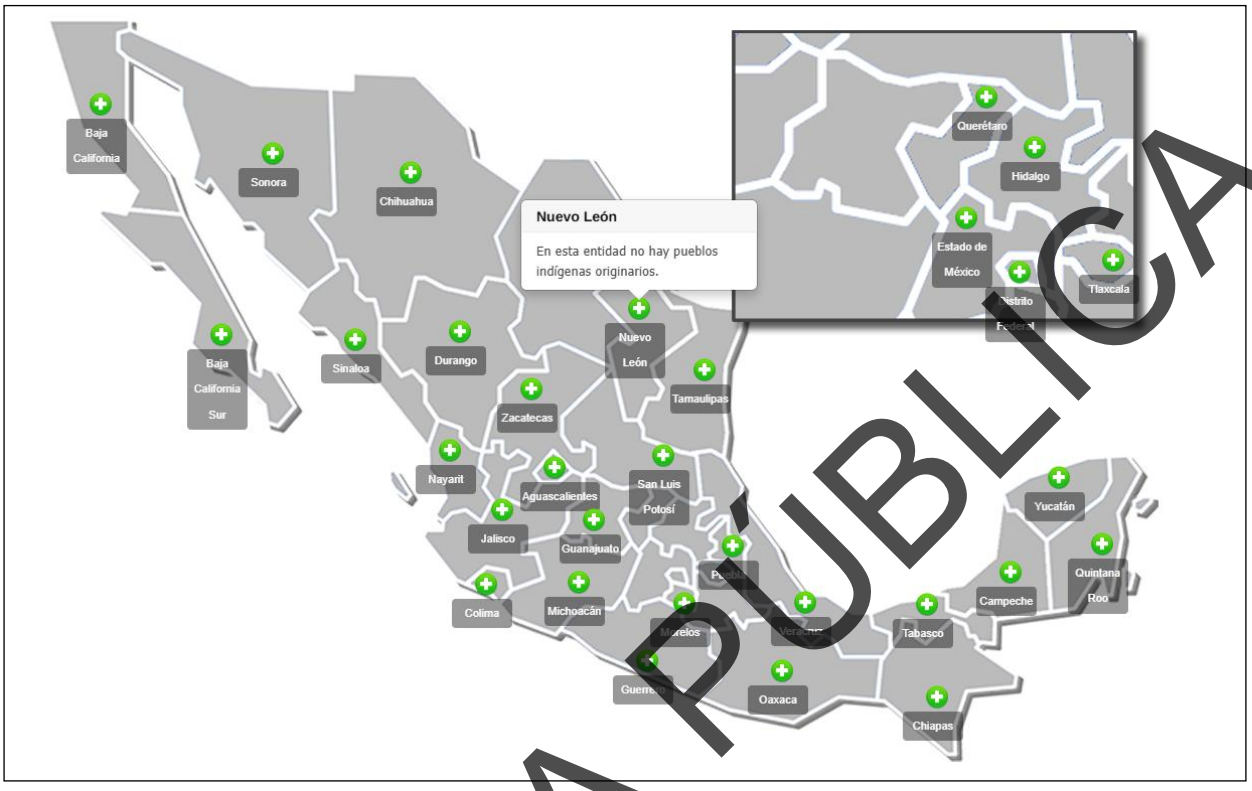


Figura II.9 Distribución por entidad federativa de los pueblos indígenas de México
Fuente: http://atlas.inpi.gob.mx/distribucion-por-entidad-federativa

El Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, indica que los pueblos afromexicanos se encuentran en los estados de Chiapas, Coahuila, Guerrero, Michoacán de Ocampo, Oaxaca y Veracruz de Ignacio de la Llave; es decir, no se ubican en el estado de Nuevo León, y menos en el municipio de Lampazos de Naranjo, donde se desarrollará el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA



Figura II.10 Mapa de comunidades afromexicanas de México.

Fuente: https://catalogo.inpi.gob.mx/afromexican

CONSULTA PÚBLICA

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

La información recabada en los siguientes apartados se presenta, con el primer objetivo, de dar cumplimiento al acuerdo por el que se dan a conocer las medidas de simplificación administrativa aplicada se expiden y modifican los formatos de los trámites a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de Impacto Ambiental.

Por lo que, para dar cumplimiento a lo anterior, se definió un espacio geográfico denominado "Región Ecológica", con la intención de delimitar una zona específica para recopilar la información necesaria para describir el medio ambiente existente a partir de información científica y/o cartográfica publicada para el lugar, estableciendo una línea base que permita evidenciar la condición del ecosistema en el área donde se desarrollara el proyecto, sustentando (en los capítulos posteriores) el análisis y predicciones de los cambios que surgirían con la implementación de las obras y actividades propuestas. En este sentido, el propósito de cubrir una superficie que no se limite al área donde se desarrollará la obra, es el de incluir una indicación de la magnitud de los impactos ambientales en un contexto más amplio, especialmente en referencia a los impactos acumulativos y/o residuales por la operación de las actividades que promueve el proyecto.

En este sentido, dado que no existe una definición legal del concepto de "Región Ecológica", para efectos de la presente Manifestación se entenderá como: *El espacio finito constituido por el conjunto de componentes naturales (estructurales y procesos) que existen en un territorio determinado y que definen el funcionamiento de este y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.*

Inventario Ambiental

Para realizar el inventario ambiental de la zona del proyecto en sus escenarios bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes de la Región Ecológica en donde se proyecta BANCO DE MATERIAL "EL CERRITO", todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. En este caso, para este proyecto se consideró un área de influencia con un radio de **200** metros a lo largo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Área de influencia del proyecto

Dado que la zona del proyecto posee características similares, se estableció un radio de 200 para definir el área de influencia, considerando que a esta distancia no se percibirán los impactos ambientales que genere el proyecto.

El área de influencia de 200 metros a la redonda del proyecto representa una superficie de 305,135.090 m^2.

Su ubicación georreferenciada se encuentra en el *Anexo 6.*

El área de influencia presenta predominancia de vegetación de matorral desértico micrófilo (MDM).

La presencia de fauna es principalmente del grupo de las aves, esto debido a las características de la zona del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

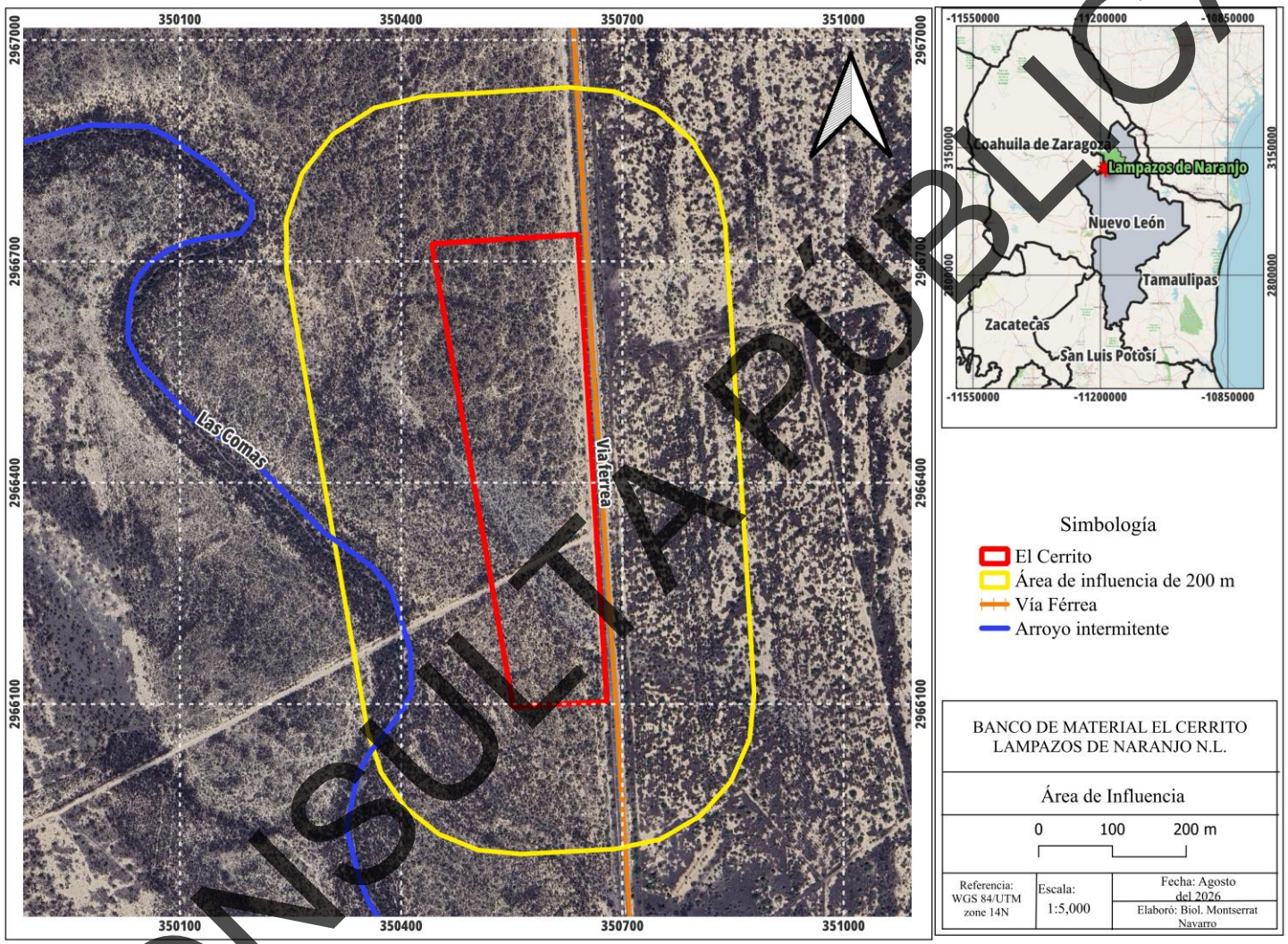


Figura III. 1 Delimitación del área de influencia
Fuente: Google Earth. Escala 1:5,000

CONSULTA PÚBLICA

III.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación propuesta para el área de estudio tiene como base una visión integradora de los elementos del ecosistema, y para ello, se considera que el enfoque que mejor se adapta para la delimitación de la Región Ecológica fue primordialmente para la descripción de los elementos físicos y biológicos incluidos en el presente capítulo, se optó por utilizar la delimitación geográfica en base a una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos; de acuerdo a los límites establecidos en el Sistema de Información Sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE) como una herramienta que la SEMARNAT ha puesto a disposición del público para que a través de un proceso sencillo este pueda identificar las condiciones ambientales de cualquier sitio de la República Mexicana, con el fin de que previo al ingreso puedan seleccionarse las diferentes alternativas para seleccionar la mejor opción ambiental de ubicación. Así mismo, tomando en cuenta adicionalmente como límites la cota máxima encontrada como un obstáculo orográfico, para definir las características de los componentes y procesos ambientales que potencialmente pudieran interactuar con el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar en qué medida afectará la ejecución de las obras a los diferentes atributos del ecosistema con el objeto de poder realizar su evaluación en el Capítulo IV, para inferir finalmente en qué sentido estos últimos pueden interactuar con el desarrollo de las actividades propuestas en el sitio.

La Región Ecológica tiene una superficie total de 118,601,475 m^2 (11,860.15 ha) este forma parte de las UGAS PRO-331 y PRO-338. El proyecto tiene una superficie de incidencia de 10,4875 m^2 (10.48 ha), con una superficie del cambio de uso de suelo CUS: 89,242.58 m^2 (8.92 ha). Figura III.2.

CONSULTA PÚBLICA

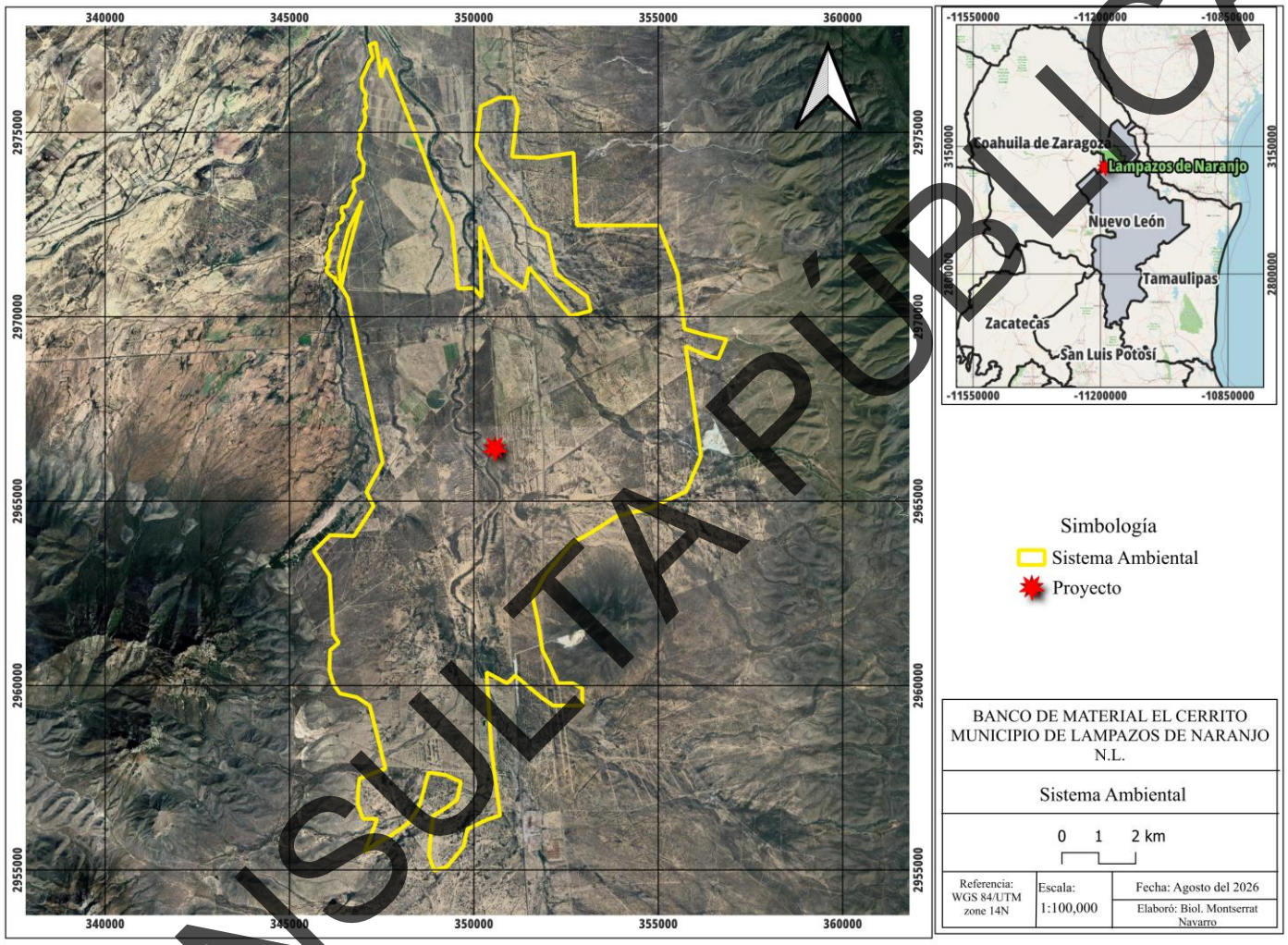


Figura III. 2 Unidad de gestión ambiental (Región Ecológica).
Fuente: Google Earth. Escala 1:120,000.

CONSULTA PÚBLICA

De este modo, la propuesta de la Región Ecológica consideró la viabilidad del proyecto en relación con los instrumentos normativos y/o de planeación aplicables, su interacción con las actividades productivas realizadas en la zona, así como las posibles modificaciones que podría implicar la implementación de este sobre los recursos naturales, por lo que, en este sentido, la Región Ecológica cuestión involucra una estructura y funcionamiento tal como se describe a continuación:

- En la parte abiótica estará directamente involucrado con los siguientes factores: Geología, Edafología e Hidrología.
- En la parte biótica con: Flora y Fauna silvestre (considerando su riqueza, abundancia y distribución, cobertura y calidad de la vegetación).
- Con respecto a los factores sociales: Población y Economía.

Tomando en cuenta lo anterior, fue posible contextualizar la Región Ecológica en función del tipo de proyecto, de tal manera que pueden evidenciarse las siguientes zonas:

El establecimiento del área del proyecto es de tipo "puntual", con pretendida ubicación en el estado de Nuevo León, dentro del municipio de Lampazos de Naranjo.

Las siguientes figuras de la Región Ecológica, área de influencia y área del proyecto, fueron obtenidos a partir del *Mapa Digital de México V6 de INEGI*, así como del *Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (SIGEIA) de SEMARNAT, del *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas* (SIATL) del INEGI y del *Geoportal* de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

III.2 Caracterización y análisis de la Región Ecológica

Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental de la RE.

Con el paso de los años, la calidad ambiental de la Región Ecológica del que forma parte el proyecto ha sido afectada, principalmente por erosión debido al sobrepastoreo, la deforestación y la remoción de la vegetación.

De acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV (2010) el proyecto se encuentra principalmente en el uso de suelo de Pastizal cultivado (PC), sin embargo, en las visitas a campo, por el tipo de vegetación observado y de acuerdo con literatura consultada se determinó que la vegetación corresponde a Matorral Desértico Micrófilo (MDM). Por otro lado, dentro de la Región Ecológica, se encuentra los tipos de vegetación de Pastizal cultivado (PC), matorral submontano (MSM) y Matorral espinoso tamaulipeco (MET).

CONSULTA PÚBLICA

En la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII (2018), se registra una variación en los tipos de vegetación presente en la serie IV, estando presente el uso de suelo Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano. Sin embargo, al momento de realizar las visitas a campo, debido a los ejemplares observados, y de acuerdo con literatura, se determinó que el sitio está conformado principalmente por vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano. A continuación, se realiza la descripción de los tipos de vegetación registrados en la Región Ecológica, área de influencia y sitio del proyecto.

Pastizales

Tipo de vegetación caracterizados por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o graminoides, y que en condiciones naturales se desarrolla bajo interacción del clima, suelo y biota. Aunque existen pastizales de algún tipo casi en todas las partes del país, estos son mucho más extensos en las regiones semiáridas y de clima más bien fresco.

Pastizal cultivado (PC)

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos naticos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens, Pennisetum ciliaris, Panicum máximum, Panicum purpurascens*, entre otras muchas especies.

Matorrales

Vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 metros. Se distribuye principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

Matorral submontano (MSM)

Comunidad formada principalmente por elementos inermes y caducifolios por un breve periodo del año; se encuentra generalmente entre los límites de matorrales áridos, bosques de encino y selva baja caducifolia, principalmente en las partes bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, en su porción septentrional. Algunas de las especies que forman este matorral son: la barreta, la anacahuita o chahuite, el ocotillo, la covagallina, etcétera.

Matorral espinoso tamaulipeco (MET)

Comunidad arbustiva formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas. Se desarrolla en amplias zonas de Selva Baja Espinosa. Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de

CONSULTA PÚBLICA

Norteamérica. Algunas de las principales especies son la gavia, huizache, palo verde, cenizo, abrojo, amargoso, etcétera.

Matorral desértico micrófilo (MDM)

Comunidad caracterizada por elementos arbustivos de hojas pequeñas, que se encuentra generalmente en terrenos aluviales. Está ampliamente distribuida en las zonas áridas y semiáridas del norte del país. Algunas de las plantas más conspicuas de este tipo de vegetación son la gobernadora, el hojasén, hierba de burro, uña de gato, chaparro prieto, etcétera.

CONSULTA PÚBLICA

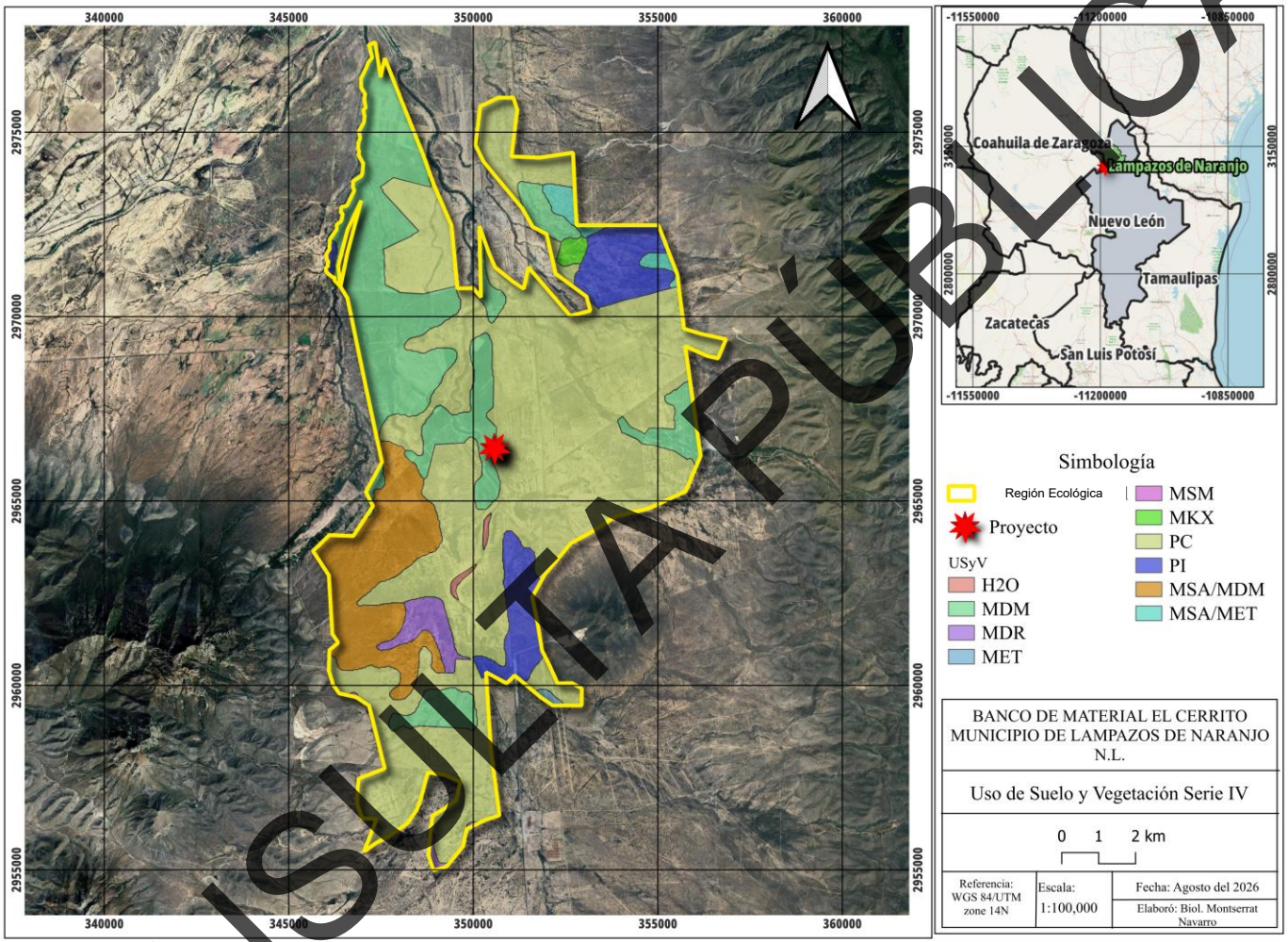


Figura III. 3 Calidad ambiental de la Región Ecológica (2010)
Fuente: Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

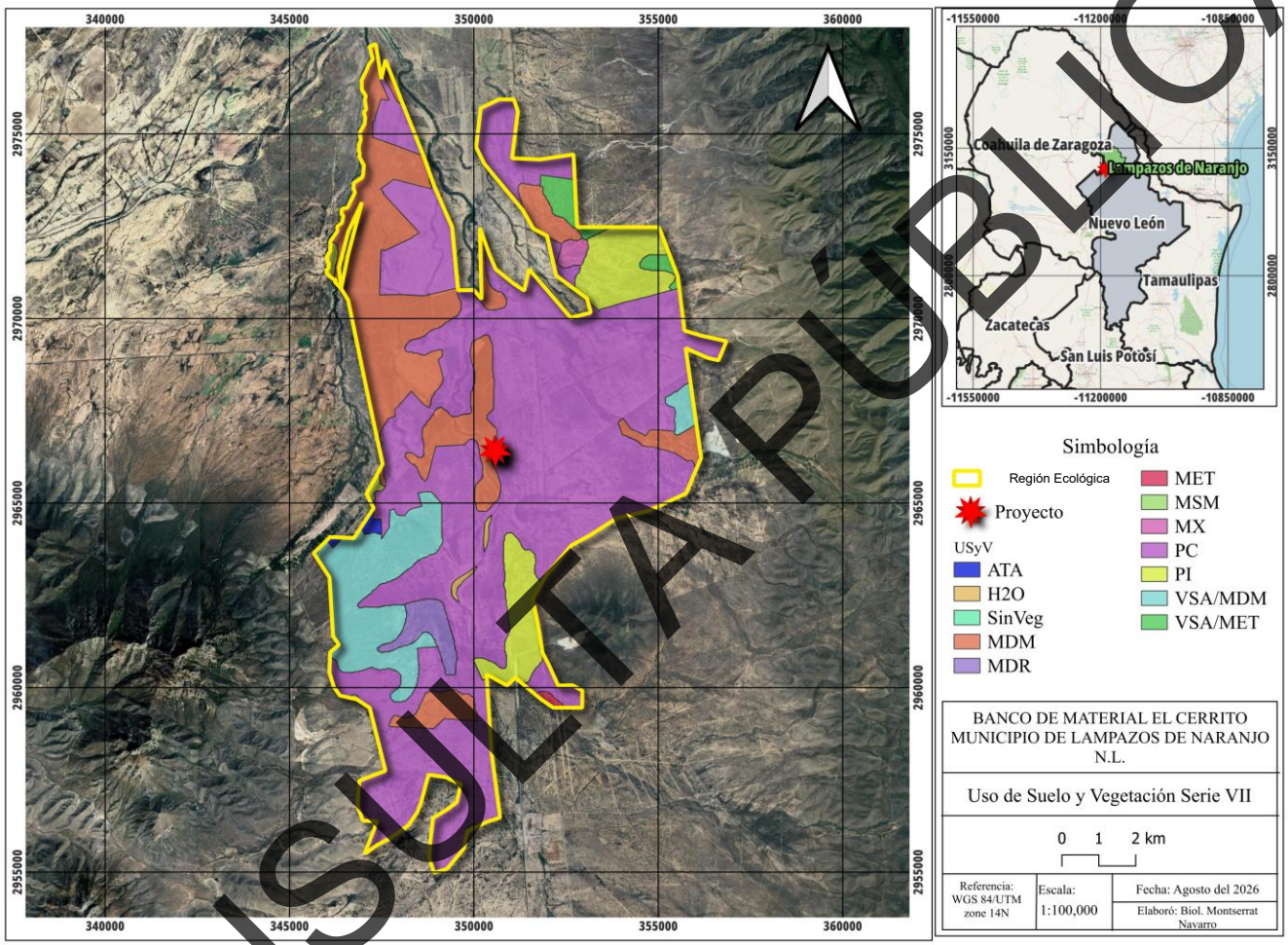


Figura III. 4 Calidad ambiental de la Región Ecológica (2018)
Fuente: carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.1. Medio abiótico

a) Clima

La caracterización climática se realizó utilizando la metodología de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana (1973). [1]Así mismo, la Región Ecológica, se encuentra localizada en áreas donde dominan unidades de Clima Seco semicálido y seco cálido, que, de acuerdo con el Diccionario de Datos Climáticos de la Base de Datos Geográficos del INEGI, corresponde a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura), a través de un número dado de años, corresponde al grupo de climas secos, cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación.

Tipo de clima

A continuación, se presenta una breve descripción del tipo de clima presente en la Región Ecológica corresponde a dos tipos de clima **BS0(h´)hx y BS0hw(x´);** cabe destacar que el proyecto cuenta con el primer tipo de clima mencionado.

Las unidades climáticas correspondientes son las siguientes:

Clima árido cálido

- **BS0(h´)hx´:** Corresponde a un clima árido, cálido, con una temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias repartidas todo el año, y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

Clima Árido semicálido

- **BS0hw(x´):** Corresponde a un clima árido, semicálido, con una temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

CONSULTA PÚBLICA

[1] García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México.

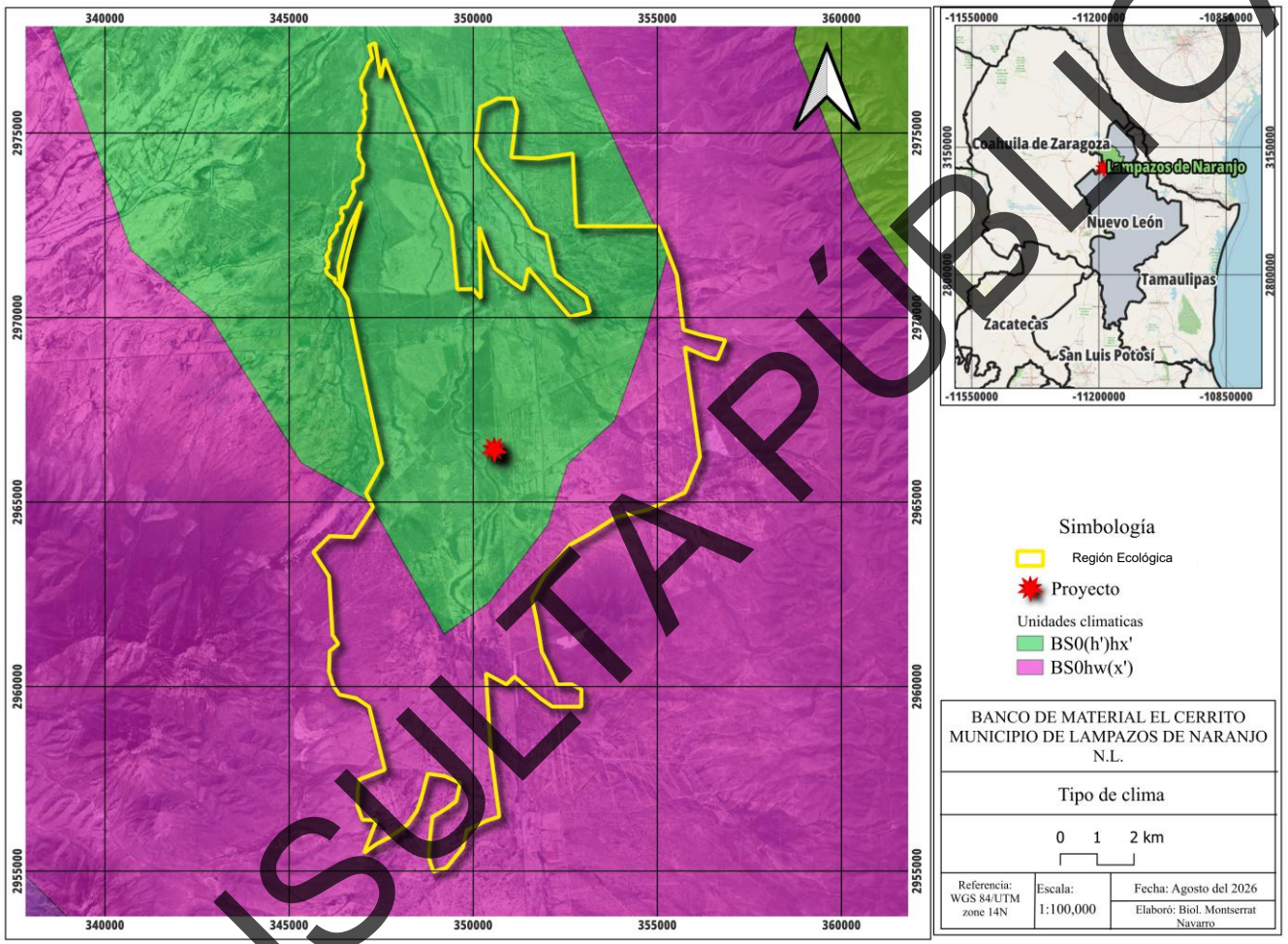


Figura III. 5 Climas.
Fuente: Sistema de Información Geográfica. SIGEIA. Escala 1:100,000

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la estación climatológica 5005 Candela, ubicada dentro de la Región Ecológica y aproximadamente a 1.75 km al oeste del proyecto, se muestran los siguientes valores de temperatura y precipitación media mensual.

Temperaturas promedio

BS0(h´)hx´: Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

BS0hw(x´): Árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.

Tabla III. 1 Valores de temperatura °C

Mes	Temperatura
Enero	12.1
Febrero	14.4
Marzo	19.6
Abril	24
Mayo	27.2
Junio	29.7
Julio	30.4
Agosto	30
Septiembre	26.7
Octubre	23.3
Noviembre	18.1
Diciembre	13.8
Media anual	22.3

Fuente: Información de Estaciones Climatológicas, CONAGUA.

Precipitación promedio

BS0(h´)hx´: Lluvias repartidas todo el año, y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

BS0hw(x´): Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 2 Valores de precipitación normal mm

Mes	Precipitación
Enero	17.5
Febrero	10.8
Marzo	10.7
Abril	26.1
Mayo	37.9
Junio	37.6
Julio	52.1
Agosto	44.3
Septiembre	97.1
Octubre	30.8
Noviembre	21.6
Diciembre	15.2
Media anual	345.8

Fuente: Información de Estaciones Climatológicas, CONAGUA

Fenómenos climatológicos

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Región Ecológica se encuentra en el rango de Isotermas máximas en los meses de mayo y agosto de 28°C a 32°C y en los meses de diciembre a enero con temperaturas entre los 12°C a 15°C.

b) Geología y geomorfología.

La Región Ecológica, de acuerdo con la cartografía temática del INEGI (Carta G14_4, Escala 1:100,000), se asienta principalmente sobre depósitos Aluviales, sin embargo, parte de la Región Ecológica también se asienta sobre otros depósitos, teniendo diversidad de estos.

Características litológicas del área

La litología predominante en la Región Ecológica está conformada por depósitos aluviales, aunque también se identifican depósitos coluviales y asociaciones de caliza-lutita. Específicamente el área del proyecto se encuentra dominada por depósitos Aluviales.

Las características generales de estas unidades son las siguientes:

- *Depósitos aluviales (Aluvión)*

  Roca sedimentaria del Cenozoico (período Cuaternario).

  Los abanicos aluviales están limitados a las partes medias y bajas de los frentes de las sierras y constituyen una faja coalescente de cantos rodados, guijarros, gravas, arenas de calizas y, en menor

CONSULTA PÚBLICA

proporción, de areniscas. Posiblemente se formaron del Pleistoceno al Reciente generando un impedimento uniforme que ahora está siendo erosionado.

- *Materiales coluviales*

  Roca sedimentaria del Cenozoico (período Cuaternario).

  Los materiales coluviales son depósitos geológicos formados por la acumulación de fragmentos de roca y suelo que se desprenden de las laderas debido a procesos de gravedad, meteorización y erosión. A diferencia de los aluviales (transportados por corrientes de agua), los coluviales se originan principalmente por deslizamientos, caídas de rocas, reptación o arrastre en pendiente, quedando acumulados al pie de las montañas o en zonas de transición entre laderas y valles.

- *Asociación de Caliza-Lutita*

  Las asociaciones de caliza y lutita se refieren a la presencia conjunta de estos dos tipos de roca sedimentaria dentro de una misma unidad geológica. La caliza está compuesta principalmente por carbonato de calcio ($CaCO_3$), formada en ambientes marinos poco profundos por acumulación de restos de organismos como corales y conchas, mientras que la lutita es una roca de grano muy fino, derivada de arcillas y limos, que se deposita en ambientes más tranquilos como lagunas, deltas o fondos marinos.

  Cuando aparecen asociadas, indican una alternancia de condiciones ambientales: períodos de aguas claras y con alta actividad biológica (que favorecen la formación de calizas), intercalados con fases de sedimentación fina y tranquila (que generan lutitas). Estas asociaciones son importantes porque reflejan cambios paleoambientales, además de tener relevancia práctica en la geología aplicada, ya que las lutitas suelen actuar como capas impermeables y las calizas como reservorios de agua subterránea o hidrocarburos.

CONSULTA PÚBLICA

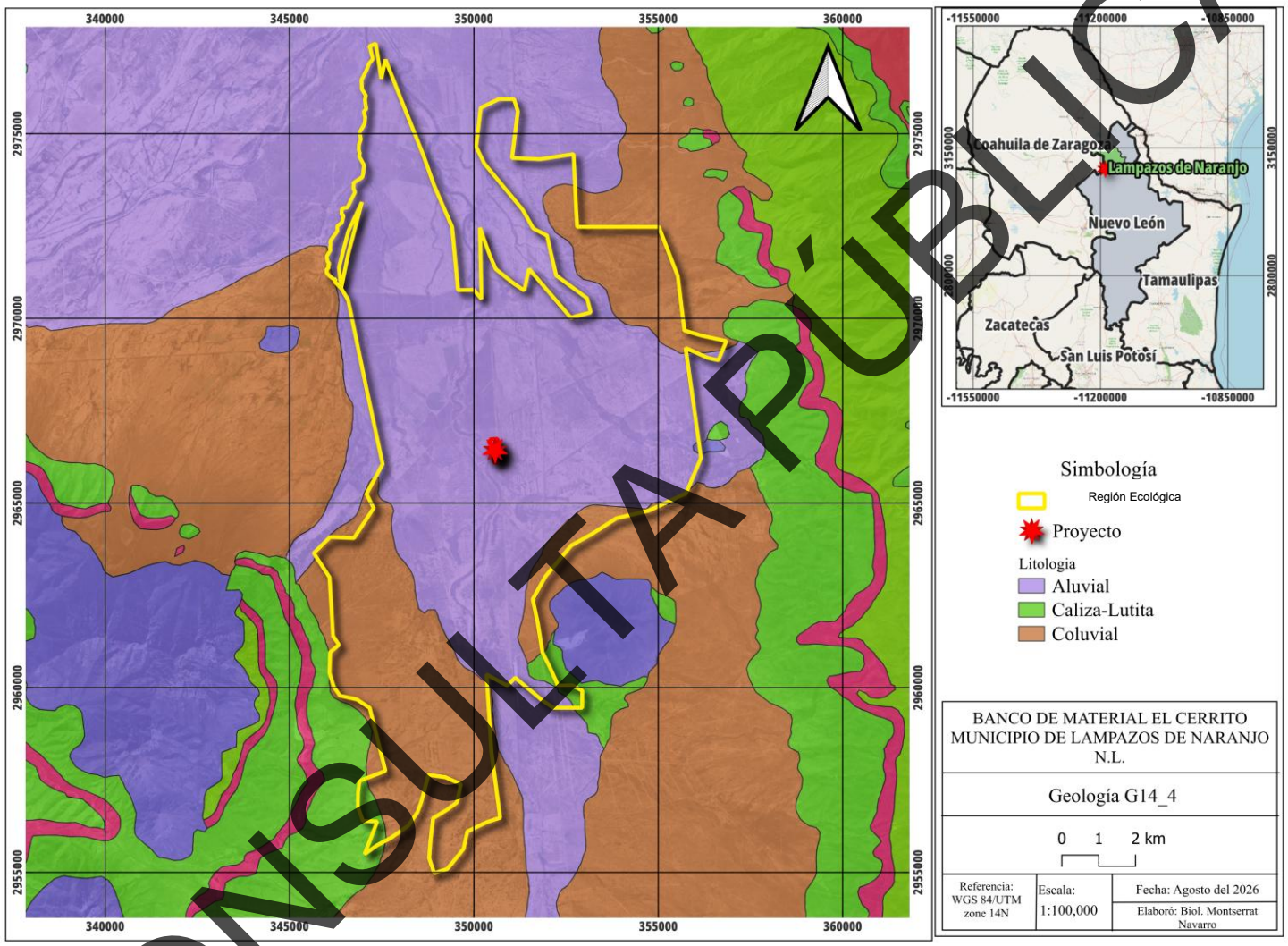


Figura III. 6 Geología.
Fuente: Carta Geológica Monclova G14-4. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Características geomorfológicas

La Región Ecológica se asienta sobre las provincias fisiográficas de la Sierra Madre Oriental y Grandes llanuras de Norteamérica, en esta última se asienta en su totalidad el área del proyecto.

Sus características generales son las siguientes:

Sierra Madre Oriental

La Sierra Madre Oriental es una extensa cadena montañosa que se extiende paralela al Golfo de México, desde el norte de Nuevo León y Tamaulipas hasta Puebla y Veracruz. Su relieve es abrupto, con sierras plegadas y valles intermontanos, resultado de procesos tectónicos y sedimentarios que dieron lugar a formaciones de caliza, lutita y arenisca. Presenta una gran diversidad climática, desde árido en las zonas del norte hasta húmedo en las vertientes orientales, lo que genera una amplia variedad de ecosistemas, incluyendo matorrales, bosques templados y selvas húmedas. Es una provincia de gran importancia ecológica y ambiental, ya que alberga acuíferos, cuencas hidrológicas y una alta biodiversidad, además de ser clave en la regulación climática y en la provisión de recursos naturales.

Grandes Llanuras de Norteamérica

Esta provincia fisiográfica se extiende, de norte a sur, desde las provincias políticas canadienses de Alberta (al norte y este de la misma) y Saskatchewan (oeste y sur) hasta el norte de México, en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Atraviesa el centro de los Estados Unidos de Norteamérica sobre los territorios orientales de los estados de Montana, Wyoming, Colorado y Nuevo México; los occidentales de Dakota Norte, Dakota Sur, Oklahoma y Texas; y casi todo el territorio de Nebraska y Kansas. Sus límites en el poniente (con las montañas Rocallosas y, en México, con la Sierra Madre Oriental), van, de norte a sur, de los 115° a los 105° de longitud oeste y los orientales (con la provincia estadounidense de los Bajos Centrales y con la Llanura Costera del Golfo Norte en Estados Unidos y México) de los 110° a los 105°. En sus bordes occidentales alcanza altitudes superiores a los 1 000 m s.n.m. y en los orientales cercanos a los 500, de manera que su territorio está claramente inclinado de oeste a este. El rasgo más destacado de esta provincia es la presencia de amplias llanuras, muy planas y cubiertas de vegetación de pradera, antiguo hábitat del bisonte. De las subprovincias que integran la Gran Llanura de Norteamérica, sólo una queda dentro del territorio mexicano: Subprovincia de las Llanuras de Coahuila y Nuevo León.

CONSULTA PÚBLICA

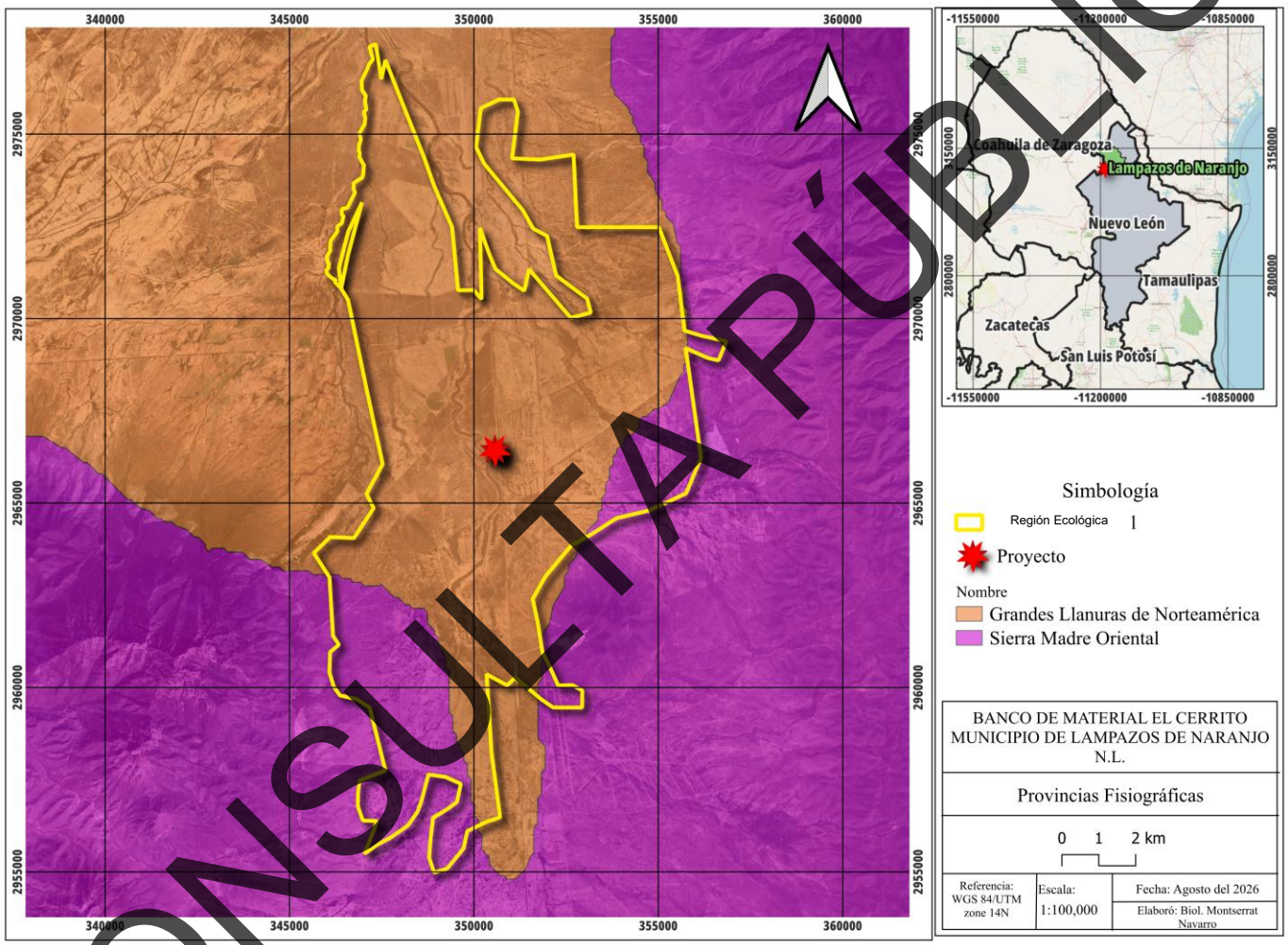


Figura III. 7 Ubicación de Provincias Fisiográficas.
Fuente: Sistema de Información Geográfica. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Dentro de las provincias, la Región Ecológica, está en las subprovincias de: Llanuras de Coahuila y Nuevo León (de Grandes Llanuras de Norteamérica) y Sierras y Llanuras Coahuilenses (de la Sierra Madre Oriental).

Llanuras de Coahuila y Nuevo León

Se ubica al norte, noreste y este del estado. Una de las llanuras más amplias es la que se extiende desde Anáhuac, Nuevo León, hasta Nueva Rosita, Coahuila. Esta subprovincia se conforma de cerros, serranías, lomeríos y mesas que pueden alcanzar altitudes hasta de 2,600 m s.n.m. La orientación de estas formaciones es noroeste-sureste, entre las que podemos mencionar están Las Mesillas, Mesa de Catujanos, Sierra de Lampazos, Sierra de la Iguana, Lomas de Vallecillo, Sierra del Carrizal, Cerro Boludo, Sierra Morena, Sierra de Santa Clara, Sierra de Milpillas, Sierra de Picachos y Sierra de Papagayos, entre otras. Esta gran llanura comprende los municipios de Anáhuac, Lampazos, Sabinas Hidalgo, Vallecillo, Parás, Agualeguas, Cerralvo, General Treviño, Ocampo, Los Aldamas, Los Herreras, General Bravo, Doctor Coss, China, norte de Los Ramones y oriente de General Terán. Predominan en ella los suelos claros, clasificados como xerosoles lúvicos, cálcicos y háplicos (los cálcicos presentan movimientos de carbonato dentro del perfil, los lúvicos presentan acumulación de arcilla en los horizontes subsuperficiales y los háplicos no muestran evidencias tan claras de los procesos antes mencionados. Son suelos fértiles con deficiencia de nitrógeno, poco susceptibles a la erosión, y se encuentran en regiones áridas y semiáridas).

Sierras y llanuras Coahuilenses:

Está constituida por sierras de calizas plegadas, la mayoría orientadas de noroeste a sureste, escarpadas y más bien pequeñas. Sus ejes estructurales están bien definidos y, especialmente en el sur, se presentan anticlinales alargados con los lomos erosionados. La mayoría alcanza altitudes de 1000 a 2000 msnm. Sólo en la Sierra El Carmen, en las proximidades del Río Bravo, y en la Sierra de San Antonio, al sur de Monclova, hay cumbres superiores a los 2000 metros.

En el norte de la subprovincia hay una serie de fallas normales, la mayoría orientada en conformidad con las estructuras. En una amplia franja al sur de Monclova y en la Sierra El Carmen, cerca del Río Bravo, se presenta cierto número de afloraciones de rocas ígneas intrusivas.

Entre estas sierras se extienden amplias bajadas y llanuras, de origen aluvial. Hay tres conjuntos estructurales de la subprovincia que forman parte del territorio neoleonés: la Sierra de Sabinas Hidalgo, cuyas cumbres sobrepasan los 1000 msnm; la alargada Sierra El Potrero, anticlinal de lomo erosionado, que se extiende al norte de la ciudad de Monterrey; y la Sierra Picacho, que se levanta al

CONSULTA PÚBLICA

noreste de la misma ciudad, la cual no tiene un eje estructural definido y cuenta con una fuerte intrusión ígnea sobre su borde norte.

Al noroeste se encuentran dos pequeñas sierras: una circular compartida con el Estado de Coahuila y otra ovalada de plegamientos complejos. En estas sierras, entre las que se extienden llanuras aluviales, dominan las calizas, pero también hay lutitas y yeso.

CONSULTA PÚBLICA

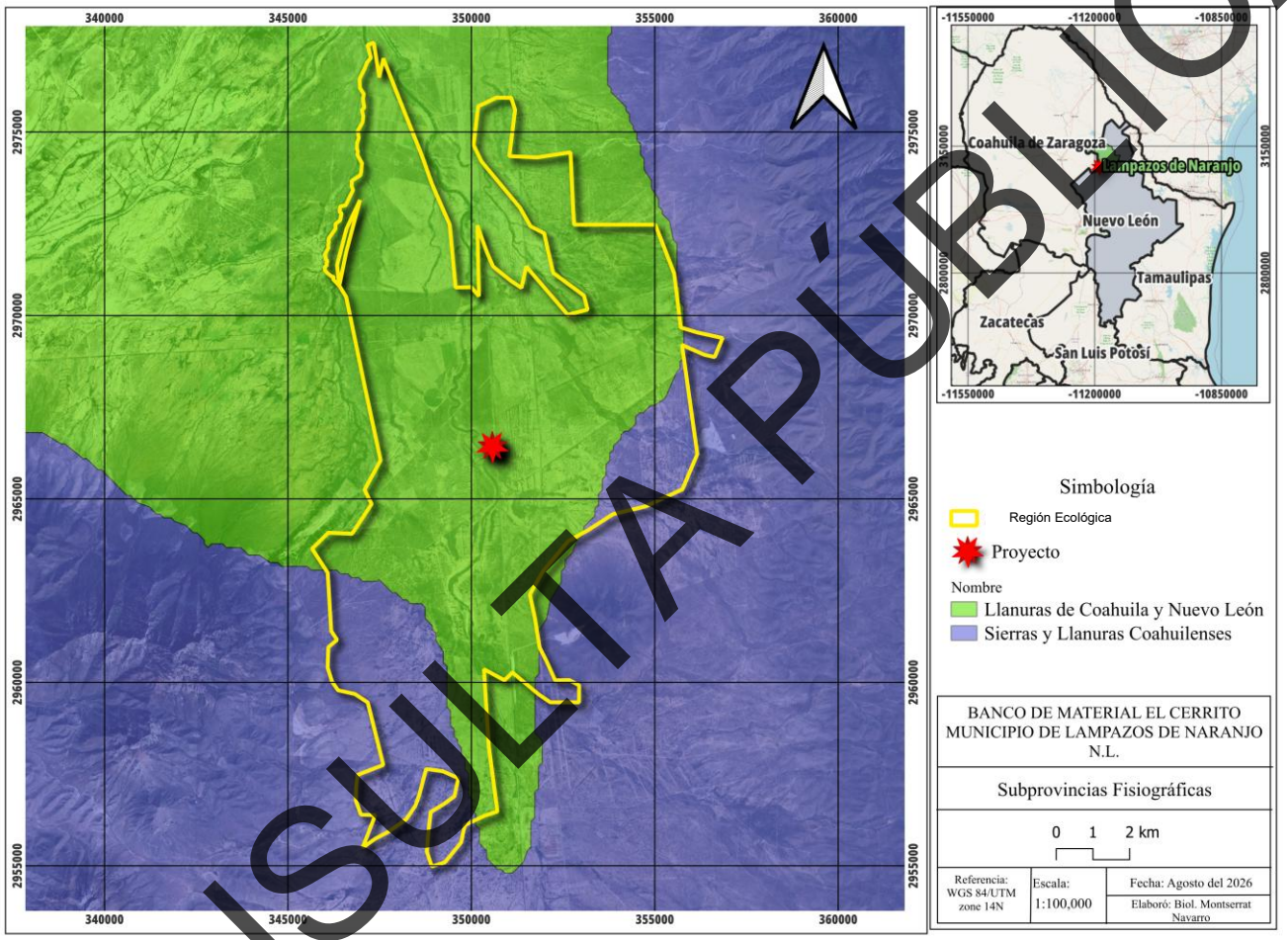


Figura III. 8 Ubicación de la subprovincia fisiográfica.
Fuente: Sistema de Información Geográfica. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Características del relieve

Específicamente, el relieve de la Región Ecológica corresponde a: llanura y bajada, mientras que en el área del área del proyecto se encuentran en el sistema de topoformas de "llanura".

A continuación de muestran las características del sistema de topoformas de la Región Ecológica:

- **Llanura**: Gran extensión de terreno relativamente plano o suavemente ondulado, con pendientes muy escasas (generalmente menores al 2% o 5%) y poco desnivel topográfico. Se forma principalmente por procesos de sedimentación o erosión continua y se localiza a bajas o medias altitudes respecto al nivel del mar.
- **Bajada:** Es una zona de transición e inclinación ligera constituida por la coalescencia o unión de varios abanicos aluviales en el pie de monte de las sierras. Recibe y distribuye los sedimentos de textura media y gruesa erosionados de las partes altas.

CONSULTA PÚBLICA

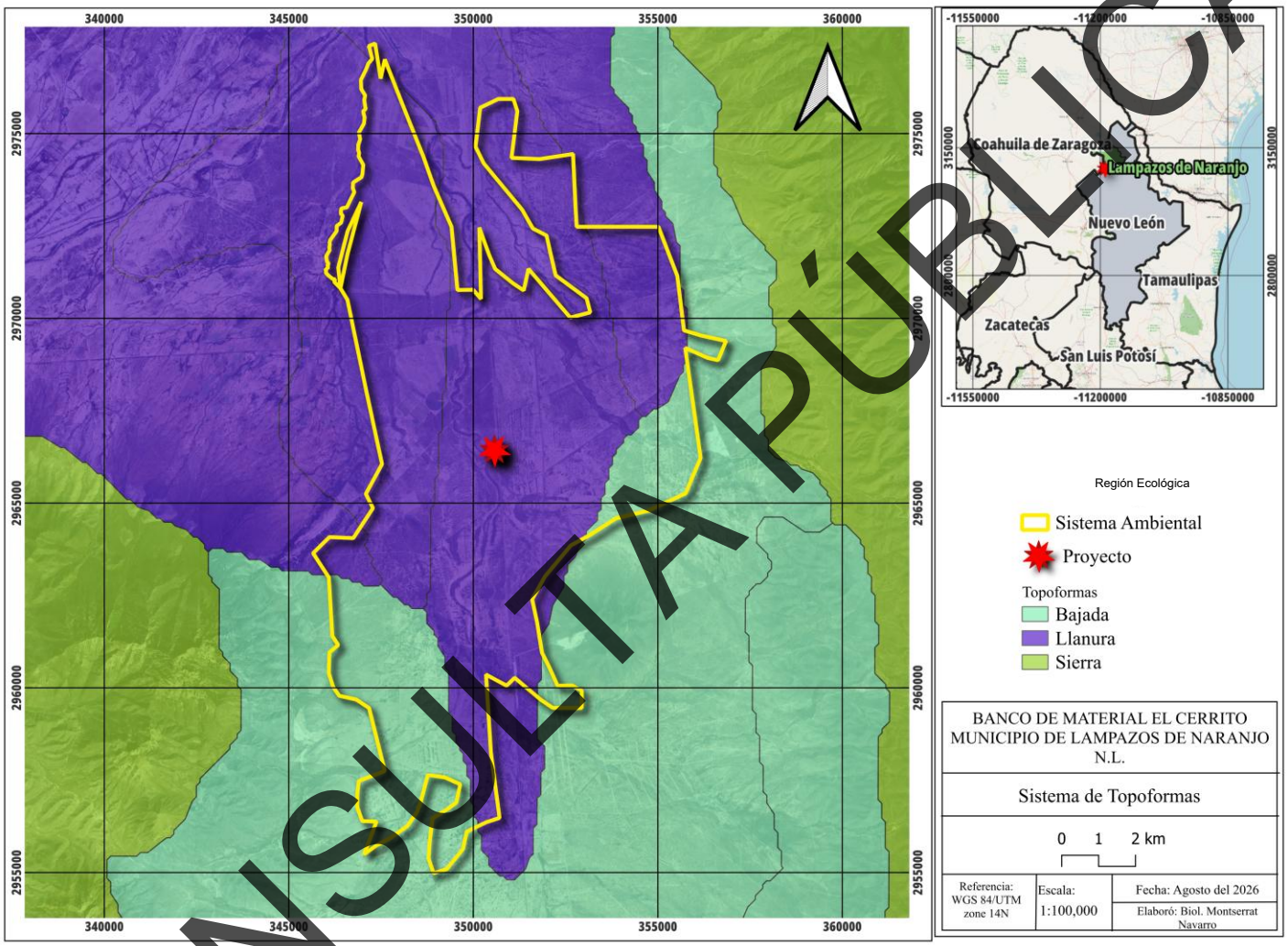


Figura III. 9 Sistema de topoformas.
Fuente: Sistema de Información Geográfica. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Pendiente media

La Región Ecológica en su extremo oeste tiene una altura de 474 msnm y en su extremo noreste 343 metros sobre el nivel del mar (msnm), con declive de sur a norte y con una distancia de 20,562.73 metros en las curvas de nivel.

La pendiente topográfica media es leve (con un valor promedio de 0.63%) y se calculó de la siguiente manera:

Este valor fue obtenido de la siguiente forma:

$$\textit{Valor de pendiente} = \frac{\textit{Diferencia entre curvas de nivel}}{\textit{Distancia entre curvas del nivel}} \textit{ X 100}$$

CONSULTA PÚBLICA

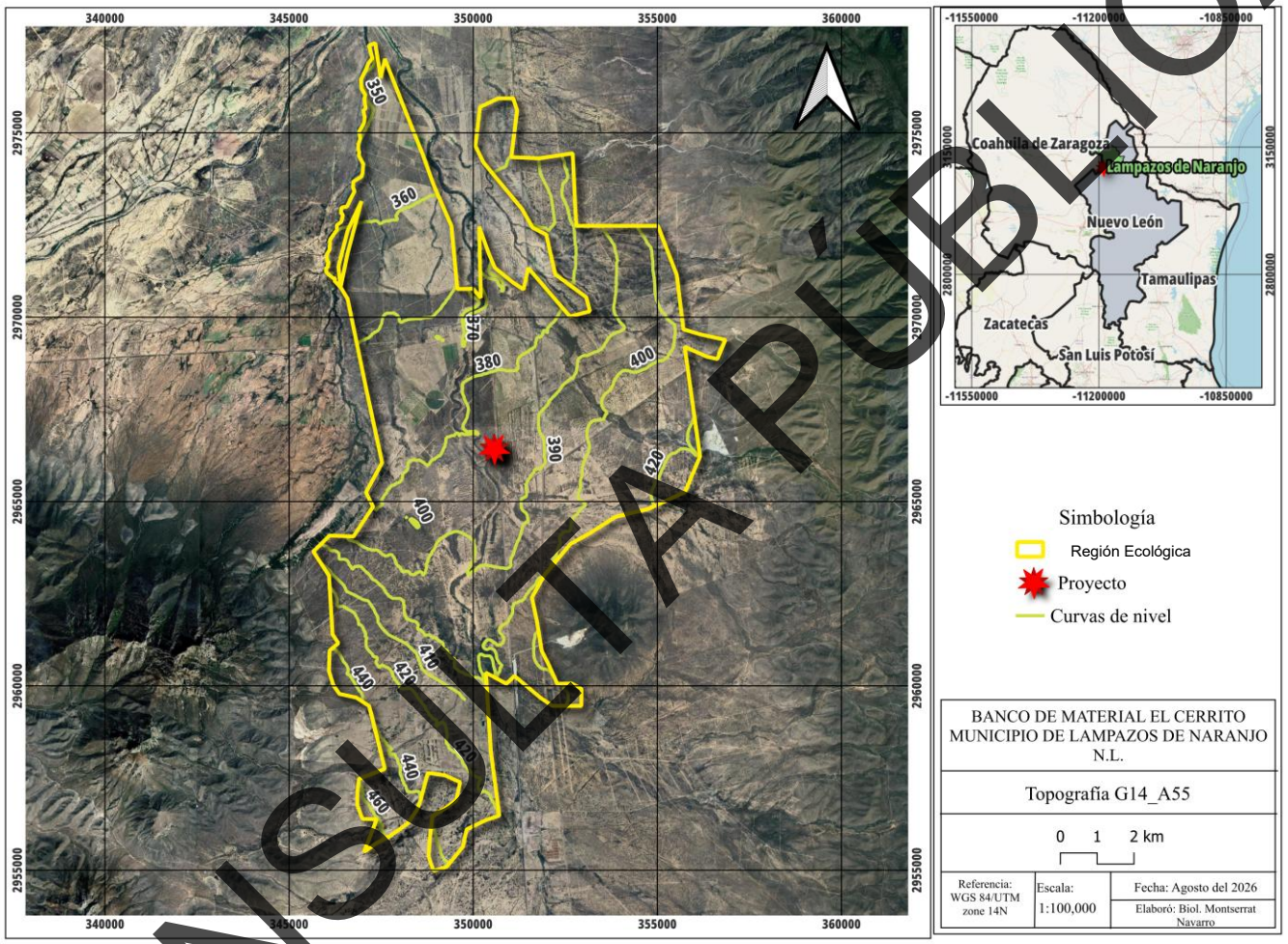


Figura III. 10 Pendiente media en la Región Ecológica.
Fuente: Carta Topográfica. INEGI. Escala: 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Presencia de fallas y fracturamientos

Según el Atlas de Peligros Naturales y Riesgos o Peligros Naturales de Lampazos de Naranjo, Estado de Nuevo León 2011, el área donde se realizará el banco de material presenta un índice de intensidad de fracturamiento de bajo, ya que no se registran fallas o fracturas en el sitio ni en sus colindancias, como se aprecia en la Figura III.11.

En el extremo sureste del proyecto, el terreno está a una altura de 386 metros sobre el nivel del mar; mientras que, en el extremo oeste, la altitud es de 382 metros sobre el nivel del mar.

CONSULTA PÚBLICA

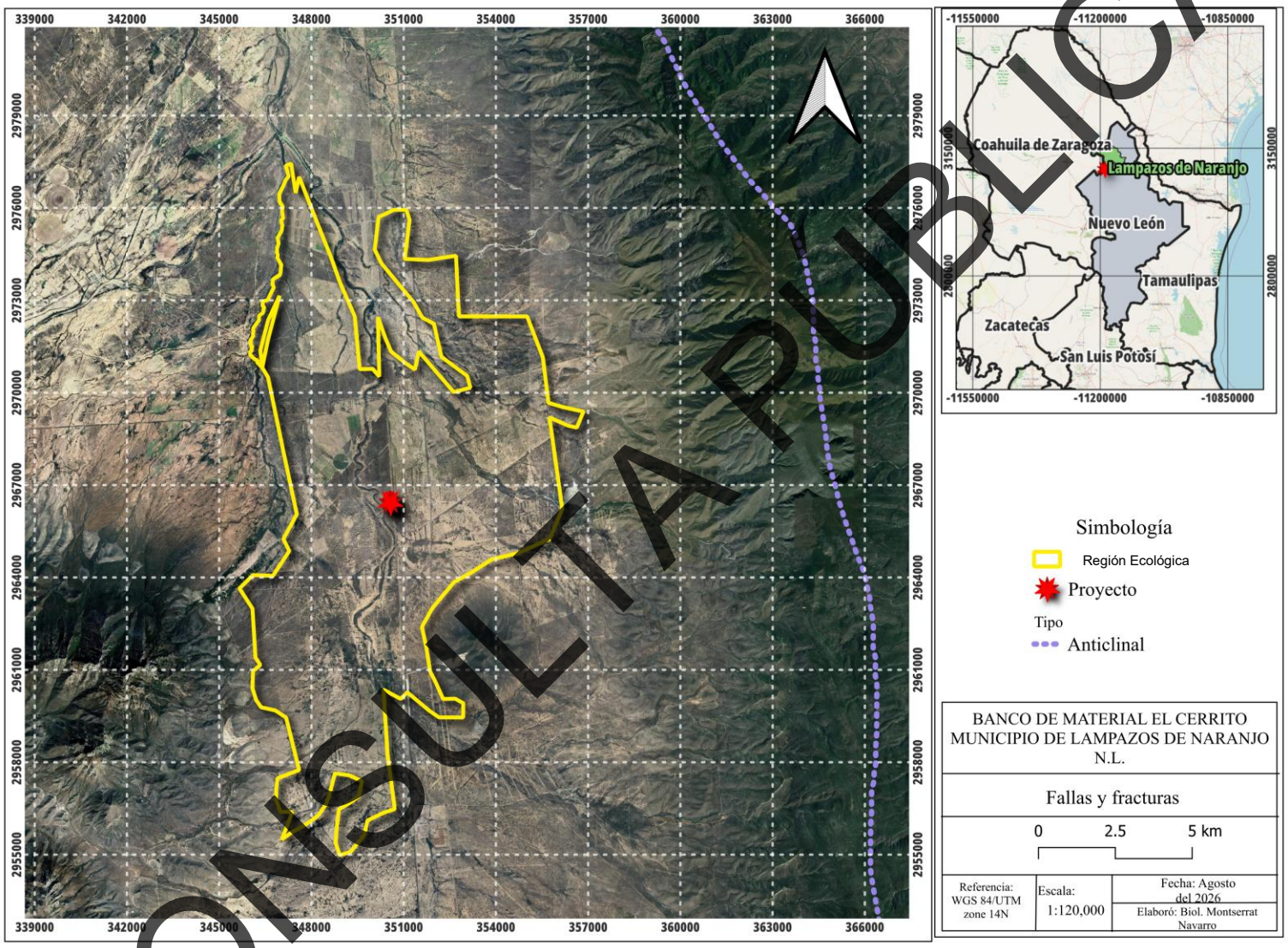


Figura III. 11 Fallas y fracturas.
Fuente: Mapa Digital de México. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Susceptibilidad

- Sismicidad
- Deslizamientos
- Derrumbes
- Otros movimientos de tierra o roca
- Posible actividad volcánica

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, nuestro país está dividido en cuatro zonas sísmicas, que son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

El Estado de Nuevo León, donde se ubica la Región Ecológica, así como su área de influencia y el área del proyecto, forma parte de la zona A; es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos significativos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10 % de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

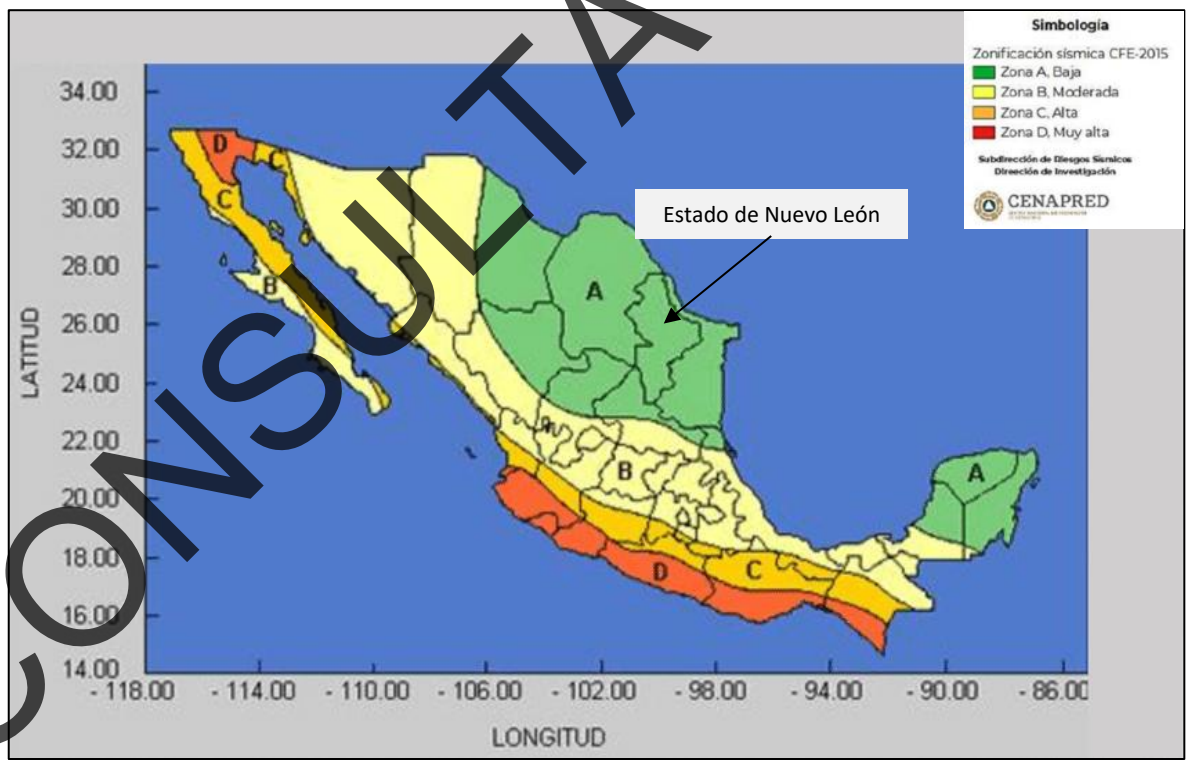


Figura III. 12 Regionalización sísmica.
Fuente: http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, para el estado de Nuevo León, estos años (2020-2025) se han registrado 156 sismos con magnitudes de 1.9 a 4.3 grados escala Richter; en el 2020 se registraron 22 sismos con magnitudes entre 2.2 grados escala Richter y el más alto con magnitud de 4.3 grados escala Richter y se registró en julio.

En el año 2021 se registraron 63 sismos el de más baja magnitud se registró en agosto con escala 2.6 grados escala Richter y los más altos con magnitud de 4.2 y se registró en los meses de abril, agosto y noviembre.

En el año 2022 se registraron 26 sismos, el más bajo con magnitud de 2.7, el más bajo con escala de 2.7 grados escala Richter registrado el mes de abril y los más altos con magnitud de 4.1 grados escala Richter y se registraron los meses febrero y junio.

En el año 2023 se registraron 81 sismos, No se registraron sismos con magnitud considerada como baja; el más alto se registró el mes de agosto con una magnitud de 4.1 grados escala Richter.

El año 2024 se registraron 38 sismos, el mes de abril se registró el de magnitud baja con 1.9 grados Richter y el más alto con magnitud de 4 grados escala Richter en el mes de febrero.

El año 2025 se registraron 41 sismos de magnitud baja, y 3 de magnitud media.

El mes de agosto de 2026, se registraron 6 sismos en el estado; uno se registró el 5-08-26 localizado a 46 km al noreste del Cienega de Flores, Nuevo León con una profundidad de 5.0 km y una magnitud de 3.9 grados escala Richter, el segundo se registró el 9-08-26 a 50 km al sur de Linares, N.L. con una profundidad de 16.1 y una magnitud de 3.8 grados escala Richter; otro el 10-08-26 a 56 km al sureste de Linares, N.L. con una profundidad de 10 km. y una magnitud de 3.6 grados escala Richter, dos más el 12-08-26 a 74 km. al sureste de Linares, N.L. con profundidad de 10 km. con magnitud de 3.7 grados escala Richter; a 73 km. al sureste de Linares, N.L. con profundidad de 10 km. y magnitud de 3.7 grados escala Richter y el último el 31-08-26 a 55 km. al suroeste de Linares, N.L con profundidad de 5. Km con magnitud de 3.5 grados escala Richter como se muestra en la Figura III.13.

CONSULTA PÚBLICA

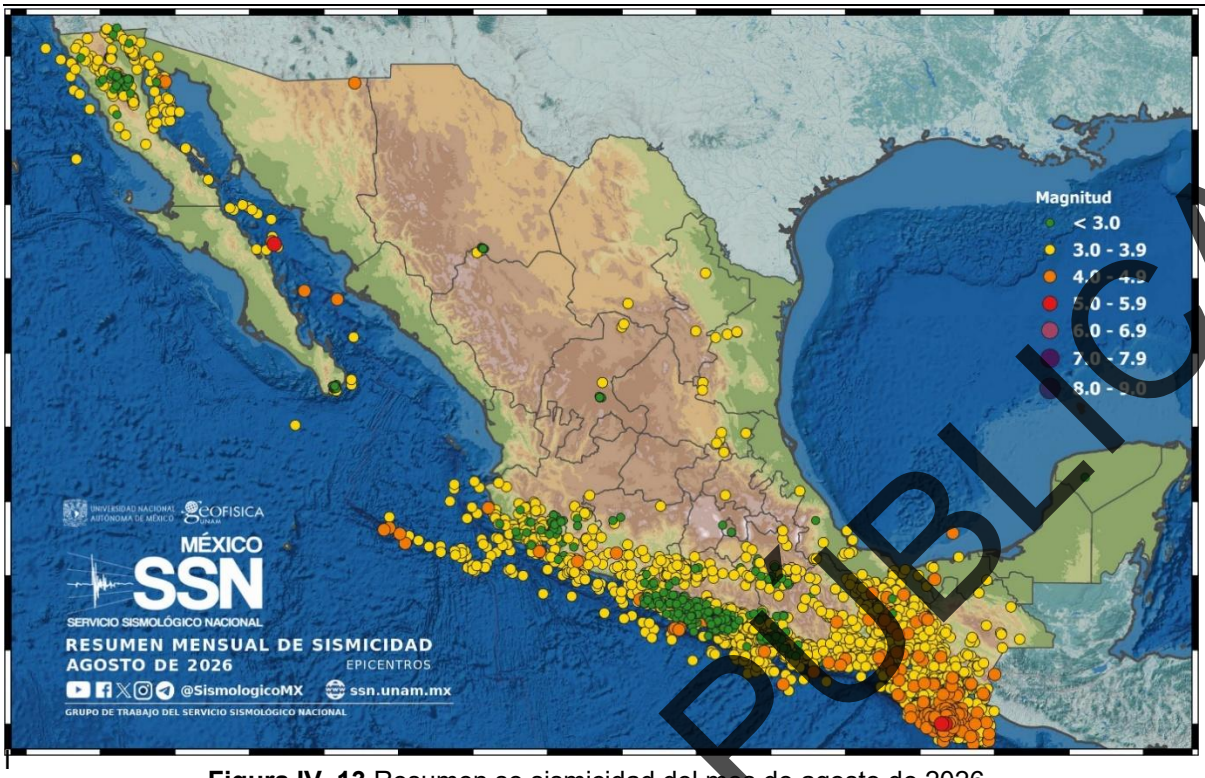


Figura IV. 13 Resumen se sismicidad del mes de agosto de 2026.
Fuente: http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp

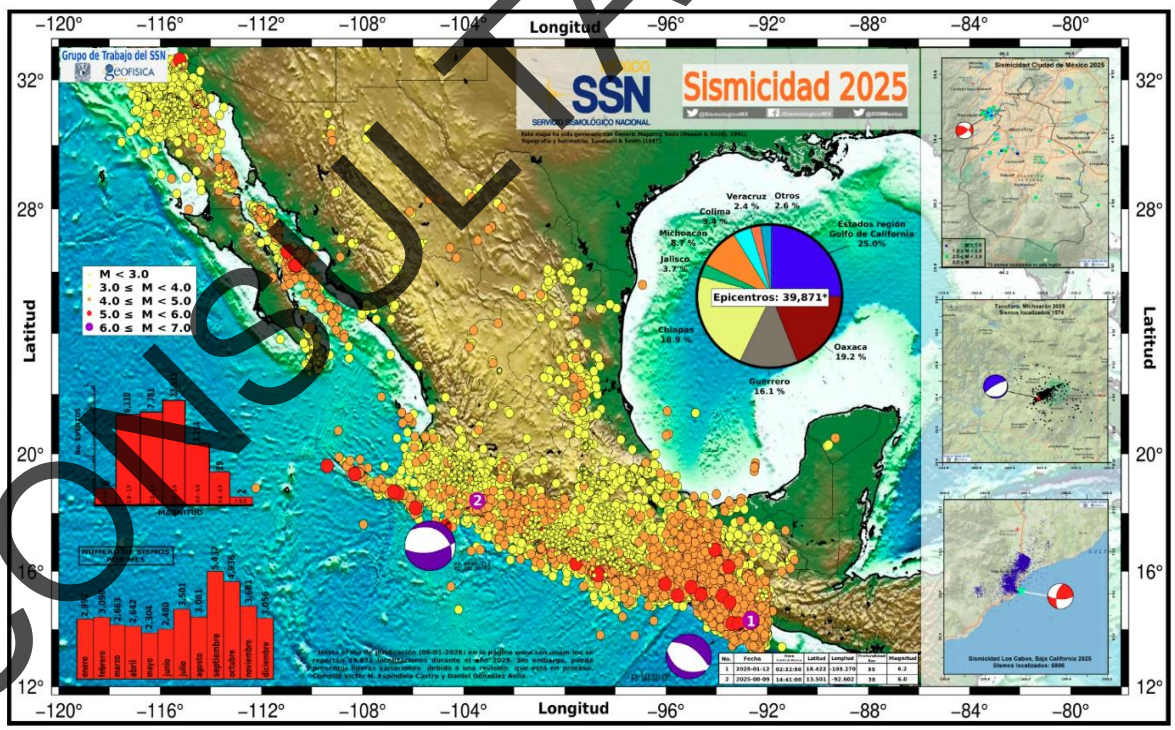


Figura III. 14 Resumen de sismos anual 2025.
Fuente: Sistema Sismológico Nacional

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con el Atlas de Riesgo o Peligros Naturales para el Municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, se menciona que el municipio tiene un peligro bajo o nulo de riesgo por vulcanismo, en cuanto al riesgo por deslizamiento, se menciona que el municipio cuenta con una región bastante extensa de superficies planas o semi-planas, haciendo casi nulo este peligro o riesgo, ya que históricamente no se tiene registros de deslizamientos en el municipio.

En cuanto a derrumbes, no se tiene antecedentes de derrumbes en el municipio, por lo que se establece que el peligro es bajo.

c) Suelos

Tipo de suelo

A escala 1:100,000, la cartografía temática del INEGI, indica que en la Región Ecológica se presentan los siguientes tipos de suelo: Calcisol (CL), Kastanozem (KS) y Nitisol (NT) y Phaeozem (PH).

Tabla III. 3 Unidades de suelo

Unidad cartográfica	Descripción
CL+KS+NT+PH/2	Calcisol+ Kastanozem+Nitisol+Phaeozem/Clase textural media

Sus características generales son las siguientes

- Calcisol

Suelos con más del 15% de carbonato de calcio en por lo menos una capa de 15 cm de espesor. Muchos cultivos en Calcisoles tienen éxito si son fertilizados además con nitrógeno, fósforo, hierro y zinc. Es uno de los grupos de suelo más extendidos en el país.

- Kastanozem

Suelos de clima árido o semiárido, con una capa superficial gruesa de color pardo oscuro y rica en carbono orgánico, fértiles en magnesio, potasio y carbonatos en el subsuelo. Requieren fertilizantes fosfatados y un buen programa de riego que evite riesgos de salinización. Son susceptibles a la erosión hídrica y eólica especialmente si son terrenos agrícolas en descanso o tierras de sobrepastoreo. Tanto el clima como el uso principal de este suelo son similares al del Chernozem, aunque con una mayor proporción de matorrales desérticos de tipo micrófilo, tamaulipeco y rosetófilo.

CONSULTA PÚBLICA

- Nitisol

Suelos tropicales y subtropicales profundos, bien drenados, de color rojo a pardo rojizo. Se caracterizan por tener un horizonte subsuperficial nítico rico en arcillas (principalmente caolinita), con una estructura en bloques poliédricos de caras brillantes o poliédricas (*nuciforme*) y una alta estabilidad agregada.

- Phaeozem

Suelos de clima semiseco y subhúmedo, tipos BS1, (A)C y Aw0, de color superficial pardos a negro, fértiles en magnesio, potasio, aunque sin carbonatos en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado.

Clase textural

Textura media (2): Tipo de suelo que presenta un equilibrio ideal entre arena, limo y arcilla. Estas texturas retienen la humedad y los nutrientes necesarios para las plantas, proporcionando al mismo tiempo una excelente aireación.

CONSULTA PÚBLICA

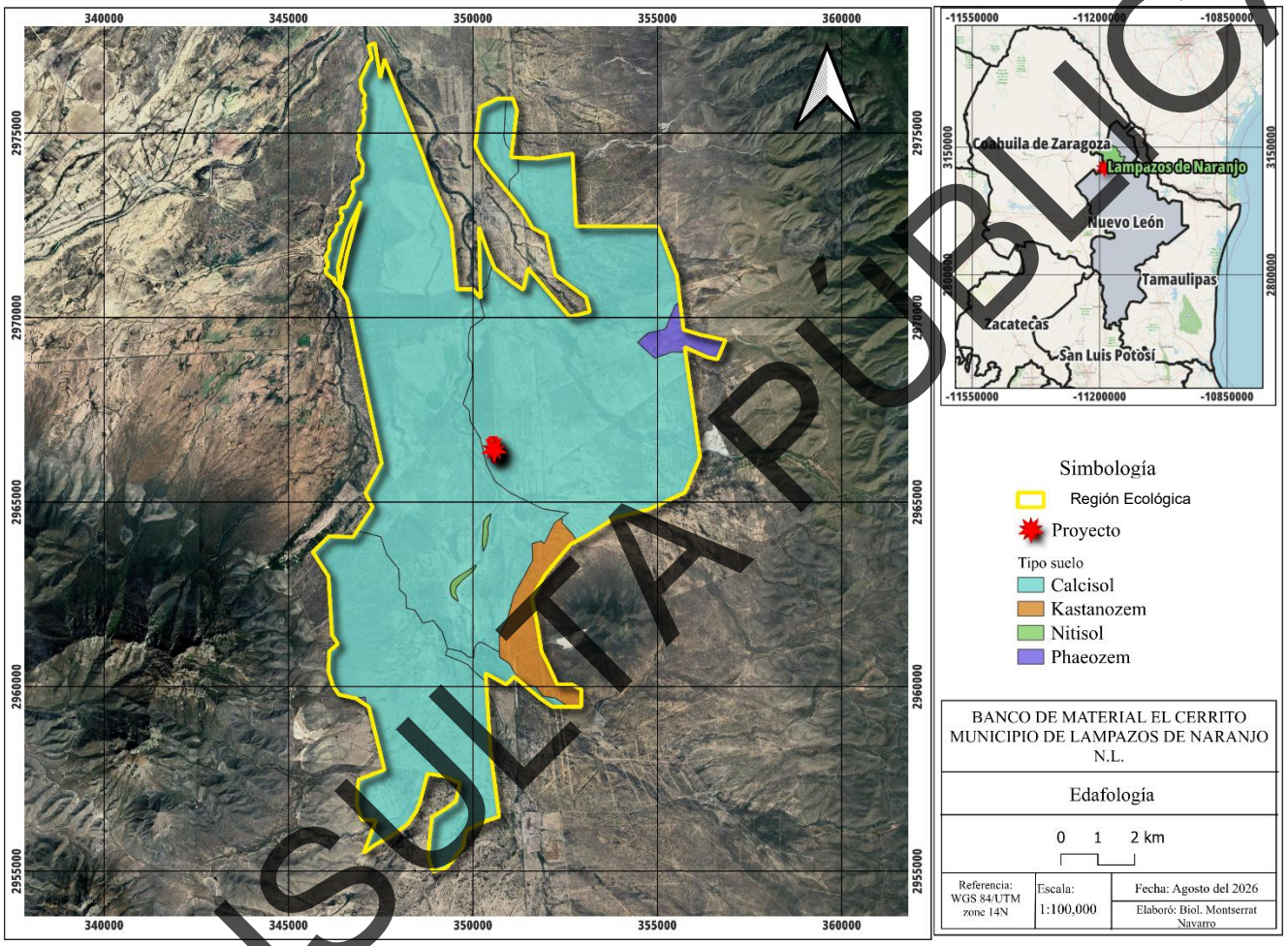


Figura III. 15 Edafología.
Fuente: INEGI. Escala 1:100,000

CONSULTA PÚBLICA

Erosión del suelo

De acuerdo con la *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)*, en la Región Ecológica y en el área de influencia presenta que la erosión es causa del sobrepastoreo, la deforestación y la remoción de la vegetación. Sin embargo, el predio del proyecto queda fuera de este impacto.

La causa de dicha degradación del suelo se indica enseguida:

- La erosión causada por el sobrepastoreo, la deforestación y la remoción de la vegetación se define como un proceso de erosión antrópica o inducida, en el cual la pérdida de la cobertura vegetal reduce la protección natural del suelo frente a la acción del agua y el viento. Al desaparecer las raíces y la materia orgánica que estabilizan la superficie, el suelo queda expuesto, lo que facilita su desprendimiento, transporte y degradación.

CONSULTA PÚBLICA

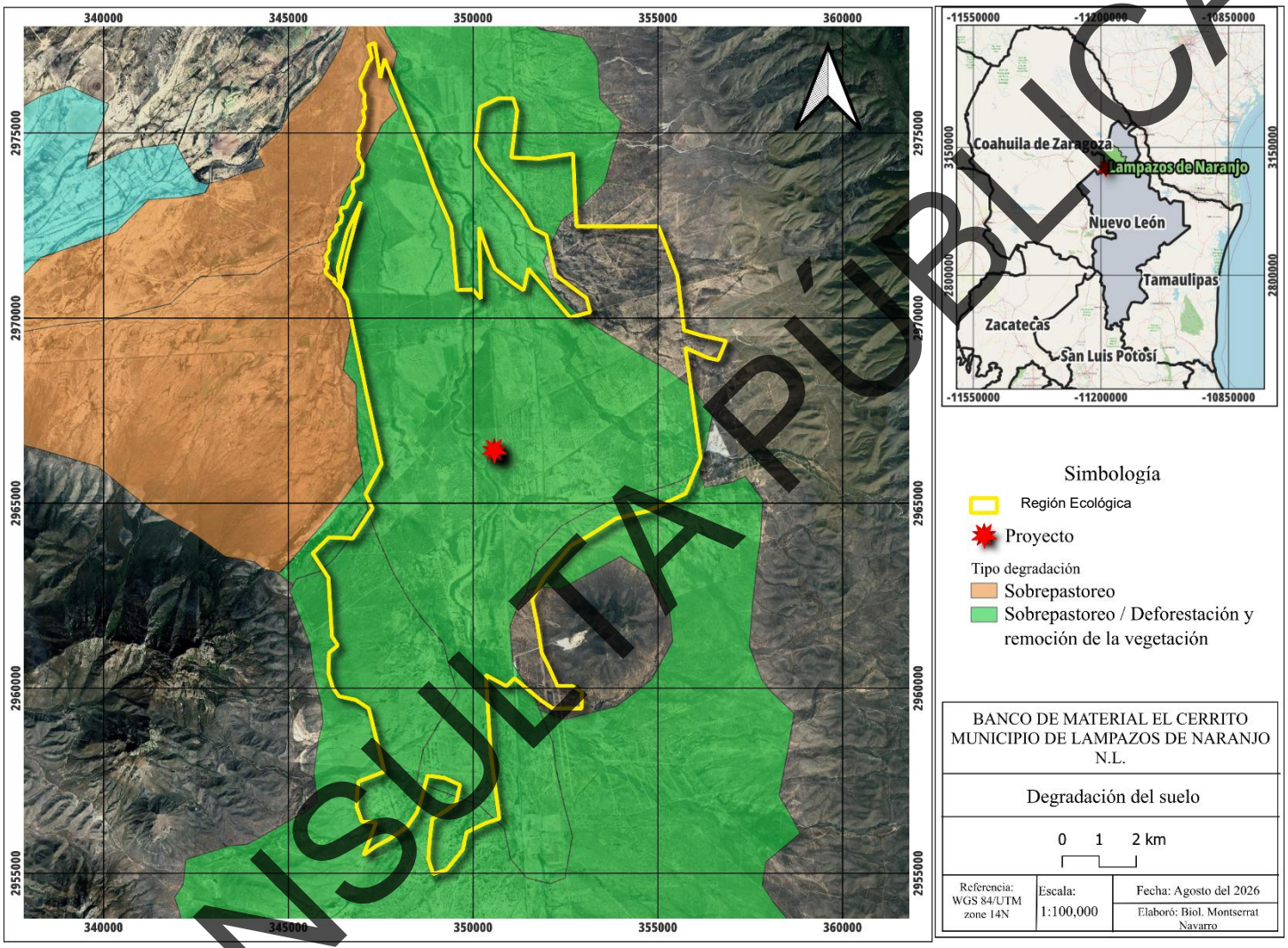


Figura III. 16 Degradación del suelo.
Fuente: Sistema Nacional sobre la Biodiversidad. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Humedad del suelo

La humedad del suelo (HS) es una *variable climática esencial* que vincula el sistema atmosférico y el ecosistema terrestre y juega un papel fundamental en los ciclos del agua, el carbono y la energía. La HS dicta la partición de la energía disponible en calor sensible y latente y, por lo tanto, impulsa el intercambio de humedad entre la tierra y la atmósfera. Además, la escorrentía, la infiltración y la evaporación están controladas por la humedad del suelo superficial y la tasa de absorción de agua por la vegetación se rige por la HS en la zona explorada por las raíces.

Debido a su influencia crítica sobre la evapotranspiración, la temperatura y la precipitación dentro del ciclo hidrológico, la información precisa y detallada sobre la HS es extremadamente útil para la gestión de los recursos hídricos.

Para la mayor parte de la Región Ecológica y el área del proyecto se reporta humedad del suelo del tipo aridica con menos de 90 días de humedad.

La humedad del suelo árdica se define como un régimen hídrico característico de zonas áridas y semiáridas, donde el suelo permanece húmedo por menos de 90 días acumulados al año. En este tipo de régimen, la precipitación es insuficiente para mantener la humedad en el perfil del suelo durante periodos prolongados, lo que provoca que la mayor parte del año el suelo se encuentre seco y con limitada disponibilidad de agua para las plantas.

Este régimen se asocia con climas secos cálidos, alta evapotranspiración y vegetación xerófila adaptada a la escasez de agua. En términos edáficos, la humedad árdica condiciona la formación de suelos poco desarrollados, con baja materia orgánica y alta susceptibilidad a la erosión y a la salinización.

CONSULTA PÚBLICA

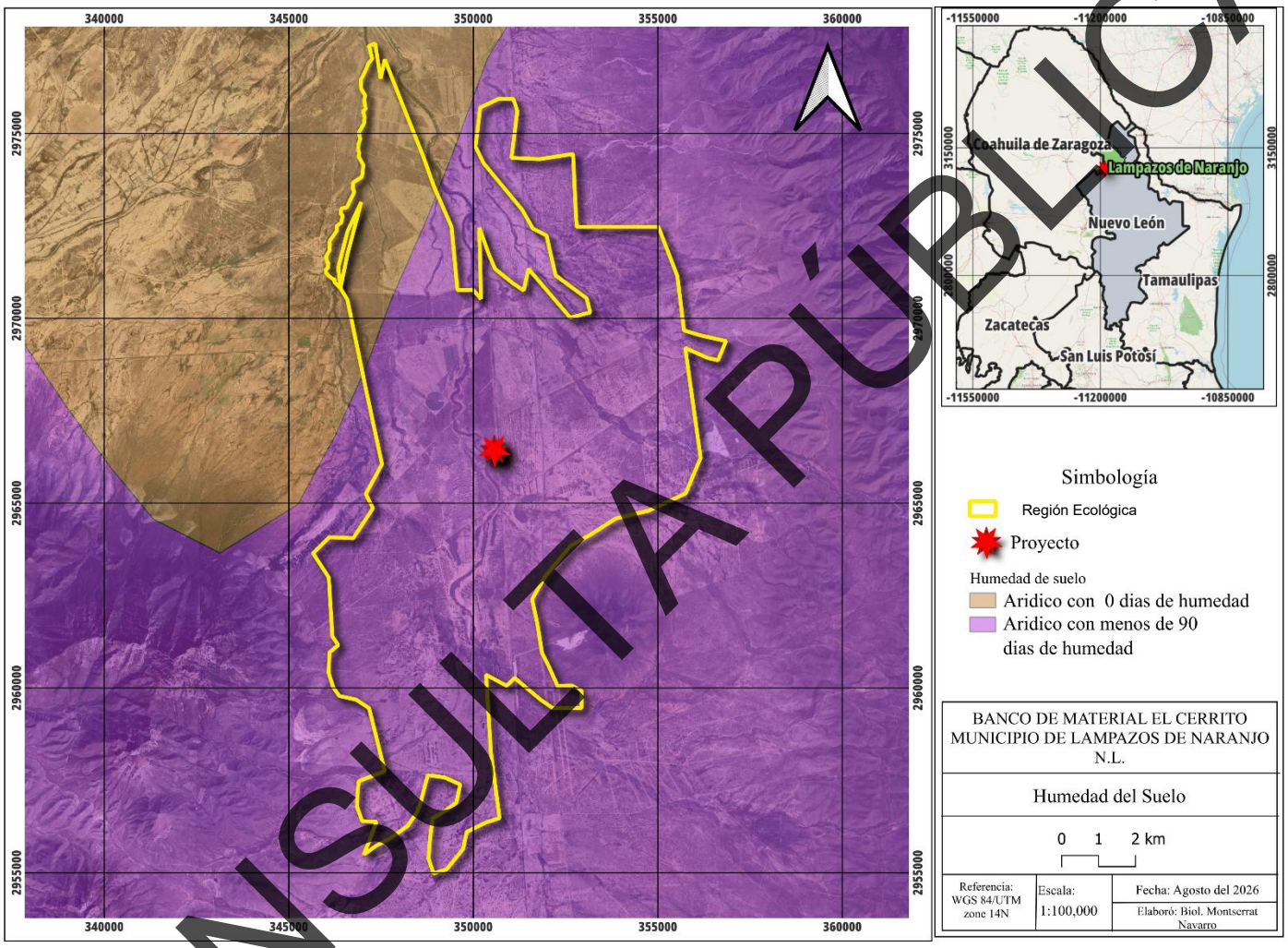


Figura III. 17 Humedad del suelo.
Fuente: Mapa Digital de México. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

Hidrología superficial

La Región Ecológica del cual forma parte el área del proyecto y de acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales1:100,000. Se ubica en la Región Hidrológica 24 Bravo-Conchos, Cuenca P. Falcón-R. Salado; y específicamente dentro de las Subcuencas R. Salado-Las Tortillas, A. Chapote, A. Huizache y A. Zacatecas.

Ríos

No se logran observar ríos dentro de la Región Ecológica.

Arroyos.

De acuerdo con la Figura III.18 se puede apreciar que dentro de la Región Ecológica se atraviesa el arroyo de tipo intermitente de nombre "Las comas". Por lo que se recomienda realizar un estudio hidrológico e hidráulico para contar con las especificaciones de las obras hidráulicas antes de iniciar la obra, para evitar riesgos de encharcamientos en el área.

CONSULTA PÚBLICA

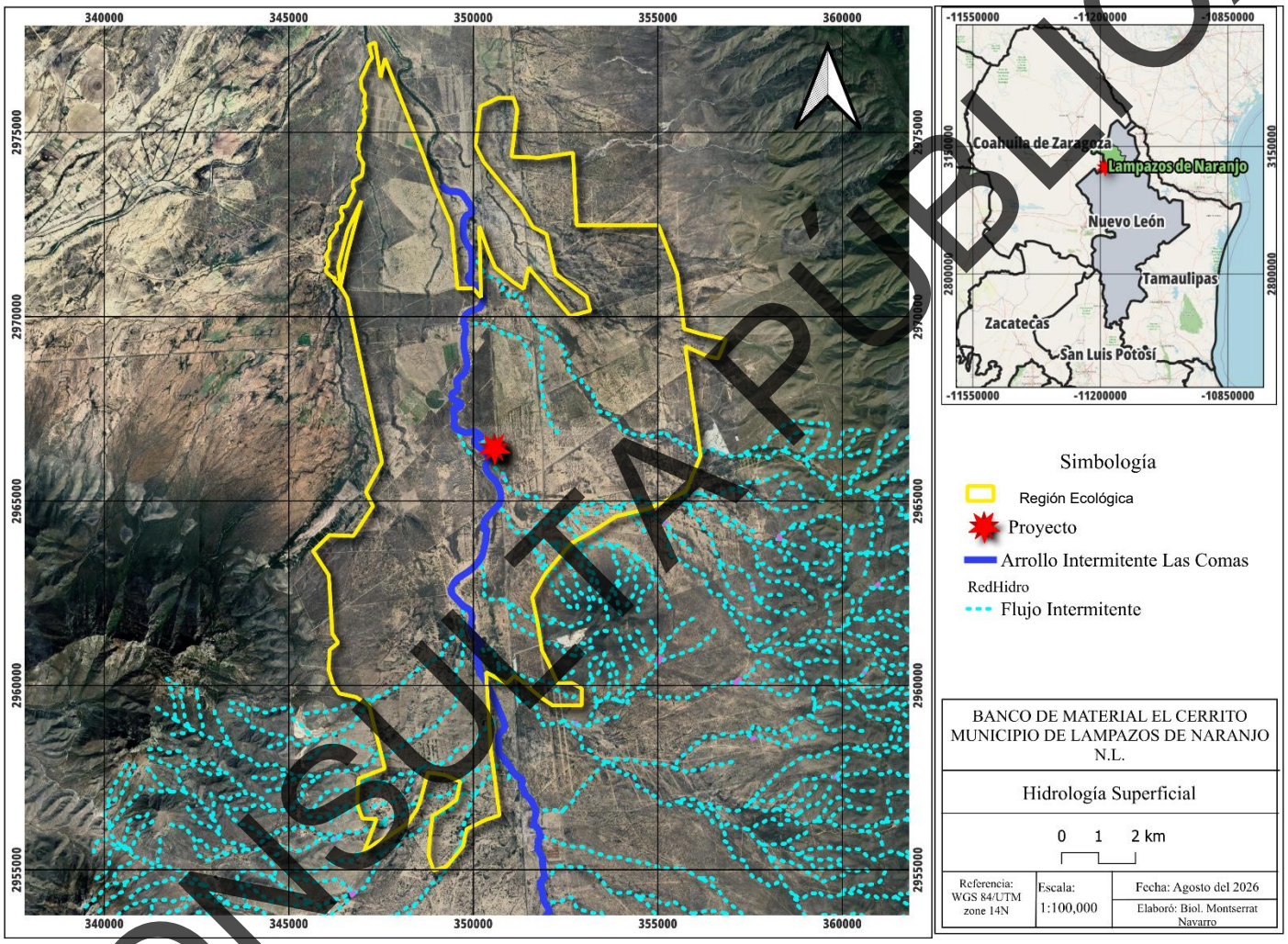


Figura III. 18 Red Hidrológica de Aguas Superficiales.

Fuente: Simulador de flujos de aguas (SIATL). Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

Unidades de Escurrimiento

Las unidades de escurrimiento son áreas en las que el escurrimiento tiende a ser uniforme debido a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media, principalmente. Como resultado del análisis de estos factores se obtiene un coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje del agua precipitada que escurre superficialmente.

Coeficiente de escurrimiento

De la carta hidrológica de aguas superficiales G14-7, considerando que la permeabilidad del terreno, el uso que se le está dando y la precipitación media, principalmente, se tiene que en el área comprendida por la hoja Monterrey, se presentan escurrimientos que comprenden tres de los rangos considerados.

10 – 20%

Los mayores escurrimientos se presentan del centro hacia el este, en las áreas donde la permeabilidad es baja y la precipitación media mayor de 400 mm; en zonas de media y alta permeabilidad, en superficies de la sierra, donde las alturas de lluvias son cercanas a los 1000 mm. Los coeficientes de escurrimiento varían entre 10 y 20%, siendo cercanos al límite inferior en el centro y sur de la hoja, y superiores, al 15%, en las formaciones impermeables de la Sierra Madre Oriental.

5 – 10%

Con gran ocurrencia se presenta el rango inferior al anterior, donde el 5 y 10% del agua precipitada escurre superficialmente. Esta unidad se ubica en: porciones cubiertas de pastos o matorrales que presentan permeabilidad y lluvia menor de 300 mm; superficies de igual cubierta o con bloques, pero con permeabilidad media y lluvias menores de 800 mm y; terrenos agrícolas con lluvias superiores a los 300 mm.

0 – 5%

La unidad de escurrimiento de menor rango, con coeficientes menores de 5%, se encuentra en: los valles de origen aluvial y alta permeabilidad, distribuidos en toda el área; en zonas de la sierra, donde se presenta en pequeños valles intermontanos de permeabilidad alta y; en formaciones geológicas de permeabilidad media y cubierta vegetal muy densa.

Hidrología subterránea

La mayor parte de la Región Ecológica se asienta sobre material no consolidado y la otra parte sobre material consolidado. El área del proyecto se asienta sobre material no consolidado, de acuerdo con la carta de Geohidrología (INEGI). Además, cerca del proyecto no se logra observar ningún pozo o noria.

CONSULTA PÚBLICA

- Material no consolidado: Conjunto de partículas sueltas, disgregadas y sin cementar. Aunque estas partículas pueden estar compactadas o mostrar cierta unión temporal, se pueden desmoronar con facilidad.
- Material consolidado: Se refiere a rocas sólidas que tienen dureza, resistencia, cohesión y tenacidad bien definidas. En contraste con los suelos sueltos, estas formaciones rocosas almacenan y conducen el agua subterránea a través de fracturas o porosidad interna.

Drenaje subterráneo

En Nuevo León la hidrología subterránea se da por el uso de acuíferos que están en roca y son del tipo "medio fracturado", lo que significa que se forman por los almacenamientos del agua que se infiltra por las fracturas o fallas geológicas, así mismo, estos son compuestos o granulares (CONAGUA, 2012). Existen 23 acuíferos mismos que se definieron con un sentido administrativo, para establecer un control de acuerdo con la entidad federativa en la que se encuentran.

El acuífero Lampazos–Anáhuac (clave 1903) se localiza en la porción norte del estado de Nuevo León, abarcando una superficie aproximada de 7,456.6 km². Limita al norte con el estado de Coahuila de Zaragoza y el acuífero Palestina, al noreste y este con la frontera del estado de Tamaulipas, al sur y sureste con el acuífero Sabinas–Parás, y al oeste y suroeste con el acuífero Lampazos–Villaldama, todos ellos pertenecientes al estado de Nuevo León y cuencas hidrológicas colindantes.

Geopolíticamente el acuífero comprende la totalidad de los municipios de Lampazos de Naranjo, Anáhuac y Vallecillo; y parcialmente los municipios de Sabinas Hidalgo y Parás.

.

.

CONSULTA PÚBLICA

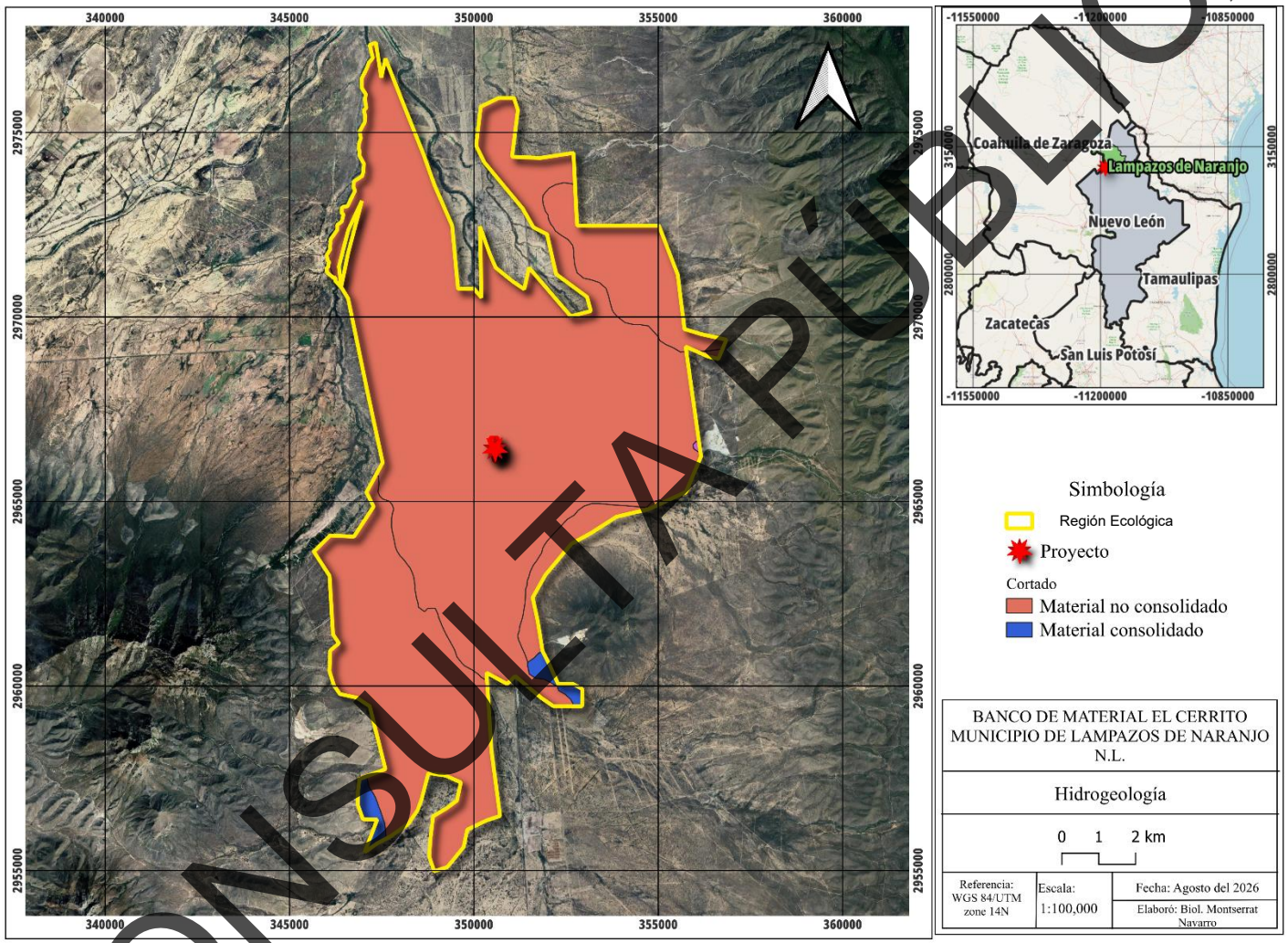


Figura III. 19 Geohidrología
Fuente: INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

III. 2.2 Medio biótico.

a) Vegetación.

En México convergen comunidades de dos reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical, ambas integradas por dos regiones en las que se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978).

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2005 (compendio de estadísticas ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida, que son los matorrales, localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos, y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país.

La clasificación de los tipos de vegetación del área es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente. Un aspecto fundamental que hay que considerar en el caso de las definiciones o delimitaciones de los tipos de vegetación, es que la naturaleza propia de las comunidades no muestra separaciones o distinciones categóricas unas con otras. Muchas veces expresan un manifiesto de un continuo, aunque los extremos de las asociaciones sean claramente diferentes.

Para la determinación de los tipos de usos de suelo y vegetación presentes en el SA, se utilizó el sistema de clasificación de tipos vegetativos del INEGI, que a su vez está basado en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976).

Para la determinación de los tipos de uso de suelo y vegetación dentro del área de la Región Ecológica se utilizó el sistema de clasificación de tipos de uso de suelo del INEGI, realizándose una comparativa entre la Serie VII (2018) y la Serie IV (2010), las cuales pueden observarse en las Figura III. 20 y Figura III. 21, donde en ambas se muestra que el uso de suelo dentro del área del proyecto corresponde a Pastizal cultivado (PC) y Matorral desértico micrófilo (MDM).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 4 Tipo de vegetación en el proyecto

Clave de vegetación	Tipos USV (Agrupado)	Tipos USV (natural)	Superficie de incidencia (m2)	%
PC	Pastizal cultivado	No aplicable	37.709	36.5284
MDM	Matorral desértico Micrófilo	Matorral desértico micrófilo	65.523	63.4715
TOTAL			103.232	100

Como se muestra en la tabla anterior el predio del proyecto cuenta con pastizal inducido, sin embargo, en las visitas a campo por el tipo de vegetación y de acuerdo con literatura consultada se determinó que la vegetación corresponde a Matorral desértico Micrófilo (MDM).

De acuerdo con las visitas a campo, la vegetación presente en el área de estudio corresponde a vegetación de matorral desértico microfilo. La literatura lo caracteriza por la dominancia de elementos arbustivos bajos y de hoja pequeña, también conocido como matorral inerme parvifolio. generalmente se encuentra cubriendo terrenos de planicie entre los valles y abanicos aluviales de las formaciones montañosas. Entre las especies más características se encuentra *Larrea tridentata* (Gobernadora), *Flourensia cernua* (Hojasén), *Fouquieria splendens* (Albarda), *Parthenium incanum* (Mariola) y *Parthenium argentatum* (Guayule).[2]

Descripción de la vegetación

A continuación, se presentan las descripciones del tipo de vegetación presentes en el área del proyecto, como se mencionó anteriormente se realizó una comparación entre la serie IV y serie VII tomando como base el área de la Región Ecológica, donde pudo observarse que en esta última se incluyen dos nuevos tipos de uso de suelo y vegetación, siendo esta Agricultura temporal de riego (ATA) y Sin Vegetación (SVA), lo que indica perturbación por actividades antropogénicas.

SERIE IV y SERIE VII

Pastizal cultivado (PC)

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo

[2] González de la Rosa, M. del C., & Guzmán Lucio, M. A. (2024). ZONA DE MATORRALES DESÉRTICOS DE NUEVO LEÓN. *Revista Planta*, *1*(3). Recuperado a partir de https://revistaplanta.uanl.mx/index.php/p/article/view/38

CONSULTA PÚBLICA

como: *Digitaria decumbens, Pennisetum ciliaris, Panicum máximum, Panicum purpurascens,* entre otras muchas especies.

Matorral Desértico Microfilo (MDM)

El matorral desértico micrófilo agrupa las comunidades en que las plantas que imprimen el carácter fisonómico a la vegetación corresponden a arbustos de hoja o foliolo pequeño. Estas agrupaciones son las que ocupan la mayor parte de la extensión de las regiones áridas de México. En el matorral desértico micrófilo predominan los elementos arbustivos de hoja pequeña que incluyen casi siempre a *Larrea tridentata* y *Flourensia cernua* (Rzedowski, 2006[3]). *L. tridentata* (La Gobernadora) es un arbusto de 2 a 3 m de altura que se distribuye en forma casi ininterrumpida desde Nevada, Utah, Nuevo México y Texas (en Estados Unidos) hasta Guanajuato, Querétaro e Hidalgo (en México) donde es una de las especies más abundantes y conspicuas (Rzedowski y Calderón, 1988[4]).

CONSULTA PÚBLICA

[3] Rzedowski, J., 2006. *Vegetación de México.* 1ra. ed. digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 255 pp.
[4] Rzedowski, J., y G. Calderón, 1988. "Dos nuevas localidades de Larrea tridentata (Zygophyllaceae) en el Centro de México y su interés fitogeográfico". *Acta Botánica Mexicana,* **1**: 7-9.

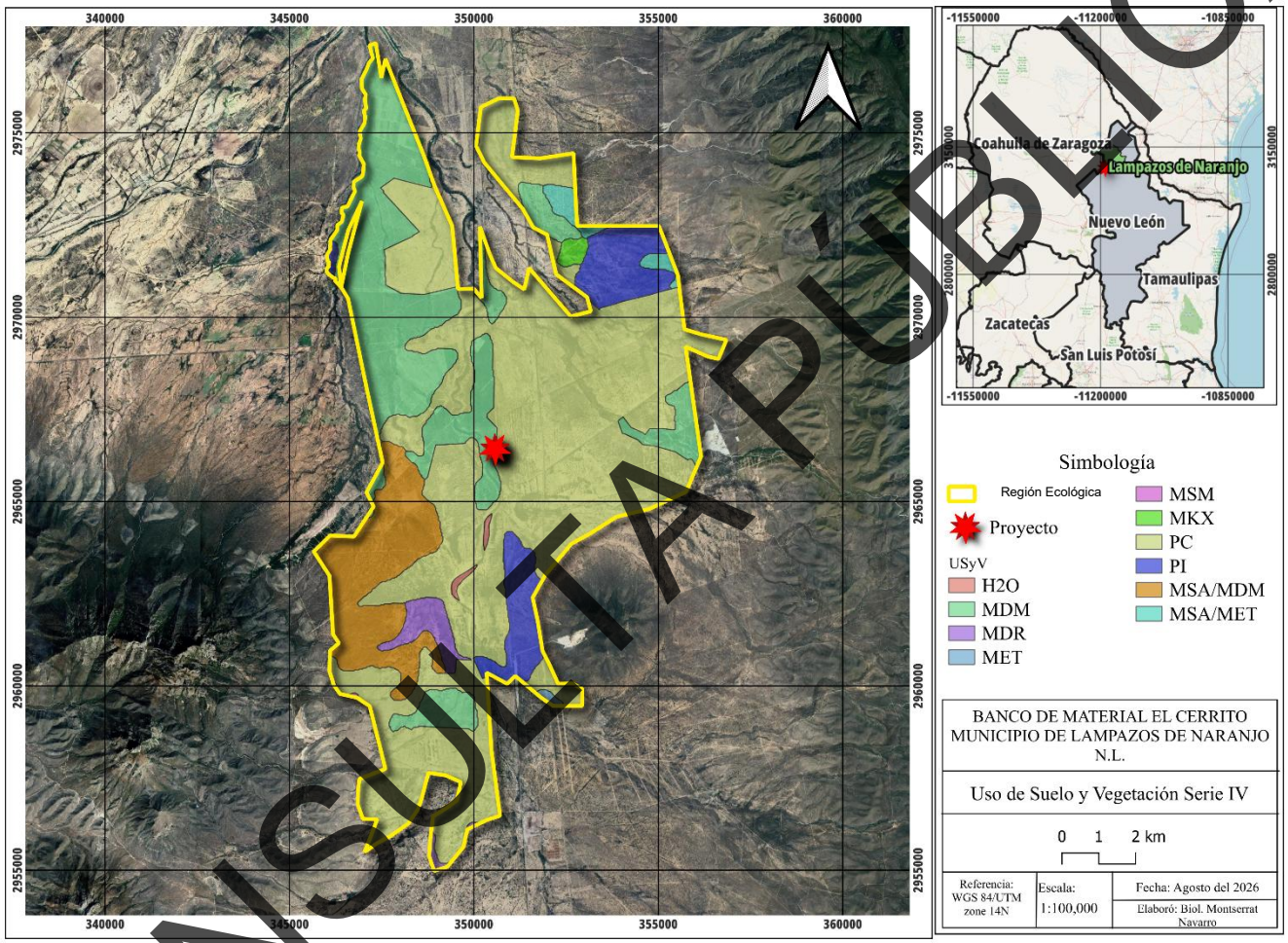


Figura III. 20 Uso del suelo y vegetación. Serie IV 2010.
Fuente: Carta Uso de Suelo y Vegetación Serie VI. INEGI. Escala 1:100,000.

CONSULTA PÚBLICA

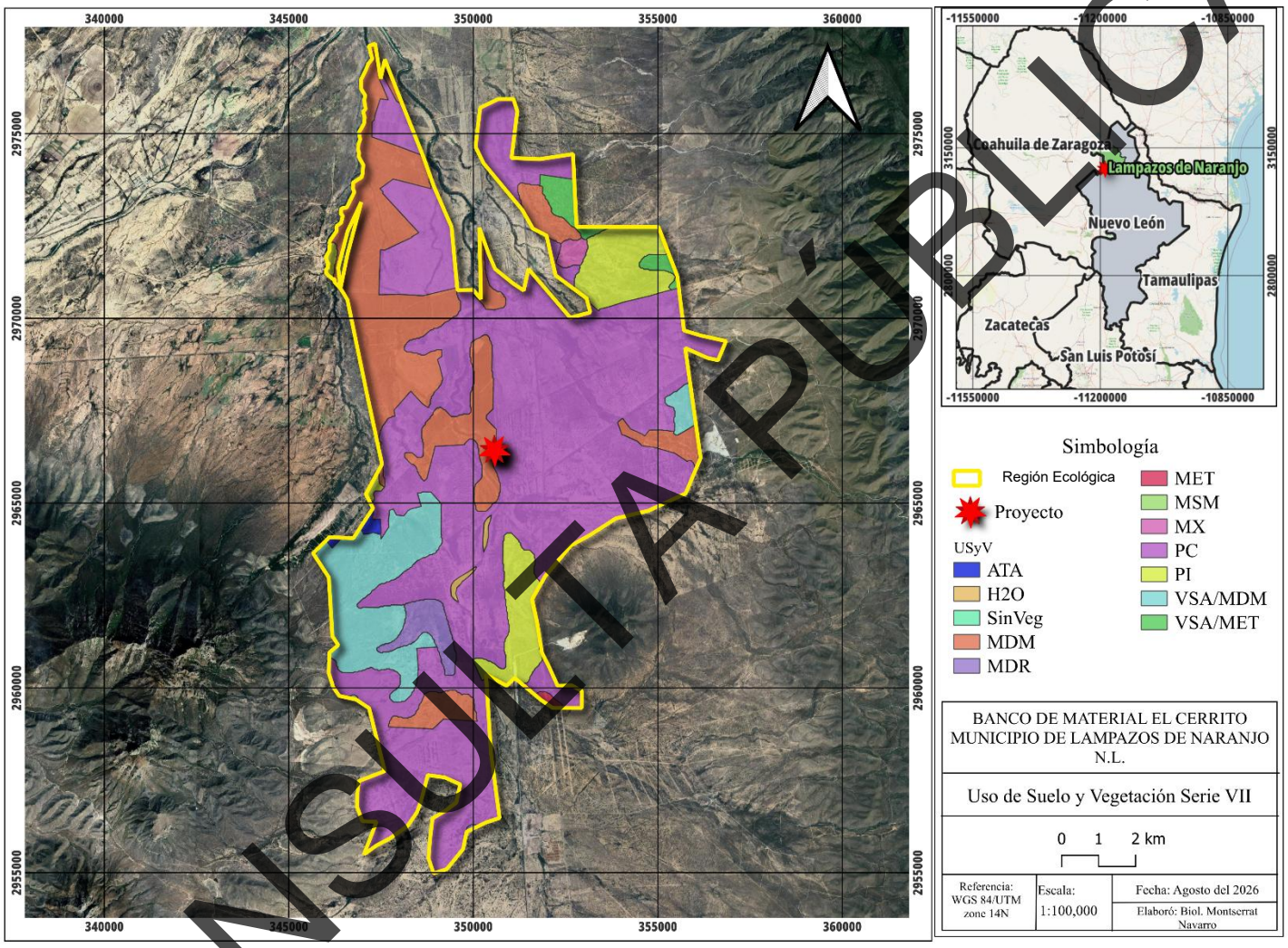


Figura III. 21 Uso del suelo y vegetación. Serie VII 2018.
Fuente: Carta Uso de Suelo y Vegetación Serie VI. INEGI. Escala 1:70,000.

CONSULTA PÚBLICA

Caracterización de la vegetación

Técnica de muestreo

Los muestreos forestales se pueden definir como un procedimiento operativo para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, para después analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos (INEGI, 2005). De acuerdo con los objetivos propuestos, el inventario forestal "trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un ecosistema y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen los mismos" (Romahn et al., 1994).

Con la finalidad de cumplir con los objetivos establecidos, el inventario recurre a distintas herramientas, como lo son: Técnicas e instrumentos de medición directos; Técnicas de muestreo; Topografía, cartografía y fotointerpretación, entre otros, por lo que en este sentido, para la obtención de los datos que nos permitieran calcular la diversidad de la vegetación de la superficie del predio se utilizó la técnica de muestreo, la cual es una herramienta que consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, que deben ser representativos de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados.

El "Método de cuadrante" es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación con los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. El tamaño del cuadrante o parcela es inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante o parcela depende también de la forma de vida, por lo que estos pueden estar constituidos por cuadros, rectángulos y sus dimensiones dependen del tamaño de las plantas a evaluar, por lo que dichas parcelas pueden ser de 5 x 5 m, 10 x 5 m, 10 x 10 m o 20 x 10 m, dependiendo de la densidad de individuos

En cada sitio de muestreo se obtuvo información sobre los tres estratos de vegetación.

En el muestreo de individuos pertenecientes al estrato alto y medio (arbóreo y arbustivo, respectivamente) se tomó en cuenta una superficie de 10 m X 10 m, por lo que el área muestreada por cuadrante fue de 100 m^2; para el estrato herbáceo se tomaron 4 cuadrantes de 1 m^2 cada uno, dentro de cada cuadrante de 1 m X 1 m, por lo que el área muestreada por cuadrante fue de 4 m^2 para el estrato herbáceo de acuerdo a las recomendaciones por CONAFOR y en el "Manual para Procedimientos para el muestreo de campo Re-muestreo 2012". Por lo que se contabilizó el número de ejemplares por especie identificada cuando la mitad o más de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente; las subparcelas de 1 m^2 se requieren como ya se mencionó, para medir cobertura correspondiente para las gramíneas presentes en el área, cada individuo que se localizan dentro de

CONSULTA PÚBLICA

esta, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente, para estar en condiciones de poder calcular en el siguiente capítulo el volumen forestal que será removido por el cambio de uso de suelo forestal.

La estratificación de las especies (arbustivo, herbáceo y grupo de cactáceas) fue establecido de acuerdo su forma biológica y no así en la etapa de desarrollo en que se encontraron (dimensiones), tomando como base para dicha clasificación la descripción encontrada en las fichas técnicas de cada especie, la cual fue previamente consultada por el grupo de técnicos que efectuaron el levantamiento de la información. El número, el tamaño y la distribución de estas unidades se encuentra en función de la precisión requerida, el tiempo disponible y la heterogeneidad u homogeneidad de las comunidades a estudiarse (Carrillo, 2008).

Para la delimitación de las parcelas de muestreo se georreferenció primeramente el punto central de cada una de estas con apoyo de un equipo geoposicionador, realizando posteriormente la rotación de una cuerda de 79.58 m de radio (159.15 m), partiendo del punto central en el sentido de las manecillas del reloj, estableciéndose de esta manera el rodal. (Figura III.22).

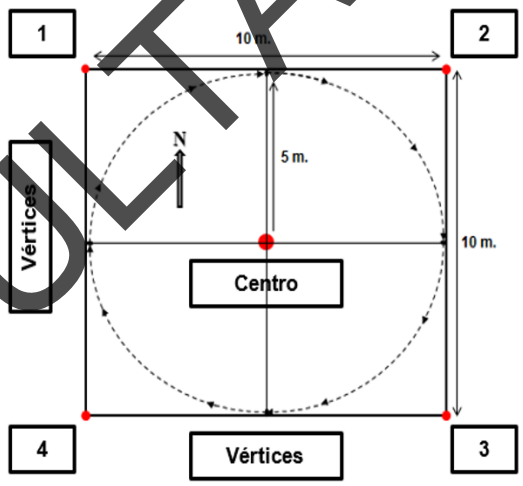


Figura III. 22 Esquema que muestra la delimitación de las parcelas de muestreo.
Fuente: Elaboración propia.

CONSULTA PÚBLICA

Región Ecológica

La delimitación de la superficie del muestreo corresponde a una proporción que sea representativa de la superficie de cambio de uso de suelo, por lo que se realizaron muestreos en el tipo de vegetación presente.

En este sentido, para caracterizar la vegetación del RE, se contabilizó el número de ejemplares por especie identificada en la totalidad de la superficie de las parcelas; para los límites de la superficie cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta era incluido, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente, para estar en condiciones de poder calcular en el siguiente capítulo el volumen forestal que será removido por el cambio de uso de suelo forestal.

Se llevaron a cabo diferentes recorridos en la superficie del proyecto, con el objetivo de corroborar en campo lo analizado en literatura y obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de los ecosistemas presentes, teniendo la base de la caracterización de la vegetación y los inventarios potenciales de las especies forestales.

Para este proyecto, realizaron 12 cuadrantes en el área de la Región Ecológica, en específico dentro del área de influencia del proyecto; estos muestreos se realizaron en sitios cercanos al área del proyecto seleccionado al azar para que el muestreo sea representativo por las condiciones del sitio.

Dado que se tienen 12 sitios de muestreo en total, cada uno de 10 X 10 m (100 m^2), el área total muestreada fue de 1200 m^2 (0.12 ha).

Tabla III. 5 Cantidad de sitios de muestreo en la Región Ecológica

Sitios de muestreo	Área muestreada
12	1200m^2

En la Tabla III.6 se muestran las coordenadas de ubicación de las 12 parcelas o sitios de muestreo del muestreo de 10 x 10 m (100 m^2) en la superficie de la RE que fueron georreferenciados por medio del Sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) y en la Figura III.23 se pueden observar la ubicación de los sitios tanto para la Región Ecológica como para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

REGIÓN ECOLÓGICA

El análisis de un muestreo ambiental constituye la base para comprender el comportamiento de los componentes físicos, químicos y biológicos de un sistema. A través de la recopilación de datos en campo y su posterior procesamiento, es posible identificar patrones de variación, cuantificar magnitudes y establecer relaciones entre los factores que influyen en la dinámica del medio. La etapa de cálculo permite transformar los valores obtenidos en indicadores útiles, mientras que la interpretación otorga sentido a los resultados, vinculándolos con procesos ecológicos, hidrológicos o de impacto ambiental. De esta manera, el muestreo no solo aporta información puntual, sino que se convierte en una herramienta para la evaluación integral de la Región Ecológica, facilitando la toma de decisiones en materia de conservación, manejo y mitigación de impactos.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del muestreo para la región ecológica iniciando con su ubicación geográfica.

Tabla III. 6 Coordenadas de los puntos de los sitios de muestreo de la Región Ecológica.

CUADRANTES ESTRATO SUPERIOR					
CENTRO			VERTICES		
No cuadrante	X	Y	NO	X	Y
1	351218	2961255	1	351213	2961250
			2	351213	2961260
			3	351223	2961260
			4	351223	2961250
2	351274	2961283	1	351269	2961278
			2	351269	2961288
			3	351279	2961288
			4	351279	2961278
3	351327	2961277	1	351322	2961272
			2	351322	2961282
			3	351332	2961282
			4	351332	2961272
4	351345	2961215	1	351340	2961210
			2	351340	2961220
			3	351350	2961220
			4	351350	2961210
5	351334	2961161	1	351329	2961156
			2	351329	2961166
			3	351339	2961166
			4	351339	2961156
6	351382	2961135	1	351377	2961130

CONSULTA PÚBLICA

CUADRANTES ESTRATO SUPERIOR					
CENTRO			VERTICES		
No cuadrante	X	Y	NO	X	Y
			2	351377	2961140
			3	351387	2961140
			4	351387	2961130
7	351387	2961082	1	351382	2961077
			2	351382	2961087
			3	351392	2961087
			4	351392	2961077
8	351442	2961074	1	351437	2961069
			2	351437	2961079
			3	351447	2961079
			4	351447	2961069
9	351424	2961014	1	351419	2961009
			2	351419	2961019
			3	351429	2961019
			4	351429	2961009
10	350461	2966237	1	350456	2966232
			2	350456	2966242
			3	350466	2966242
			4	350466	2966232
11	350478	2966224	1	350473	2966219
			2	350473	2966229
			3	350483	2966229
			4	350483	2966219
12	350470	2966136	1	350466	2966131
			2	350466	2966141
			3	350476	2966141
			4	350476	2966131

CONSULTA PÚBLICA

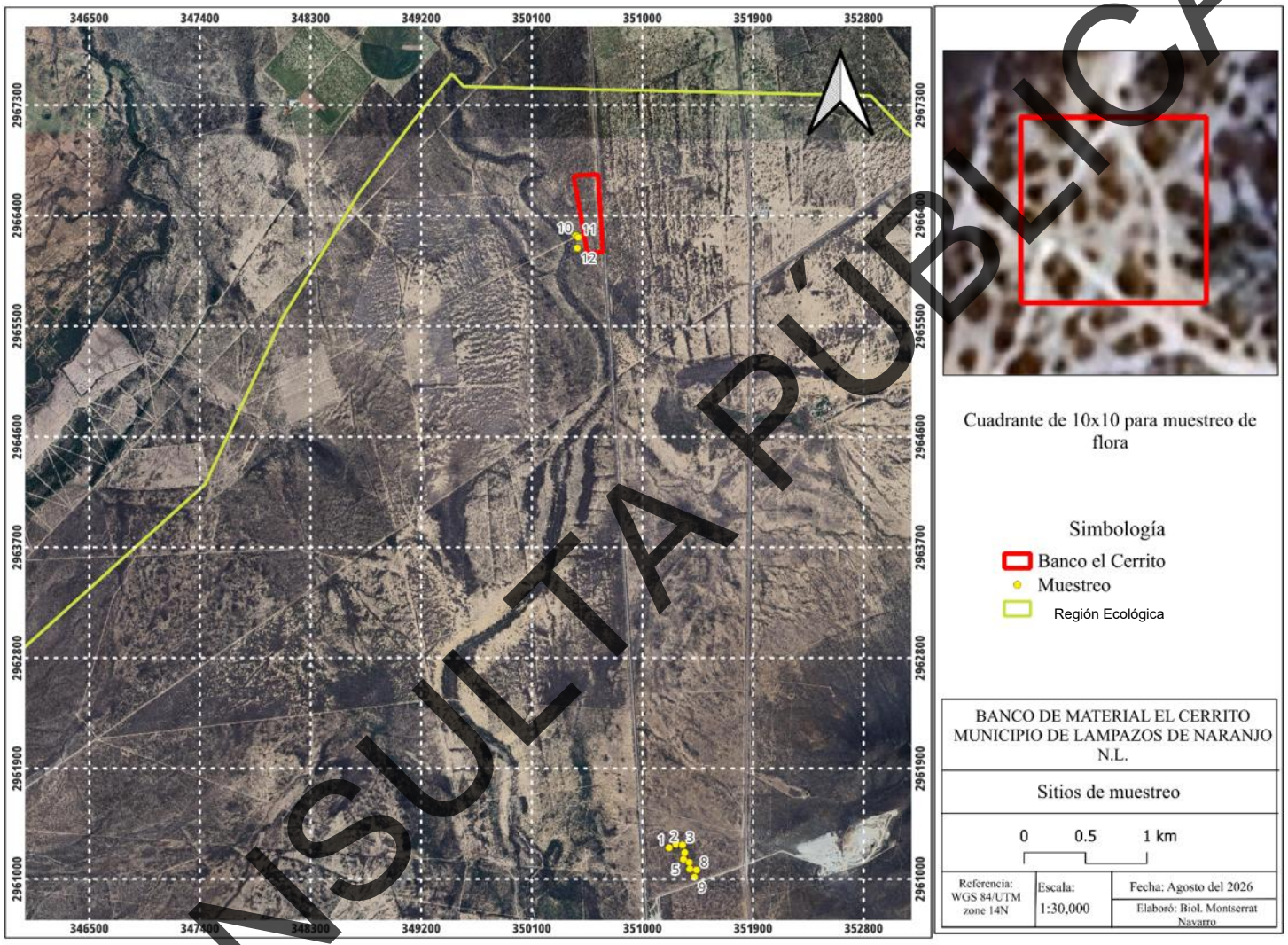


Figura III. 23 Ubicación de los sitios de muestreo en la Región Ecológica.
Fuente: Google Earth. Escala: 1:30,000.

CONSULTA PÚBLICA

ANÁLISIS PARAMÉTRICO

Para la determinación del tamaño de muestra representativo estadísticamente se aplicó un procedimiento basado en muestreo aleatorio simple con corrección por población finita. El primer paso fue el establecimiento de los mencionados 12 sitios de muestreo, de 100 m² cada uno, distribuidos dentro del proyecto, con el propósito de capturar la variabilidad espacial de la vegetación.

De los valores registrados para el estrato superior de la vegetación (estrato arbóreo, estrato arbustivo, cactáceas), como número de individuos, valores de altura y diámetro, la variable utilizada como base para el análisis estadístico fue la cantidad de ejemplares.
Para obtener el número de muestras se utilizó la siguiente expresión matemática:

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \left[\frac{t^2 * CV^2}{N}\right]}$$

Donde:

n = *número de unidades muestrales*
E = *Error de muestreo*
t = *valor de las tablas t de Student*
N = *Total de unidades muestrales*
CV = *Coeficiente de variación*

El análisis de vegetación mediante inventarios por muestreo consiste en la evaluación de una pequeña muestra bien distribuida y representativa e inferir sus resultados sobre la comunidad; no obstante, está afectado por un error de muestreo.

El error de muestreo absoluto se puede expresar como error de muestreo relativo, expresado en porcentaje (E %). En este caso, se previó un error del 20% (0.20), que elevado al cuadrado es 0.04; es decir, E2 = 0.04.

El error de muestreo absoluto permite determinar los límites del intervalo de confianza al sumarlo y restarlo de la media muestral. El valor de t depende del nivel de confianza requerido y de los grados de libertad. La confiabilidad del muestreo se estableció en 95 %, lo que significa que los datos están dentro de la distribución con un error del 5 % (equivalente a 0.05).

CONSULTA PÚBLICA

El total de unidades muestrales se obtiene al dividir el área sujeta a análisis de vegetación, que en este caso corresponde (314,941,604 m^2 o 31,494.16 hectáreas), entre la superficie de cada sitio de muestreo, es decir, entre 100 m^2; entonces, el total de unidades muestrales es el siguiente:

Tabla III. 7 Total de unidades muestrales de la Región Ecológica.

Área (A)	Sitio de muestreo (B)	N (A/B)
314,941,604m^2	100 m^2	3,149,416.04m^2

Para la determinación del Coeficiente de Variación, el parámetro a utilizar como parte del proceso de obtención del número de muestras fue el número de individuos.

En seguida se presenta un concentrado con los resultados:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 8 Número de individuos registrados en el premuestreo

Especie	I	II	III	IV	V	VI	Parámetro Estadístico	Valores
Jatropha dioica	0	2	0	0	0	0	n	6
Aristida adscensionis	0	0	0	1	1	0	n-1	5
Aristida purpurea	8	0	0	0	0	3	μ	21
Celtis pallida	0	0	1	0	0	0	σ	5.6214
Condaliopsis obustifolia	0	1	0	0	0	0	CV	0.2677
Cordia boissieri	1	0	1	2	0	1	t	2.571
Krameria ramosissima	4	2	10	4	5	3	N	3149416.04
Leucophyllum frutescens	0	0	0	8	0	0	E	0.20
Lippia origanoides	0	3	0	0	0	0	n	**12**
Neltuma glandulosa	2	13	0	0	2	0		
Porlieria angustifolia	0	0	0	0	5	0		
Salvia ballotiflora	0	0	0	1	0	0		
Sphaeralcea angustifolia	11	8	7	1	8	7		
TOTAL	**26**	**29**	**19**	**17**	**21**	**14**		

CONSULTA PÚBLICA

Enseguida se presenta una tabla con la cantidad total de ejemplares registrados en los muestreos, para la totalidad de los estratos, y estos de forma individual. No se reportaron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT.

Tabla III. 9 Región Ecológica. Individuos por especie en el área muestreada-Todos los estratos

ID	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	ESTRATO	NOM-SEMARNAT-059
1	Asparagaceae	*Agave americana*	Agave	3	Cactáceo rosetófilo	No listada
2	Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	Vara dulce	1	Arbustivo	No listada
3	Poaceae	*Aristida adscensionis*	Pasto aristida	2	Herbáceo	No listada
4	Poaceae	*Aristida purpurea*	Tres aristida	11	Herbáceo	No listada
5	Simaroubaceae	*Castela tortuosa*	Chaparro amargoso	1	Arbustivo	No listada
6	Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	1	Arbustivo	No listada
7	Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	Brasil	4	Arbustivo	No listada
8	Rhamnaceae	*Condaliopsis obustifolia*	Espino gris	4	Arbustivo	No listada
9	Cordiaceae	*Cordia boissieri*	Anacahuita	6	Arbóreo	No listada
10	Poaceae	*Crenchus ciliaris*	Buffel	13	Herbáceo	No listada
11	Cucurbitaceae	*Cucurbita foetidissima*	Calabacilla loca	5	Herbáceo	No listada
12	Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	5	Cactáceo rosetófilo	No listada
13	Cactaceae	*Echinocereus enneacanthus*	Alicoche	1	Cactáceo rosetófilo	No listada
14	Fabaceae	*Eysenhardtia texana*	Palo dulce	6	Arbustivo	No listada
15	Asteraceae	*Flourensia cernua*	Hojasén	57	Arbustivo	No listada
16	Oleaceae	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	38	Arbustivo	No listada
17	Euphorbiaceae	*Forestiera angustifolia*	Panalero	10	Arbustivo	No listada
18	Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Coyotillo	3	Arbustivo	No listada
19	Koeberliniaceae	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	1	Arbustivo	No listada
20	Krameriaceae	*Krameria ramosissima*	Calderona	12	Arbustivo	No listada

CONSULTA PÚBLICA

ID	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	ESTRATO	NOM-SEMARNAT-059
21	Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	52	Arbustivo	No listada
22	Verbenaceae	*Lippia origanoides*	Orégano	10	Arbustivo	No listada
23	Fabaceae	*Neltuma glandulosa*	Mezquite	5	Arbóreo	No listada
24	Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Nopal	3	Cactáceo rosetófilo	No listada
25	Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	Palo verde	17	Arbóreo	No listada
26	Zygophyllaceae	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	35	Arbustivo	No listada
27	Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	5	Arbustivo	No listada
28	Fabaceae	*Senegalia wrightii*	Uña de gato	4	Arbóreo	No listada
28	Malvaceae	*Sphaeralcea angustifolia*	Hierba del negro	1	Herbáceo	No listada
30	Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	100	Arbustivo	No listada
31	Asparagaceae	*Yucca torreyi*	Palma china	2	Cactáceo rosetófilo	No listada
32	Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo	2	Arbustivo	No listada

Tabla III. 10 Región Ecológica-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato arbóreo

ID	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	ESTRATO	NOM-SEMARNAT-059
1	Cordiaceae	*Cordia boissieri*	Anacahuita	6	Arbóreo	No listada
2	Fabaceae	*Neltuma glandulosa*	Mezquite	5	Arbóreo	No listada
3	Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	Palo verde	17	Arbóreo	No listada
4	Fabaceae	*Senegalia wrightii*	Uña de gato	4	Arbóreo	No listada

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 11 Región Ecológica-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato arbustivo

ID	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	ESTRATO	NOM-SEMARNAT-059
1	Verbenaceae	*Aloysia macrostachya*	Vara dulce	1	Arbustivo	No listada
2	Simaroubaceae	*Castela tortuosa*	Chaparro amargoso	1	Arbustivo	No listada
3	Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	1	Arbustivo	No listada
4	Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	Brasil	4	Arbustivo	No listada
5	Rhamnaceae	*Condaliopsis obustifolia*	Espino gris	4	Arbustivo	No listada
6	Fabaceae	*Eysenhardtia texana*	Palo dulce	6	Arbustivo	No listada
7	Asteraceae	*Flourensia cernua*	Hojasén	57	Arbustivo	No listada
8	Oleaceae	*Jatropha dioica*	Sangre de drago	38	Arbustivo	No listada
9	Euphorbiaceae	*Forestiera angustifolia*	Panalero	10	Arbustivo	No listada
10	Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Coyotillo	3	Arbustivo	No listada
11	Koeberliniaceae	*Koeberlinia spinosa*	Abrojo	1	Arbustivo	No listada
12	Krameriaceae	*Krameria ramosissima*	Calderona	12	Arbustivo	No listada
13	Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	52	Arbustivo	No listada
14	Verbenaceae	*Lippia origanoides*	Orégano	10	Arbustivo	No listada
15	Zygophyllaceae	*Porlieria angustifolia*	Guayacán	35	Arbustivo	No listada
16	Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	5	Arbustivo	No listada
17	Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	100	Arbustivo	No listada
18	Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Limoncillo	2	Arbustivo	No listada

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 12 Región Ecológica-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato cactáceo rosetófilo

ID	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	ESTRATO	NOM-SEMARNAT-059
1	Asparagaceae	*Agave americana*	Agave	3	Cactáceo rosetófilo	No listada
2	Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis*	Tasajillo	5	Cactáceo rosetófilo	No listada
3	Cactaceae	*Echinocereus enneacanthus*	Alicoche	1	Cactáceo rosetófilo	No listada
4	Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	Nopal	3	Cactáceo rosetófilo	No listada
5	Asparagaceae	*Yucca torreyi*	Palma china	2	Cactáceo rosetófilo	No listada

Tabla III. 13 Región Ecológica-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato herbáceo

ID	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	ESTRATO	NOM-SEMARNAT-059
1	Poaceae	*Aristida adscensionis*	Pasto aristida	2	Herbáceo	No listada
2	Poaceae	*Aristida purpurea*	Tres aristida	11	Herbáceo	No listada
3	Poaceae	*Crenchus ciliaris*	Buffel	13	Herbáceo	No listada
4	Cucurbitaceae	*Cucurbita foetidissima*	Calabacilla loca	5	Herbáceo	No listada
5	Malvaceae	*Sphaeralcea angustifolia*	Hierba del negro	1	Herbáceo	No listada

CONSULTA PÚBLICA

Las siguientes tablas muestran el total de familias reportadas para todos los estratos de vegetación:

Tabla III. 14 Región Ecológica-Listado de familias-Todos los estratos

Familia
Asparagaceae
Asteraceae
Cactaceae
Cannabaceae
Cordiaceae
Cucurbitaceae
Euphorbiaceae
Fabaceae
Koeberliniaceae
Krameriaceae
Lamiaceae
Malvaceae
Oleaceae
Poaceae
Rhamnaceae
Rutaceae
Scrophulariaceae
Simaroubaceae
Verbenaceae
Zygophyllaceae

Tabla III. 15 Región Ecológica-Listado de familias-Estrato arbóreo

Familia
Cordiaceae
Fabaceae

Tabla III. 16 Región Ecológica-Listado de familias-Estrato arbustivo

Familia
Asteraceae
Cannabaceae
Euphorbiaceae
Fabaceae
Koeberliniaceae

CONSULTA PÚBLICA

Familia
Krameriaceae
Lamiaceae
Oleaceae
Rhamnaceae
Rutaceae
Scrophulariaceae
Simaroubaceae
Verbenaceae
Zygophyllaceae

Tabla III.17 Región Ecológica-Listado de familias-Estrato cactáceo rosetófilo

Familia
Asparagaceae
Cactaceae

Tabla III.18 Región Ecológica-Listado de familias-Estrato herbáceo

Familia
Cucurbitaceae
Malvaceae
Poaceae

Como se mencionó anteriormente, se encontraron un total de 20 familias dentro del área de la Región Ecológica, donde, los estratos arbóreo, arbóreo y arbustivo comparten a la familia Fabaceae. La tabla siguiente concentra la cantidad de familias por estrato de vegetación:

Tabla III.19 Región Ecológica-Cantidad de familias

Estrato	Familias
Todos los estratos	20
Estrato arbóreo	2
Estrato arbustivo	14
Estrato cactáceo rosetófilo	2
Estrato herbáceo	3

Se registraron un total de 32 especies en el área muestreada de la Región Ecológica, con un total de 420 ejemplares en 1200 m^2.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.20 Región Ecológica-Cantidad de especies y ejemplares (1200 m^2)

Estrato	Especies	Ejemplares
Todos los estratos	32	420
Estrato arbóreo	4	32
Estrato arbustivo	23	342
Estrato cactáceo rosetófilo	7	14
Estrato herbáceo	12	32

Extrapolando la cantidad de ejemplares registrados en los muestreos de vegetación a una hectárea, se tiene lo siguiente, por estrato de vegetación:

Tabla III.21 Región Ecológica-Individuos por especie-Todos los estratos

Especie	Nombre común	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Jatropha dioica	Sangre de drago	38	380	3390	22.22
Agave anericano	Agave	3	30	268	1.75
Aloysia macrostachya	Vara dulce	1	10	89	0.58
Aristida adscensionis	Pasto aristida	2	20	178	1.17
Aristida purpurea	Tres aristida	11	110	981	6.43
Castela tortuosa	Chaparro amargoso	1	10	89	0.58
Celtis pallida	Granjeno	1	10	89	0.58
Condalia hookeri	Brasil	4	40	357	2.34
Condaliopsis obustifolia	Espino gris	4	40	357	2.34
Cordia boissieri	Anacahuita	6	60	535	3.51
Crenchus ciliaris	Pasto buffel	13	130	1160	7.60
Cucurbita foetidissima	Calabacilla loca	5	50	446	2.92
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	5	50	446	2.92
Echinocereus enneacanthus	Alicoche	1	10	89	0.58
Eysenhardtia texana	Palo dulce	6	60	535	3.51
Flourensia cernua	Hojasén	57	570	5084	33.33
Forestiera angustifolia	Panalero	10	100	892	5.85
Karwinskia humboldtiana	Coyotillo	3	30	268	1.75
Koeberlinia spinosa	Abrojo	1	10	89	0.58
Krameria ramosissima	Calderona	12	120	1070	7.02
Leucophyllum frutescens	Cenizo	52	520	4638	30.41
Lippia origanoides	Orégano de montse	10	100	892	5.85
Neltuma glandulosa	Mezquite	5	50	446	2.92

CONSULTA PÚBLICA

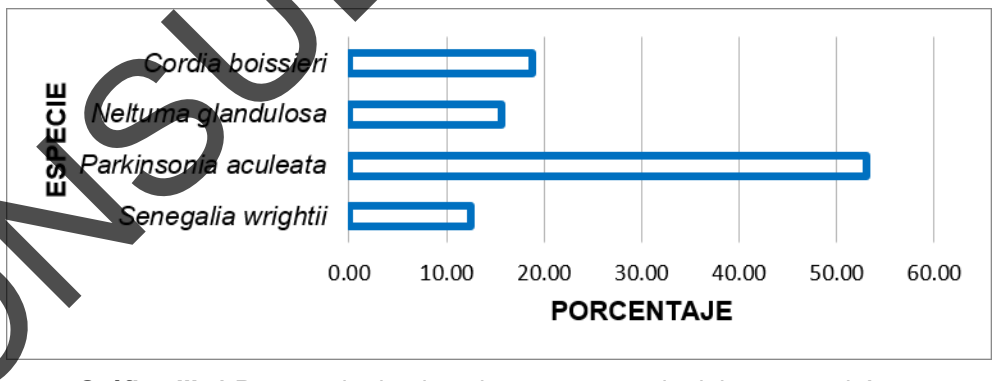
Especie	Nombre común	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Opuntia engelmannii	Nopal	3	30	268	1.75
Parkinsonia aculeata	Palo verde	17	170	1516	9.94
Porlieria angustifolia	Guayacán	35	350	3122	20.47
Salvia ballotiflora	Mejorana	5	50	446	2.92
Senegalia wrightii	Uña de gato	4	40	357	2.34
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	1	10	89	0.58
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	100	1000	8920	58.48
Yucca torreyi	Palma yuca	2	20	178	1.17
Zanthoxylum fagara	Limoncillo	2	20	178	1.17
TOTAL		**420**	**4200**	**15253**	**100**

Se estima que en 1 hectárea se presentan 4200 ejemplares en total, pertenecientes a 32 especies.

ESTRATO ARBÓREO

Tabla III.22 Región Ecológica-Individuos por especie-Estrato arbóreo

Especie	Nombre común	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Cordia boissieri	Anacahuita	6	60	535	18.75
Neltuma glandulosa	Mezquite	5	50	446	15.63
Parkinsonia aculeata	Palo verde	17	170	1516	53.13
Senegalia wrightii	Uña de gato	4	40	357	12.50
TOTAL		**32**	**320**	**2854**	**100**



Gráfica III. 1 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato arbóreo.

Parkinsonia aculeata representa el 53.13% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 1,516 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, se encuentra *Cordia boissieri* con 18.75% presentando 535 individuos en la superficie de cambio de uso

CONSULTA PÚBLICA

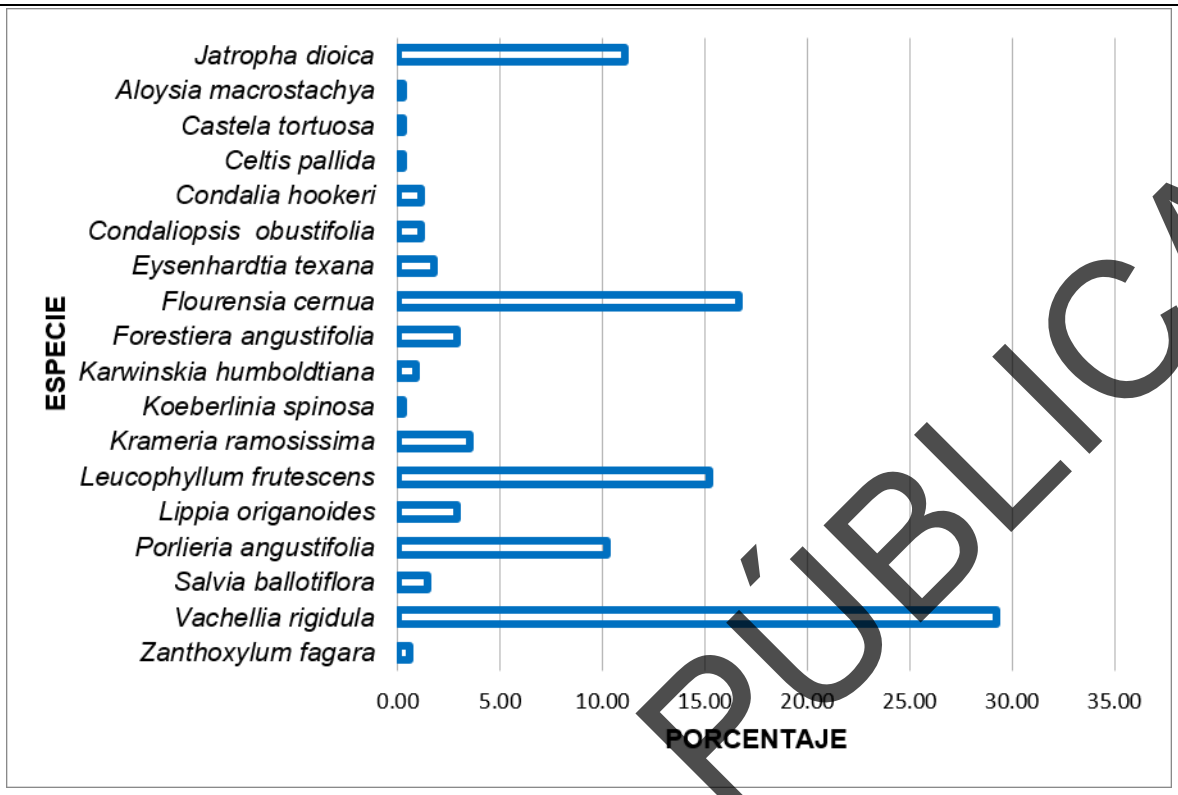
de suelo; le sigue *Neltuma glandulosa* con 15.63% y 446 individuos; finalmente, en el último lugar se encuentra *Senegalia wrightii* con 12.50% alcanzando 40 individuos por hectárea y 357 en la superficie del cambio de uso de suelo.

ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla III.23 Región Ecológica-Individuos por especie-Estrato arbustivo

Especie	Nombre comun	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Jatropha dioica	Sangre de drago	38	380	3390	11.11
Aloysia macrostachya	Vara dulce	1	10	89	0.29
Castela tortuosa	Chaparro amargoso	1	10	89	0.29
Celtis pallida	Granjeno	1	10	89	0.29
Condalia hookeri	Brasil	4	40	357	1.17
Condaliopsis obustifolia	Espino gris	4	40	357	1.17
Eysenhardtia texana	Palo dulce	6	60	535	1.75
Flourensia cernua	Hojasén	57	570	5084	16.67
Forestiera angustifolia	Panalero	10	100	892	2.92
Karwinskia humboldtiana	Coyotillo	3	30	268	0.88
Koeberlinia spinosa	Abrojo	1	10	89	0.29
Krameria ramosissima	Calderona	12	120	1070	3.51
Leucophyllum frutescens	Cenizo	52	520	4638	15.20
Lippia origanoides	Orégano de monte	10	100	892	2.92
Porlieria angustifolia	Guayacán	35	350	3122	10.23
Salvia ballotiflora	Mejorana	5	50	446	1.46
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	100	1000	8920	29.24
Zanthoxylum fagara	Limoncillo	2	20	178	0.58
TOTAL		**342**	**3420**	**30506**	**100**

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica III. 2 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato arbustivo.

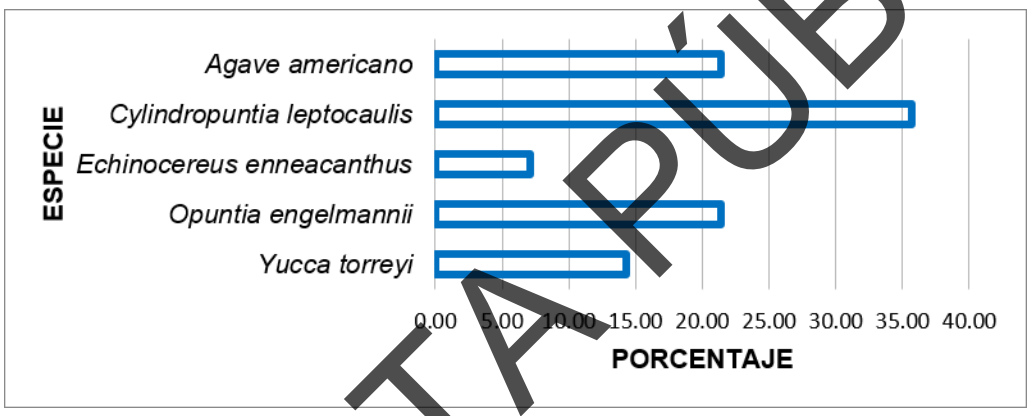
Vachellia rigidula representa el 29.24% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 8,920 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, *Flourensia cernua* representa el 16.67% con 5,084 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Leucophyllum frutescens* con 15.20%, alcanzando 520 individuos por hectárea y 6,638 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

CACTÁCEO ROSETÓFILO

Tabla III.24 Re3gión Ecológica-Individuos por especie-Estrato cactáceo rosetófilo

Especie	Nombre comun	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Agave americano	Agave	3	30	268	21.43
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	5	50	446	35.71
Echinocereus enneacanthus	Alicoche	1	10	89	7.14
Opuntia engelmannii	Nopal	3	30	268	21.43
Yucca torreyi	Palma yuca	2	20	178	14.29
TOTAL		**14**	**140**	**1249**	**100**



Gráfica III. 3 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato cactáceo rosetófilo.

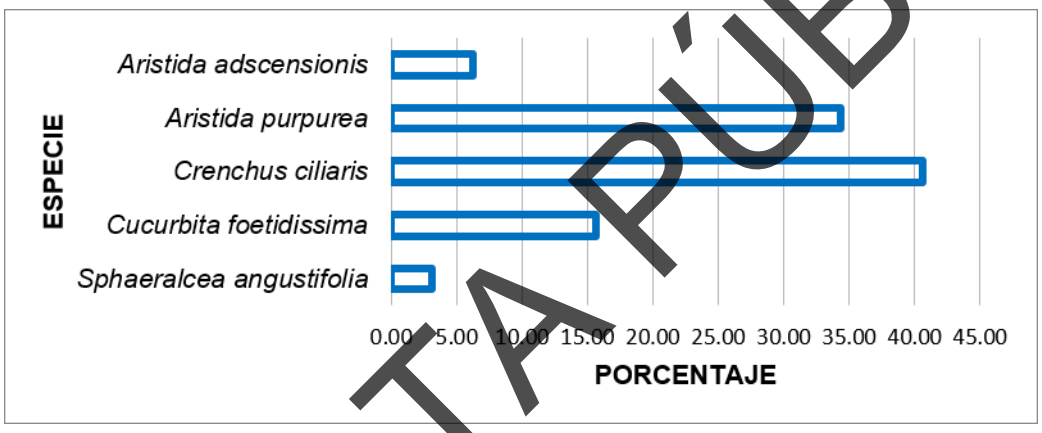
Cylindropuntia leptocaulis representa el 35.71% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 446 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, se encuentran *Agave americano* y *Opuntia engelmannii* empatando con el 21.43% presentando 268 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Yucca torreyi* con el 14.29%, alcanzando 20 individuos por hectárea y 178 individuos en la superficie total del cambio de uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO HERBÁCEO

Tabla III.25 Región Ecológica-Individuos por especie-Estrato herbáceo

Especie	Nombre comun	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Aristida adscensionis	Pasto aristida	2	20	178	6.25
Aristida purpurea	Tres aristida	11	110	981	34.38
Crenchus ciliaris	Pasto buffel	13	130	1160	40.63
Cucurbita foetidissima	Calabacilla loca	5	50	446	15.63
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	1	10	89	3.13
TOTAL		**32**	**320**	**2854**	**100**



Gráfica III. 4 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato herbáceo.

Cenchrus ciliaris representa el 40.63% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 1,160 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo (8.92 ha); en segundo término, se encuentra *Aristida purpurea*, representando el 34.38% con 981 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Cucurbita foetidissima* con el 15.63%, alcanzando 50 individuos por hectárea y 446 individuos en la superficie total del cambio de uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

ANÁLISIS DE PARÁMETROS ECOLÓGICOS POR ESTRATO

El análisis global de la vegetación en cuanto a densidad, dominancia y frecuencia, así como del valor de importancia (a partir de los valores relativos de los tres últimos) está en seguida, para cada uno de sus estratos de vegetación:

Las fórmulas para obtener los valores de los parámetros mencionados son las siguientes:

Tabla III. 26 Definiciones de parámetros ecológicos

Nomenclatura		Descripción
Área basal	AB	Se obtiene de elevar el diámetro al cuadrado y multiplicando el resultado por 0.7854 (Pi=3.1416/4)
Área basal promedio	ABp	Es el promedio de las áreas basales de cada especie
Densidad	DEN	Es el total de individuos por especie entre el total de sitios de muestreo.
Densidad relativa	DEN REL	Es la densidad de cada una de las especies entre la sumatoria de las densidades, multiplicada por 100.
Dominancia	DOM	Es el área basal promedio de cada una de las especies entre el área total muestreada.
Dominancia Relativa	DOM REL	Es la dominancia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las dominancias, multiplicada por 100.
Frecuencia	FREC	Es el número de sitios donde apareció la especie dividido entre el total de sitios de muestreo.
Frecuencia relativa	FREC REL	Es la frecuencia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las frecuencias, multiplicada por 100.
Valor de Importancia	IVI	Es la sumatoria de las densidades y frecuencias relativas determinados para cada especie.
% Valor de Importancia	VI%	Es el Valor de Importancia determinado para cada especie multiplicado por 100 entre la sumatoria de los valores de importancia.

Tabla III.27 Definiciones

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

Índice de Shannon-Wiener

Para la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (*diversidad alfa*) se utilizó un método basado en la estructura de la comunidad; se trata del *Índice de Shannon-Wiener*.

Es un índice de equidad.

CONSULTA PÚBLICA

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S (riqueza de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\Sigma pi \ ln \ pi$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

pi = Abundancia relativa

ln = Logaritmo natural

Índice de equidad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$E = H'/lnS$$

Donde:

E = Índice de Equitabilidad

H' = Índice de Shannon-Wiener

ln = Logaritmo natural

S = Riqueza de especies

Índice de valor de importancia

El Índice de Valor de Importancia (IVI) es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El Índice de Valor de Importancia es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. Es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300; este índice puede también expresarse como porcentaje, a fin de tener una idea más clara de su valor.

La expresión matemática correspondiente es la siguiente:

$$IVI = Densidad\ relativa + Dominancia\ relativa + Frecuencia\ relativa$$

CONSULTA PÚBLICA

Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos de los análisis de los parámetros ecológicos por estrato:

Tabla III. 28 Región Ecológica- Parámetros ecológicos-Estrato arbóreo

NOMBRE CIENTÍFICO	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Cordia boissieri	6	50	19	0.4167	35.7143	0.3459	34.5880	89.0523	29.6841
Neltuma glandulosa	5	42	16	0.2500	21.4286	0.2668	26.6822	63.7357	21.2452
Parkinsonia aculeata	17	142	53	0.2500	21.4286	0.0785	7.8477	82.4013	27.4671
Senegalia wrightii	4	33	13	0.2500	21.4286	0.3088	30.8821	64.8107	21.6036
TOTAL	**32**	**267**	**100**	**1.1667**	**100.0000**	**1.0000**	**100.0000**	**300.0000**	**100.0000**
								Riqueza (S)	**4**
								Shannon-Wiener (H´)	**1.1999**
								Pielou (J)	**0.8655**

CONSULTA PÚBLICA

El estrato arbóreo presenta una riqueza de 4 especies, con una diversidad baja (H'= 1.1999) y una equidad alta (J=0.8655). La composición florística está dominada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

La densidad mayor es para *Parkinsonia aculeata* con 142 individuos de un total de 267 individuos por hectárea; en segundo sitio tenemos a *Cordia boissieri* con 50 y en tercera instancia se encuentra *Neltuma glandulosa* con 42.

Respecto a la frecuencia, *Cordia boissieri* tiene el valor más alto con 0.4167 de 1.1667 como total; mientras que en segundo lugar aparecen *Neltuma glandulosa*, *Parkinsonia aculeata* y *Senegalia wrightii* empatando con 0.2500 cada una.

En cuanto a la dominancia, *Cordia boissieri* reporta el valor más alto con 0.3459 de 1.0000 como total; en segundo lugar, aparece *Senegalia wrightii* con 0.3088 y en tercer sitio *Neltuma glandulosa* con 0.2668.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 29 Región Ecológica- Parámetros ecológicos-Estrato arbustivo

NOMBRE CIENTÍFICO	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Jatropha dioica	38	317	11	0.2500	5.4545	0.0470	4.6967	21.2624	7.0875
Aloysia macrostachya	1	8	0	0.0833	1.8182	0.0334	3.3360	5.4466	1.8155
Castela tortuosa	1	8	0	0.0833	1.8182	0.0334	3.3360	5.4466	1.8155
Celtis pallida	1	8	0	0.0833	1.8182	0.0667	6.6720	8.7826	2.9275
Condalia hookeri	4	33	1	0.1667	3.6364	0.0334	3.3360	8.1420	2.7140
Condaliopsis obustifolia	4	33	1	0.1667	3.6364	0.0834	8.3400	13.1460	4.3820
Eysenhardtia texana	6	50	2	0.1667	3.6364	0.0834	8.3400	13.7308	4.5769
Flourensia cernua	57	475	17	0.3333	7.2727	0.0474	4.7406	28.6800	9.5600
Forestiera angustifolia	10	83	3	0.0833	1.8182	0.0400	4.0032	8.7454	2.9151
Karwinskia humboldtiana	3	25	1	0.1667	3.6364	0.0334	3.3360	7.8496	2.6165
Koeberlinia spinosa	1	8	0	0.0833	1.8182	0.0667	6.6720	8.7826	2.9275
Krameria ramosissima	12	100	4	0.1667	3.6364	0.0200	2.0016	9.1467	3.0489
Leucophyllum frutescens	52	433	15	0.9167	20.0000	0.0563	5.6327	40.8374	13.6125
Lippia origanoides	10	83	3	0.1667	3.6364	0.0400	4.0032	10.5635	3.5212
Porlieria angustifolia	35	292	10	0.5000	10.9091	0.0643	6.4337	27.5767	9.1922
Salvia ballotiflora	5	42	1	0.0833	1.8182	0.0500	5.0040	8.2842	2.7614
Vachellia rigidula	100	833	29	1.0000	21.8182	0.0844	8.4401	59.4980	19.8327
Zanthoxylum fagara	2	17	1	0.0833	1.8182	0.1168	11.6760	14.0790	4.6930
TOTAL	**342**	**2850**	**100**	**4.5833**	**100.0000**	**1.0000**	**100.0000**	**300.0000**	**100.0000**
								Riqueza (S)	**18**
								Shannon-Wiener (H´)	**2.2276**
								Pielou (J)	**0.7707**

CONSULTA PÚBLICA

El estrato arbustivo presenta una riqueza de 18 especies, con una diversidad media-alta (H'= 2.2276) y una equidad alta (J=0.7707). La composición florística está dominada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

La densidad mayor es para *Vachellia rigidula* con 833 individuos de un total de 2,850 individuos por hectárea; en segundo sitio tenemos a *Flourensia cernua* con 475 y en tercera instancia se encuentra *Leucophyllum frutescens* con 433.

Respecto a la frecuencia, *Vachellia rigidula* tiene el valor más alto con 1.0000 de 4.5833 como total; en segundo lugar, aparece *Leucophyllum frutescens* con 0.9167, seguido por *Porlieria angustifolia* en tercer sitio con 0.5000.

En cuanto a la dominancia, *Zanthoxylum fagara* reporta el valor más alto con 0.1168 de 1.0000 como total; en segundo lugar, aparece *Vachellia rigidula* con 0.0844 y en tercer sitio *Condaliopsis obustifolia* (al igual que *Eysenhardtia texana*) con 0.0834.

El valor de importancia mayor lo reporta *Vachellia rigidula* con 59.4980; seguida en segundo término por *Leucophyllum frutescens* al alcanzar 40.8374 y en tercera instancia por *Flourensia cernua* con 28.6800, de un total de 300.0000.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 30 Región Ecológica- Parámetros ecológicos-Cactáceo rosetófilo

NOMBRE CIENTÍFICO	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Agave americano	3	25	21	0.0833	14.2857	0.3012	30.1205	65.8348	21.9449
Cylindropuntia leptocaulis	5	42	36	0.1667	28.5714	0.0241	2.4096	66.6954	22.2318
Echinocereus enneacanthus	1	8	7	0.0833	14.2857	0.0723	7.2289	28.6575	9.5525
Opuntia engelmannii	3	25	21	0.0833	14.2857	0.2410	24.0964	59.8107	19.9369
Yucca torreyi	2	17	14	0.1667	28.5714	0.3614	36.1446	79.0017	26.3339
TOTAL	**14**	**117**	**100**	**0.5833**	**100.0000**	**1.0000**	**100.0000**	**300.0000**	**100.0000**
								Riqueza (S)	**5**
								Shannon-Wiener (H´)	**1.4944**
								Pielou (J)	**0.9285**

CONSULTA PÚBLICA

El estrato cactáceo-rosetófilo presenta una riqueza de 5 especies, con una diversidad baja (H'= 1.4944) y una equidad alta (J=0.9285). La composición florística está dominada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

La densidad mayor es para *Cylindropuntia leptocaulis* con 42 ind/ha de un total de 117 individuos por hectárea; en segundo sitio tenemos empatados a *Agave americano* y *Opuntia engelmannii* con 25 ind/ha cada una, mientras que en tercera instancia se encuentra *Yucca torreyi* con 17 ind/ha.

Respecto a la frecuencia, *Cylindropuntia leptocaulis* y *Yucca torreyi* comparten el valor más alto con 0.1667 cada una, de un total de 0.5833; en segundo lugar, aparecen empatadas *Agave americana*, *Echinocereus enneacanthus* y *Opuntia engelmannii* con 0.0833 cada una.

En cuanto a la dominancia, *Yucca torreyi* reporta el valor más alto con 0.3614 de 1.0000 como total; en segundo lugar, aparece *Agave americano* con 0.3012 y en tercer sitio *Opuntia engelmannii* con 0.2410. El valor de importancia (V.I.) mayor lo reporta *Yucca torreyi* con 79.0017; seguida en segundo término por *Cylindropuntia leptocaulis* al alcanzar 66.6954 y en tercera instancia por *Agave americano* con 65.8348, de un total de 300.0000.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 31 Región Ecológica-Parámetros ecológicos-Estrato herbáceo

NOMBRE CIENTÍFICO	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Aristida adscensionis	2	4166667	6	0.1667	22.2222	0.2051	20.5128	48.9850	16.3283
Aristida purpurea	11	22916667	34	0.1667	22.2222	0.1538	15.3846	71.9818	23.9939
Crenchus ciliaris	13	27083333	41	0.1667	22.2222	0.1282	12.8205	75.6677	25.2226
Cucurbita foetidissima	5	10416667	16	0.1667	22.2222	0.2564	25.6410	63.4882	21.1627
Sphaeralcea angustifolia	1	2083333	3	0.0833	11.1111	0.2564	25.6410	39.8771	13.2924
TOTAL	**32**	**66666667**	**100**	**0.7500**	**100.0000**	**1.0000**	**100.0000**	**300.0000**	**100.0000**
								Riqueza (S)	**5**
								Shannon-Wiener (H´)	**1.3047**
								Pielou (J)	**0.8106**

CONSULTA PÚBLICA

El estrato herbáceo presenta una riqueza de 5 especies, con una diversidad baja (H'= 1.3047) y una equidad alta (J=0.8106). La composición florística está dominada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

La densidad mayor es para *Crenchus ciliaris* con 27083333 individuos de un total de 66666667 individuos por hectárea; en segundo sitio tenemos a *Aristida purpurea* con 22916667, mientras que en tercera instancia se encuentra *Cucurbita foetidissima* con 10416667.

Respecto a la frecuencia, *Aristida adscensionis*, *Aristida purpurea*, *Crenchus ciliaris* y *Cucurbita foetidissima* comparten el valor más alto con 0.1667 cada una, de un total de 0.7500; en segundo lugar, aparece *Sphaeralcea angustifolia* con 0.0833.

En cuanto a la dominancia, *Cucurbita foetidissima* y *Sphaeralcea angustifolia* comparten el valor más alto con 0.2564 de 1.0000 como total; en segundo lugar, aparece *Aristida adscensionis* con 0.2051 y en tercer sitio *Aristida purpurea* con 0.1538.

El valor de importancia mayor lo reporta *Crenchus ciliaris* con 75.6677; seguida en segundo término por *Aristida purpurea* al alcanzar 71.9818 y en tercera instancia por *Cucurbita foetidissima* con 63.4882, de un total de 300.0000.

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO

Con el fin de evaluar las condiciones ambientales del área de estudio, se realizaron muestreos sistemáticos que permiten obtener información representativa sobre la composición y dinámica de los componentes evaluados. Estos procedimientos se llevaron a cabo siguiendo metodologías estandarizadas y bajo criterios de rigor técnico, garantizando la confiabilidad de los datos obtenidos. La presentación de los resultados busca ofrecer una visión clara y ordenada de las variables registradas, facilitando su interpretación y posterior análisis comparativo. Enseguida se muestran los resultados del muestreo realizados en el sitio del proyecto.

La toma de datos se hizo de la siguiente forma:

Tabla III.32 Especificaciones para la toma de datos

Sitio	Datos tomados	
Sitio de 100 m^2	Se registran datos de los ejemplares de los estratos arbóreo y arbustivo	Nombre científico, nombre común, altura total, diámetro normal, coberturas y ramificaciones
Sitio de 1 m^2	Se registran datos de los ejemplares del estrato herbáceo	Nombre científico, nombre común, altura total, diámetro normal, cobertura

Para el proyecto se realizaron 12 cuadrantes al azar sobre el trazo del área del proyecto.
Dado que se tienen 12 sitios de muestreo en total, cada uno de 10 X 10 m (100 m^2), el área total muestreada fue de 1200 m^2.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los muestreos realizados en donde está proyectado el trazo del proyecto en la Figura III.24 se muestra su ubicación.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 33 Ubicación georreferenciada de los sitios del muestreo en el proyecto

CUADRANTES ESTRATO SUPERIOR					
CENTRO			VERTICES		
No cuadrante	X	Y	NO	X	Y
1	350597	2966703	1	350592	2966698
			2	350592	2966708
			3	350602	2966708
			4	350602	2966698
2	350488	2966663	1	350483	2966658
			2	350483	2966668
			3	350493	2966668
			4	350493	2966658
3	350538	2966595	1	350533	2966590
			2	350533	2966600
			3	350543	2966600
			4	350543	2966590
4	350621	2966524	1	350616	2966519
			2	350616	2966529
			3	350626	2966529
			4	350626	2966519
5	350573	2966468	1	350568	2966463
			2	350568	2966473
			3	350578	2966473
			4	350578	2966463
6	350523	2966416	1	350518	2966411
			2	350518	2966421
			3	350528	2966421
			4	350528	2966411
7	350582	2966372	1	350577	2966367
			2	350577	2966377
			3	350587	2966377
			4	350587	2966367
8	350649	2966280	1	350644	2966275
			2	350644	2966285
			3	350654	2966285
			4	350654	2966275
9	350547	2966255	1	350542	2966250
			2	350542	2966260
			3	350552	2966260

CONSULTA PÚBLICA

CUADRANTES ESTRATO SUPERIOR					
CENTRO			VERTICES		
No cuadrante	X	Y	NO	X	Y
			4	350552	2966250
10	350607	2966180	1	350602	2966175
			2	350602	2966185
			3	350612	2966185
			4	350612	2966175
11	350659	2966132	1	350654	2966127
			2	350654	2966137
			3	350664	2966137
			4	350664	2966127
12	350566	2966123	1	350561	2966118
			2	350561	2966128
			3	350571	2966128
			4	350571	2966118

CONSULTA PÚBLICA

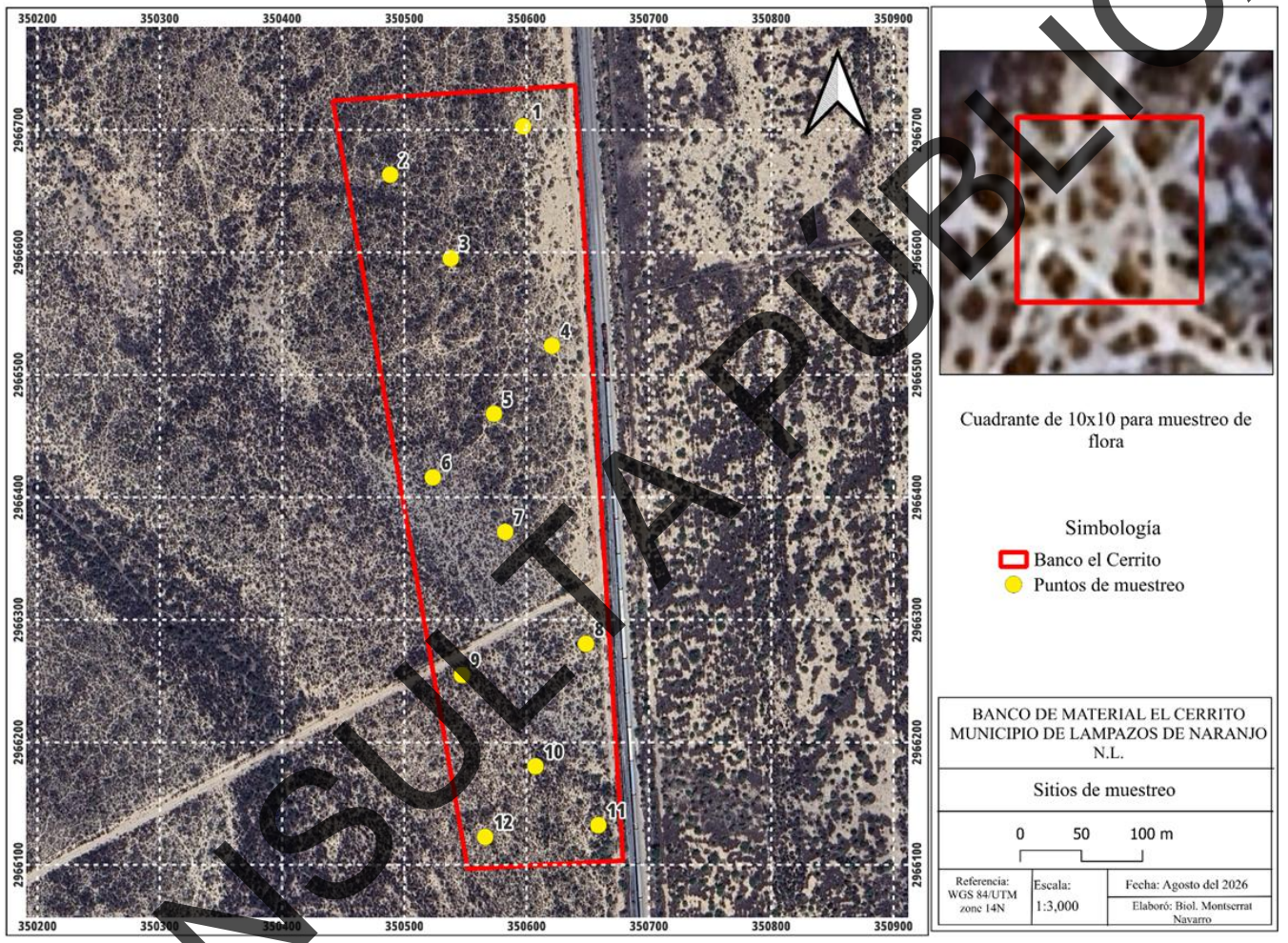


Figura III. 24 Ubicación de los sitios de observación de flora.
Fuente: Google Earth. Escala: 1: 3,000.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 34 Total de unidades muestrales

Área (A)	Sitio de muestreo (B)	N (A/B)
89,242.58 m^2	100 m^2	892.4258

Para la determinación del Coeficiente de Variación, el parámetro a utilizar como parte del proceso de obtención del número de muestras fue el número de individuos. En seguida se presenta un concentrado con los resultados:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 35 Número de individuos registrados en el premuestreo

Especie	I	II	III	IV	V	VI	Parámetro Estadístico	Valores
Cenchrus ciliaris	3	2	2	4	4	0	n	6
Citharexylum brachyanthum	1	1	1	0	3	0	n-1	5
Cylindropuntia leptocaulis	0	0	1	0	0	0	μ	57
Euphorbia serpens	0	1	2	0	0	0	σ	15,3623
Flourensia cernua	17	13	26	19	0	16	CV	0,2695
Forestiera angustifolia	0	0	0	1	2	0	t	2,571
Havardia pallens	0	1	0	3	3	0	N	892.4258
Jatropha dioica	0	12	0	4	11	12	E	0,20
Karwinskia humboldtiana	0	0	0	1	0	0	n	**11,9**
Krameria ramosissima	0	0	7	12	0	12		
Larrea tridentata	0	0	0	0	5	13		
Leucophyllum frutescens	1	0	0	0	13	0		
Lippia origanoides	1	13	8	12	9	0		
Neltuma glandulosa	1	0	0	0	0	1		
Opuntia engelmannii	0	0	1	0	0	0		
Parkinsonia aculeata	0	0	0	0	2	3		
Parthenium incanum	0	0	0	0	4	0		
Pectis angustifolia	0	3	0	3	0	0		
Porlieria angustifolia	1	4	2	1	0	7		
Schaefferia cuneifolia	1	0	0	0	1	0		
Senegalia wrightii	0	0	1	1	0	0		
Senna bauhinioides	0	0	0	0	0	5		
Tiquilia canescens	2	3	0	3	0	0		
Vachellia rigidula	3	1	0	4	4	5		
Yucca torreyi	0	0	0	0	3	0		
TOTAL	**31**	**54**	**51**	**68**	**64**	**74**		

CONSULTA PÚBLICA

Se registraron un total de 5 especies dentro del estrato arbóreo, 14 en el estrato arbustivo, 3 en el cactáceo rosetófilo y finalmente 7 en el herbáceo, dando un total de 29 especies en total. No fueron registradas especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Enseguida se presenta una tabla con la cantidad total de ejemplares registrados en los muestreos, para la totalidad de los estratos, y estos de forma individual:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.36 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Todos los estratos

ID	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	N	NOM-SEMARNAT-059
1	Cannabaceae	Granjeno	*Celtis pallida*	Arbustivo	4	No listada
2	Poaceae	Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	Herbáceo	21	No listada
3	Verbenaceae	Agrito	*Citharexylum brachyanthum*	Arbustivo	6	No listada
4	Cordiaceae	Anacahuita	*Cordia boissieri*	Arbóreo	1	No listada
5	Cactaceae	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Cactáceo rosetófilo	2	No listada
6	Euphorbiaceae	Hierba meona	*Euphorbia serpens*	Herbáceo	3	No listada
7	Fabaceae	Palo dulce	*Eysenhardtia polystachya*	Arbustivo	7	No listada
8	Asteraceae	Hojasén	*Flourensia cernua*	Arbustivo	174	No listada
9	Oleaceae	Panalero	*Forestiera angustifolia*	Arbustivo	8	No listada
10	Fabaceae	Tenaza	*Havardia pallens*	Arbóreo	8	No listada
11	Euphorbiaceae	Sangre de drago	*Jatropha dioica*	Arbustivo	171	No listada
12	Rhamnaceae	Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	Arbustivo	5	No listada
13	Krameriaceae	Calderona	*Krameria ramosissima*	Arbustivo	35	No listada
14	Zygophyllaceae	Gobernadora	*Larrea tridentata*	Arbustivo	34	No listada
15	Scrophulariaceae	Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	Arbustivo	19	No listada
16	Verbenaceae	Oregáno de monte	*Lippia origanoides*	Arbustivo	68	No listada
17	Fabaceae	Mezquite	*Neltuma glandulosa*	Arbóreo	8	No listada
18	Cactaceae	Nopal	*Opuntia engelmannii*	Cactáceo rosetófilo	1	No listada
19	Fabaceae	Retama	*Parkinsonia aculeata*	Arbóreo	6	No listada
20	Asteraceae	Mariola	*Parthenium incanum*	Herbáceo	4	No listada
21	Asteraceae	Lemonscent	*Pectis angustifolia*	Herbáceo	6	No listada
22	Zygophyllaceae	Guayacán	*Porlieria angustifolia*	Arbustivo	30	No listada
23	Acanthaceae	Petunia mexicana	*Ruellia simplex*	Herbáceo	2	No listada
24	Celastraceae	Desert Yaupon	*Schaefferia cuneifolia*	Arbustivo	2	No listada

CONSULTA PÚBLICA

ID	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	N	NOM-SEMARNAT-059
25	Fabaceae	Uña de gato	*Senegalia wrightii*	Arbóreo	5	No listada
26	Fabaceae	Retama pata de vaca	*Senna bauhinioides*	Herbáceo	5	No listada
27	Ehretiaceae	Hierba de la virgen	*Tiquilia canescens*	Herbáceo	8	No listada
28	Fabaceae	Chaparro prieto	*Vachellia rigidula*	Arbustivo	71	No listada
29	Asparagaceae	Palma yucca	*Yucca torreyi*	Cactáceo rosetófilo	3	No listada

Tabla III. 37 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato arbóreo

ID	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	N
1	Cordiaceae	Anacahuita	*Cordia boissieri*	Arbóreo	1
2	Fabaceae	Tenaza	*Havardia pallens*	Arbóreo	8
3	Fabaceae	Mezquite	*Neltuma glandulosa*	Arbóreo	8
4	Fabaceae	Retama	*Parkinsonia aculeata*	Arbóreo	6
5	Fabaceae	Uña de gato	*Senegalia wrightii*	Arbóreo	5

Tabla III. 38 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Estrato arbustivo

ID	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	N
1	Cannabaceae	Granjeno	*Celtis pallida*	Arbustivo	4
2	Verbenaceae	Agrito	*Citharexylum brachyanthum*	Arbustivo	6
3	Fabaceae	Palo dulce	*Eysenhardtia polystachya*	Arbustivo	7
4	Asteraceae	Hojasén	*Flourensia cernua*	Arbustivo	174
5	Oleaceae	Panalero	*Forestiera angustifolia*	Arbustivo	8
6	Euphorbiaceae	Sangre de drago	*Jatropha dioica*	Arbustivo	171
7	Rhamnaceae	Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	Arbustivo	5
8	Krameriaceae	Calderona	*Krameria ramosissima*	Arbustivo	35
9	Zygophyllaceae	Gobernadora	*Larrea tridentata*	Arbustivo	34
10	Scrophulariaceae	Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	Arbustivo	19

CONSULTA PÚBLICA

ID	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	N
11	Verbenaceae	Oregáno de monte	*Lippia origanoides*	Arbustivo	68
12	Zygophyllaceae	Guayacán	*Porlieria angustifolia*	Arbustivo	30
13	Celastraceae	Desert Yaupon	*Schaefferia cuneifolia*	Arbustivo	2
14	Fabaceae	Chaparro prieto	*Vachellia rigidula*	Arbustivo	71

Tabla III. 39 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Cactáceo rosetófilo

ID	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	N
1	Cactaceae	Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*	Cactáceo rosetófilo	2
2	Cactaceae	Nopal	*Opuntia engelmannii*	Cactáceo rosetófilo	1
3	Asparagaceae	Palma yucca	*Yucca torreyi*	Cactáceo rosetófilo	3

Tabla III. 40 Proyecto-Individuos por especie en el área muestreada-Herbáceo

ID	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	N
1	Poaceae	Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	Herbáceo	21
2	Euphorbiaceae	Hierba meona	*Euphorbia serpens*	Herbáceo	3
3	Asteraceae	Mariola	*Parthenium incanum*	Herbáceo	4
4	Asteraceae	Lemonscent	*Pectis angustifolia*	Herbáceo	6
5	Acanthaceae	Petunia mexicana	*Ruellia simplex*	Herbáceo	2
6	Fabaceae	Retama pata de vaca	*Senna bauhinioides*	Herbáceo	5
7	Ehretiaceae	Hierba de la virgen	*Tiquilia canescens*	Herbáceo	8

CONSULTA PÚBLICA

La siguiente tabla indica un total de 17 familias, encontradas en los muestreos en el área del proyecto, 2 corresponden al estrato arbóreo, 11 corresponden al estrato arbustivo, 2 corresponden al estrato cactáceo rosetófilo y 6 al estrato herbáceo.

Tabla III.41 Proyecto- Listado de familias-todos los estratos

No.	Familia
1	Acanthaceae
2	Asparagaceae
3	Asteraceae
4	Cactaceae
5	Cannabaceae
6	Celastraceae
7	Cordiaceae
8	Ehretiaceae
9	Euphorbiaceae
10	Fabaceae
11	Krameriaceae
12	Oleaceae
13	Poaceae
14	Rhamnaceae
15	Scrophulariaceae
16	Verbenaceae
17	Zygophyllaceae

Tabla III. 42 Proyecto-Listado de familias en el estrato arbóreo

No.	Familia
1	Cordiaceae
2	Fabaceae

Tabla III. 43 Proyecto-Listado de familias en el estrato arbustivo

No.	Familia
1	Asteraceae
2	Cannabaceae
3	Celastraceae
4	Euphorbiaceae
5	Fabaceae
6	Krameriaceae

CONSULTA PÚBLICA

No.	Familia
7	Oleaceae
8	Rhamnaceae
9	Scrophulariaceae
10	Verbenaceae
11	Zygophyllaceae

Tabla III. 44 Proyecto-Listado de familias en el estrato cactáceo rosetófilo

No.	Familia
1	Asparagaceae
2	Cactaceae

Tabla III. 45 Proyecto-Listado de familias en el estrato herbáceo

No.	Familia
1	Acanthaceae
2	Asteraceae
3	Ehretiaceae
4	Euphorbiaceae
5	Fabaceae
6	Poaceae

La siguiente tabla concentra la cantidad de familias por estrato de vegetación:

Tabla III. 46 Número de familias por estrato de vegetación

Estrato	Familia
Todos los estratos	17
Arbóreo	2
Arbustivo	11
Cactáceo rosetófilo	2
Herbáceo	6

En el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo se registró la familia "Fabaceae", compartida por especies distintas en cada estrato. Por otra parte, las familias "Asteraceae" y "Euphorbiaceae" son compartidas en los estratos arbustivo y herbáceo.

CONSULTA PÚBLICA

Se registraron un total de 29 especies en el proyecto, con un total de 717 ejemplares en 104,875.39 m^2.

Tabla III. 47 Cantidad de especies y ejemplares (104,875.39 m^2)

Estrato	Especies	Ejemplares
Todos los estratos	29	717
Estrato arbóreo	5	28
Estrato arbustivo	14	634
Estrato cactáceo rosetófilo	3	6
Estrato herbáceo	7	49

Extrapolando la cantidad de ejemplares registrados en los muestreos de vegetación a una hectárea y a la superficie de cambio de uso de suelo (8.92 hectáreas), se tiene lo siguiente, por estrato de vegetación:

Tabla III. 48 Individuos por especie en la superficie del proyecto-todos los estratos

Especie	Nombre comun	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Celtis pallida	Granjeno	4	40	357	0.70
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	21	210	1873	3.65
Citharexylum brachyanthum	Agrito	6	60	535	1.04
Cordia boissieri	Anacahuita	1	10	89	0.17
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	2	20	178	0.35
Euphorbia serpens	Hierba meona	3	30	268	0.52
Eysenhardtia polystachya	Palo dulce	7	70	624	1.22
Flourensia cernua	Hojasén	174	1740	15521	30.26
Forestiera angustifolia	Panalero	8	80	714	1.39
Havardia pallens	Tenaza	8	80	714	1.39
Jatropha dioica	Sangre de drago	171	1710	15253	29.74
Karwinskia humboldtiana	Coyotillo	5	50	446	0.87
Krameria ramosissima	Calderona	35	350	3122	6.09
Larrea tridentata	Gobernadora	34	340	3033	5.91
Leucophyllum frutescens	Cenizo	19	190	1695	3.30
Lippia origanoides	Orégano de monte	68	680	6066	11.83
Neltuma glandulosa	Mezquite	8	80	714	1.39
Opuntia engelmannii	Nopal	1	10	89	0.17
Parkinsonia aculeata	Palo verde	6	60	535	1.04
Parthenium incanum	Mariola	4	40	357	0.70
Pectis angustifolia	Lemonscent	6	60	535	1.04
Porlieria angustifolia	Guayacán	30	300	2676	5.22
Ruellia simplex	Petunia mexicana	2	20	178	0.35

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre comun	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Schaefferia cuneifolia	Desert Yaupon	2	20	178	0.35
Senegalia wrightii	Uña de gato	5	50	446	0.87
Senna bauhinioides	Retama pata de vaca	5	50	446	0.87
Tiquilia canescens	Hierba de la virgen	8	80	714	1.39
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	71	710	6333	12.35
Yucca torreyi	Palma yuca	3	30	268	0.52
TOTAL		**717**	**7170**	**51290**	**100**

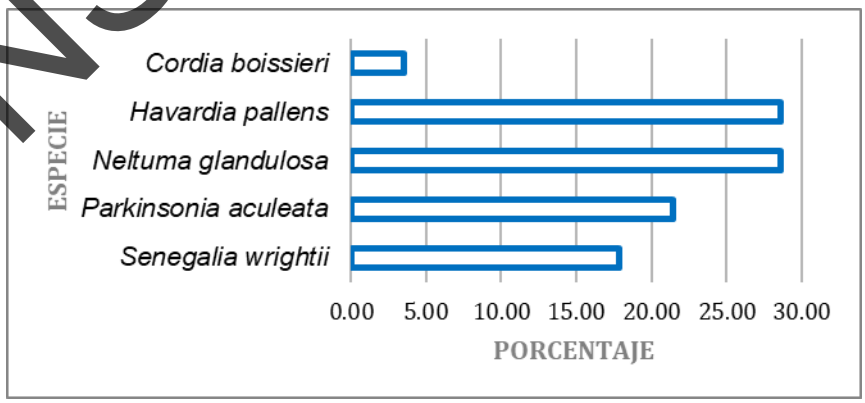
Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se presentan 51,290 ejemplares en total, pertenecientes a 29 especies.

ESTRATO ARBÓREO

Tabla III. 49 Proyecto-Individuos por especie en la superficie de CUS-Estrato arbóreo

Especie	Nombre comun	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Cordia boissieri	Anacahuita	1	10	89	3.57
Havardia pallens	Tenaza	8	80	714	28.57
Neltuma glandulosa	Mezquite	8	80	714	28.57
Parkinsonia aculeata	Palo verde	6	60	535	21.43
Senegalia wrightii	Uña de gato	5	50	446	17.86
TOTAL		**28**	**280**	**2498**	**100**

Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se tienen 2,934 ejemplares del estrato arbóreo, pertenecientes a 5 especies.



Gráfica III. 5 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato arbóreo.

CONSULTA PÚBLICA

Havardia pallens y Neltuma glandulosa representan, cada una el 28.57% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 714 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, *Parkinsonia aculeata* representa el 21.43% con 535 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, finalmente en el tercer puesto se encuentra *Senegalia wrightii* representando el 17.86% con 446 individuos en el CUS.

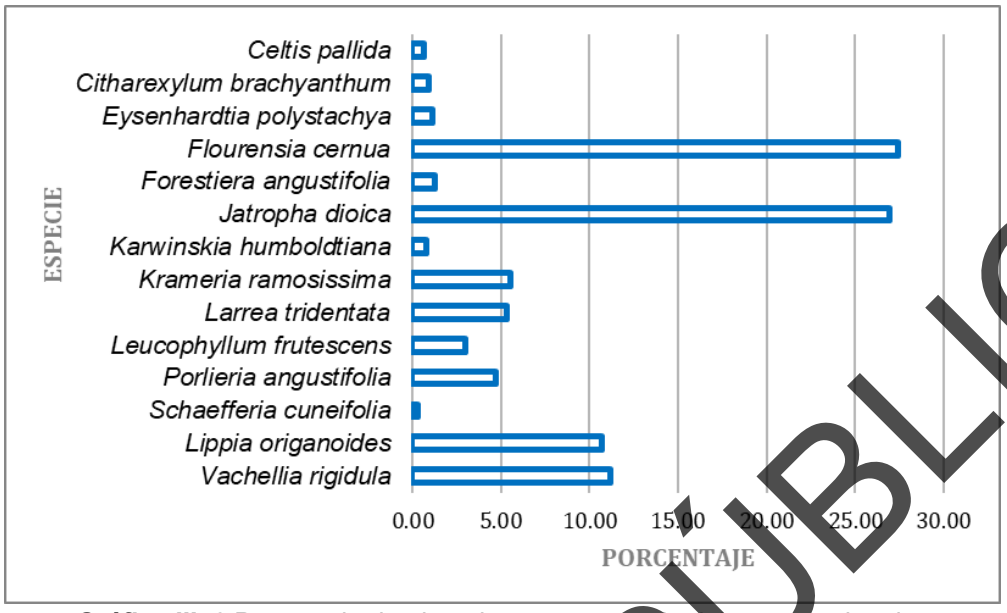
ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla III. 50 Proyecto-Individuos por especie en la superficie de CUS-Estrato arbustivo

Especie	Nombre comun	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.928 ha	
Celtis pallida	Granjeno	4	40	357	0.63
Citharexylum brachyanthum	Agrito	6	60	535	0.95
Eysenhardtia polystachya	Palo dulce	7	70	624	1.10
Flourensia cernua	Hojasén	174	1740	15521	27.44
Forestiera angustifolia	Panalero	8	80	714	1.26
Jatropha dioica	Sangre de drago	171	1710	15253	26.97
Karwinskia humboldtiana	Coyotillo	5	50	446	0.79
Krameria ramosissima	Calderona	35	350	3122	5.52
Larrea tridentata	Gobernadora	34	340	3033	5.36
Leucophyllum frutescens	Cenizo	19	190	1695	3.00
Porlieria angustifolia	Guayacán	30	300	2676	4.73
Schaefferia cuneifolia	Desert Yaupon	2	20	178	0.32
Lippia origanoides	Orégano de monte	68	680	6066	10.73
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	71	710	6333	11.20
TOTAL		**634**	**6340**	**56553**	**100**

Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se tienen 56,553 ejemplares del estrato arbustivo, pertenecientes a 14 especies.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica III. 6 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato arbustivo.

Flourensia cernua representa el 27.44% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 15,521 en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, *Jatropha dioica* representa el 26.97% con 15,253 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Vachellia rigidula* con 11.20%, alcanzando 710 individuos por hectárea y 6,333 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

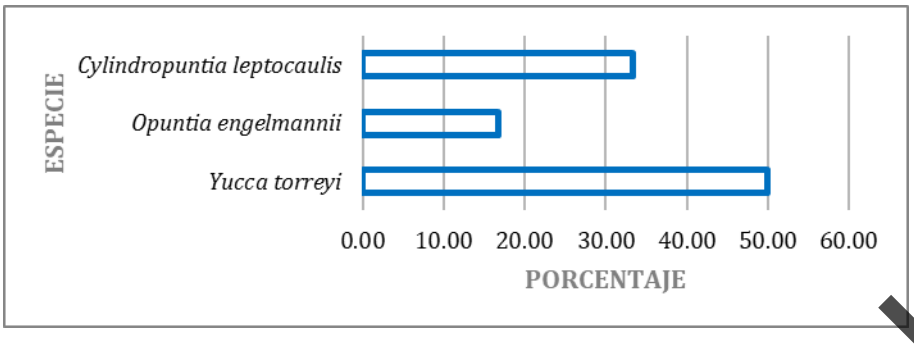
ESTRATO CACTACEO ROSETOFILO

Tabla III. 51 Proyecto-Individuos por especie en la superficie de CUS-Estrato cactáceo rosetófilo

Especie	Nombre comun	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	2	20	178	33.33
Opuntia engelmannii	Nopal	1	10	89	16.67
Yucca torreyi	Palma yuca	3	30	268	50.00
TOTAL		**6**	**60**	**535**	**100**

Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se tienen 535 ejemplares del estrato cactáceo rosetófilo, pertenecientes a 3 especies.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica III. 7 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato cactáceo rosetófilo.

Yucca torreyi representa el 50.00% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 268 en la superficie de cambio de uso de suelo; en segundo término, *Cylindropuntia leptocaulis* representa el 33.33% con 178 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Opuntia engelmannii* con 16.67%, alcanzando 10 individuos por hectárea y 89 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

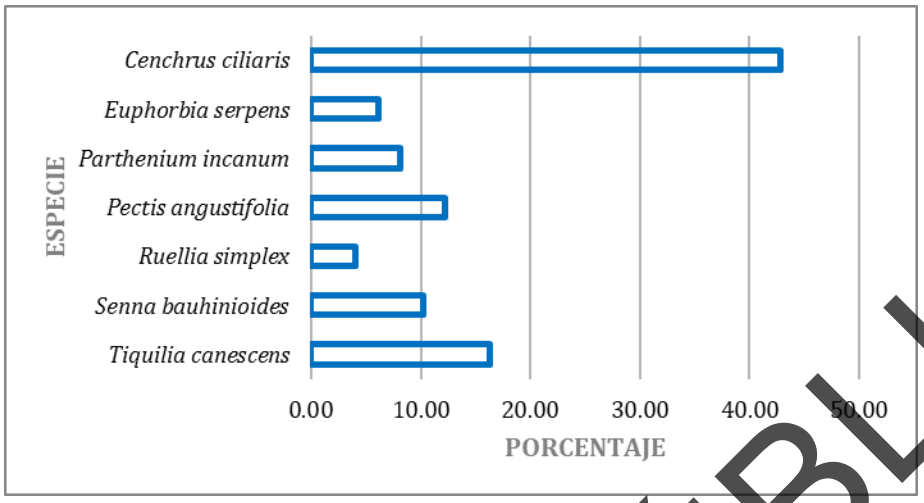
ESTRATO HERBÁCEO

Tabla III. 52 Proyecto-Individuos por especie en la superficie de CUS-Estrato herbáceo

Especie	Nombre comun	No. DE EJEMPLARES			%
		0.12 ha	1.0 ha	8.92 ha	
Cenchrus ciliaris	Pasto Buffel	21	210	1873	42.86
Euphorbia serpens	Hierba meona	3	30	268	6.12
Parthenium incanum	Mariola	4	40	357	8.16
Pectis angustifolia	Lemonscent	6	60	535	12.24
Ruellia simplex	Petunia mexicana	2	20	178	4.08
Senna bauhinioides	Retama pata de vaca	5	50	446	10.20
Tiquilia canescens	Hierba de la virgen	8	80	714	16.33
TOTAL		**49**	**490**	**4371**	**100**

Se estima que en la superficie de cambio de uso de suelo se tienen 4,371 ejemplares del estrato herbáceo, pertenecientes a 7 especies.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica III. 8 Porcentaje de ejemplares por especie del estrato herbáceo.

Cenchrus ciliaris representa el 42.86% del total de ejemplares en el área muestreada, con un estimado de 1,873 en la superficie de cambio de uso de suelo, en segundo término, *Tiquilia canescens* representa el 16.33% con 714 individuos en la superficie de cambio de uso de suelo, mientras que en tercera instancia se reporta *Pectis angustifolia* con 12.24%, alcanzando 60 individuos por hectárea y 535 individuos en la superficie del cambio de uso de suelo.

DIVERSIDAD, RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES

Una manera relativamente sencilla de describir una comunidad es a través del estudio de la riqueza y abundancia de especies que la conforman. El término riqueza hace referencia al número de las especies que integran la comunidad, en tanto que el término abundancia se refiere al número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad.

La riqueza y abundancia de especies son los componentes de la diversidad, la cual nos permite evaluar la estructura de la comunidad concibiéndola como la suma de sus partes.

De acuerdo con los muestreos de vegetación realizados, se tiene una riqueza de 29 especies en la vegetación en el área muestreada del proyecto.

Tabla III. 53 Riqueza de especies-Listado

Nombre común	Nombre científico
Granjeno	*Celtis pallida*
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*
Agrito	*Citharexylum brachyanthum*
Anacahuita	*Cordia boissieri*
Tasajillo	*Cylindropuntia leptocaulis*

CONSULTA PÚBLICA

Nombre común	Nombre científico
Hierba meona	*Euphorbia serpens*
Palo dulce	*Eysenhardtia polystachya*
Hojasén	*Flourensia cernua*
Panalero	*Forestiera angustifolia*
Tenaza	*Havardia pallens*
Sangre de drago	*Jatropha dioica*
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*
Calderona	*Krameria ramosissima*
Gobernadora	*Larrea tridentata*
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*
Oregáno de monte	*Lippia origanoides*
Mezquite	*Neltuma glandulosa*
Nopal	*Opuntia engelmannii*
Retama	*Parkinsonia aculeata*
Mariola	*Parthenium incanum*
Lemonscent	*Pectis angustifolia*
Guayacán	*Porlieria angustifolia*
Petunia mexicana	*Ruellia simplex*
Desert Yaupon	*Schaefferia cuneifolia*
Uña de gato	*Senegalia wrightii*
Retama pata de vaca	*Senna bauhinioides*
Hierba de la virgen	*Tiquilia canescens*
Chaparro prieto	*Vachellia rigidula*
Palma yucca	*Yucca torreyi*

La riqueza de especies por estrato es la siguiente:

Tabla III. 54 Riqueza de especies por estrato

Estrato	Riqueza
Todos los estratos	29
Estrato arbóreo	5
Estrato arbustivo	14
Cactáceo rosetófilo	3
Estrato herbáceo	7

CONSULTA PÚBLICA

ANÁLISIS DE PARÁMETROS ECOLÓGICOS POR ESTRATO

El análisis global de la vegetación en cuanto a densidad, dominancia y frecuencia, así como del valor de importancia (a partir de los valores relativos de los tres últimos) está en seguida, para cada uno de sus estratos de vegetación:

Las fórmulas para obtener los valores de los parámetros mencionados son las siguientes:

Tabla III. 55 Definiciones de parámetros ecológicos

Nomenclatura		Descripción
Área basal	AB	Se obtiene de elevar el diámetro al cuadrado y multiplicando el resultado por 0.7854 (Pi=3.1416/4)
Área basal promedio	ABp	Es el promedio de las áreas basales de cada especie
Densidad	DEN	Es el total de individuos por especie entre el total de sitios de muestreo.
Densidad relativa	DEN REL	Es la densidad de cada una de las especies entre la sumatoria de las densidades, multiplicada por 100.
Dominancia	DOM	Es el área basal promedio de cada una de las especies entre el área total muestreada.
Dominancia Relativa	DOM REL	Es la dominancia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las dominancias, multiplicada por 100.
Frecuencia	FREC	Es el número de sitios donde apareció la especie dividido entre el total de sitios de muestreo.
Frecuencia relativa	FREC REL	Es la frecuencia de cada una de las especies dividida entre la sumatoria de las frecuencias, multiplicada por 100.
Valor de Importancia	IVI	Es la sumatoria de las densidades y frecuencias relativas determinadas para cada especie.
% Valor de Importancia	VI%	Es el Valor de Importancia determinado para cada especie multiplicado por 100 entre la sumatoria de los valores de importancia.

Tabla III. 56 Definiciones

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

Índice de Shannon-Wiener

Para la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (*diversidad alfa*) se utilizó un método basado en la estructura de la comunidad; se trata del *Índice de Shannon-Wiener*.

Es un índice de equidad.

CONSULTA PÚBLICA

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S (riqueza de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\Sigma pi \ ln \ pi$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

pi = Abundancia relativa

ln = Logaritmo natural

Índice de equidad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$E = H'/lnS$$

Donde:

E = Índice de Equitabilidad

H' = Índice de Shannon-Wiener

ln = Logaritmo natural

S = Riqueza de especies

Índice de valor de importancia

El Índice de Valor de Importancia (IVI) es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El Índice de Valor de Importancia es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. Es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300; este índice puede también expresarse como porcentaje, a fin de tener una idea más clara de su valor.

La expresión matemática correspondiente es la siguiente:

$$IVI = Densidad\ relativa + Dominancia\ relativa + Frecuencia\ relativa$$

Enseguida se muestran los resultados obtenidos de los análisis por estrato

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO ARBÓREO

Tabla III. 57 Proyecto-Parámetros ecológicos-Estrato arbóreo

Nombre científico	Nombre común	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Cordia boissieri	Anacahuita	1	8	4	0.0833	5.8824	0.4480	44.7970	54.2508	18.0836
Neltuma glandulosa	Mezquite	8	67	29	0.4167	29.4118	0.2240	22.3985	80.3817	26.7939
Parkinsonia aculeata	Retama	6	50	21	0.2500	17.6471	0.0653	6.5329	45.6085	15.2028
Havardia pallens	Tenaza	8	67	29	0.3333	23.5294	0.0537	5.3663	57.4671	19.1557
Senegalia wrightii	Uña de gato	5	42	18	0.3333	23.5294	0.2091	20.9053	62.2918	20.7639
TOTAL		**28**	**233**	**100**	**1.4167**	**100.0000**	**1.0000**	**100.0000**	**300.0000**	**100.0000**

Riqueza (S)	5
H calculada	1.4726
Equidad = H/Hmax	0.9150

CONSULTA PÚBLICA

El estrato arbóreo presenta una riqueza de 5 especies, con una diversidad baja (H'=1.4726) y una equidad alta (J=0.9150). La composición florística está representada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

La densidad mayor se registra de manera compartida para *Neltuma glandulosa* y *Havardia pallens*, ambas con un valor de 67 (29% de densidad relativa cada una), dentro de un total acumulado de 233. En segundo lugar, se posiciona *Parkinsonia aculeata* con 50 (21%), seguida por *Senegalia wrightii* con 42 (18%) y *Cordia boissieri* con 8 (4%).

Respecto a la frecuencia absoluta, *Neltuma glandulosa* reporta el valor más alto con 0.4167 (29.41% de frecuencia relativa), dentro de un total muestral de 1.4167. Le siguen *Havardia pallens* y *Senegalia wrightii*, ambas con una frecuencia de 0.3333 (23.53% cada una), mientras que *Parkinsonia aculeata* registra 0.2500 (17.65%) y *Cordia boissieri* presenta el valor más bajo con 0.0833 (5.88%).

En cuanto a la dominancia, *Cordia boissieri* registra la cobertura estructural más elevada con un valor absoluto de 0.4480 (44.80% de dominancia relativa) de un total de 1.0000. Le sigue *Neltuma glandulosa* con 0.2240 (22.40%), *Senegalia wrightii* con 0.2091 (20.91%), *Parkinsonia aculeata* con 0.0653 (6.53%) y *Havardia pallens* con 0.0537 (5.37%).

El mayor Valor de Importancia (V.I.) de la comunidad vegetal lo tiene *Neltuma glandulosa* con 80.3817 (26.79% del V.I. total), seguida por *Senegalia wrightii* con 62.2918 (20.76%) y *Havardia pallens* con 57.4671 (19.16%). Por su parte, *Cordia boissieri* alcanza un V.I. de 54.2508 (18.08%), por último, *Parkinsonia aculeata* con 45.6085 (15.20%).

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO ARBUSTIVO

Tabla III. 58 Proyecto-Parámetros ecológicos-Estrato arbustivo

Nombre científico	Nombre común	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Celtis pallida	Granjeno	4	33	1	0.1667	2.7778	0.1277	12.7683	16.1770	5.3923
Citharexylum brachyanthum	Agrito	6	50	1	0.3333	5.5556	0.0674	6.7388	13.2408	4.4136
Eysenhardtia polystachya	Palo dulce	7	58	1	0.0833	1.3889	0.0426	4.2561	6.7491	2.2497
Flourensia cernua	Hojasén	174	1450	27	0.9167	15.2778	0.0516	5.1611	47.8837	15.9612
Forestiera angustifolia	Panalero	8	67	1	0.4167	6.9444	0.0692	6.9162	15.1224	5.0408
Jatropha dioica	Sangre de drago	171	1425	27	0.5833	9.7222	0.0522	5.2168	41.9107	13.9702
Karwinskia humboldtiana	Coyotillo	5	42	1	0.1667	2.7778	0.0741	7.4056	10.9720	3.6573
Krameria ramosissima	Calderona	35	292	6	0.3333	5.5556	0.0343	3.4292	14.5053	4.8351
Larrea tridentata	Gobernadora	34	283	5	0.4167	6.9444	0.0645	6.4467	18.7540	6.2513
Leucophyllum frutescens	Cenizo	19	158	3	0.3333	5.2632	0.0529	5.2865	8.2834	2.7611
Lippia origanoides	Oregáno de monte	68	567	11	0.7500	12.5000	0.0676	6.7597	29.9852	9.9951
Porlieria angustifolia	Guayacán	30	250	5	0.8333	13.8889	0.1007	10.0728	28.6935	9.5645
Schaefferia cuneifolia	Desert Yaupon	2	17	0	0.1667	2.7778	0.0638	6.3842	9.4774	3.1591
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	71	592	11	0.8333	13.8889	0.1316	13.1579	38.2456	12.7485
TOTAL		**634**	**5283**	**100**	**6.0000**	**100.0000**	**1.0000**	**100.0000**	**300.0000**	**100.0000**
							Riqueza (S)		14	

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
							H calculada		1.9966	
							Equidad = H/Hmax		0.7565	

CONSULTA PÚBLICA

El estrato arbustivo presenta una riqueza de 14 especies, con una diversidad baja (H'=1.9966) y una equidad alta (J=07565). La composición florística está representada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

La densidad mayor se registra para *Flourensia cernua* con 1450 (27% de densidad relativa), seguida muy de cerca por *Jatropha dioica* con 1425 (27%), de un total acumulado de 5283. Les sigue se *Vachellia rigidula* con 592 (11%), *Lippia origanoides* con 567 (11%) y *Krameria ramosissima* con 292 (6%). Los valores de densidad más bajos corresponden a *Eysenhardtia polystachya* con 58 (1%), *Karwinskia humboldtiana* con 42 (1%), *Celtis pallida* (granjeno) con 33 (1%) y *Schaefferia cuneifolia* con 17 (0%).

Respecto a la frecuencia absoluta, *Flourensia cernua* reporta el valor más alto con 0.9167 (15.28% de frecuencia relativa), dentro de un total de 6.0000. Le siguen *Porlieria angustifolia* y *Vachellia rigidula*, ambas con una frecuencia de 0.8333 (13.89% cada una), así como *Lippia origanoides* con 0.7500 (12.50%) y *Jatropha dioica* con 0.5833 (9.72%). Por su parte, *Forestiera angustifolia* y *Larrea tridentata* alcanzan 0.4167 (6.94% cada una).

En cuanto a la dominancia, *Vachellia rigidula* presenta valor más alto con 0.1316 (13.16% de dominancia relativa) del total de 1.0000. Le siguen *Celtis pallida* con 0.1277 (12.77%) y *Porlieria angustifolia* con 0.1007 (10.07%). Las especies con menor aporte a la dominancia del estrato son *Flourensia cernua* con 0.0516 (5.16%), *Eysenhardtia polystachya* con 0.0426 (4.26%) y *Krameria ramosissima* con 0.0343 (3.43%).

El mayor valor de Importancia (V.I.) de la comunidad vegetal lo tiene *Flourensia cernua* con 47.8837 (15.96% del V.I. total), seguida por *Jatropha dioica* con 41.9107 (13.97%) y *Vachellia rigidula* con 38.2456 (12.75%). En un segundo grupo destacan *Lippia origanoides* con 29.9852 (10.00%) y *Porlieria angustifolia* con 28.6935 (9.56%). Los valores de importancia más bajos los registran *Karwinskia humboldtiana* con 10.9720 (3.66%), *Schaefferia cuneifolia* con 9.4774 (3.16%), *Leucophyllum frutescens* con 8.2834 (2.76%) y *Eysenhardtia polystachya* con 6.7491 (2.25%).

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO CACTACEO ROSETOFILO

Tabla III. 59 Proyecto-Parámetros ecológicos-Estrato cactáceo rosetófilo

Nombre científico	Nombre común	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	2	17	33	0.1667	50.0000	0.0508	5.0847	88.4181	29.4727
Opuntia engelmannii	Nopal	1	8	17	0.0833	25.0000	0.1017	10.1695	51.8362	17.2787
Yucca torreyi	Palma yucca	3	25	50	0.0833	25.0000	0.8475	84.7458	159.7458	53.2486
TOTAL		**6**	**50**	**100**	**0.3333**	**100.0000**	**1.0000**	**100.0000**	**300.0000**	**100.0000**
							Riqueza (S)		3	
							H calculada		1.0114	
							Equidad = H/Hmax		0.9206	

CONSULTA PÚBLICA

El estrato cactáceo rosetófilo presenta una riqueza de 3 especies, con una diversidad baja (H'=1.0114) y una equidad alta (J=0.9206). La composición florística está representada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

La densidad mayor se registra para *Yucca torreyi* con 25 (50% de densidad relativa), dentro de un total acumulado de 50. En segundo lugar, se ubica *Cylindropuntia leptocaulis* con 17 (33%), mientras que *Opuntia engelmannii* presenta el valor más bajo con 8 (17%).

Respecto a la frecuencia, *Cylindropuntia leptocaulis* reporta el valor más alto con 0.1667 (50.00% de frecuencia relativa), de un total de 0.3333. Por su parte, *Opuntia engelmannii* y *Yucca torreyi* registraron ambas una frecuencia de 0.0833 (25.00% cada una).

En cuanto a la dominancia, *Yucca torreyi* presenta la mayor cobertura estructural con un valor absoluto de 0.8475 (84.75% de dominancia relativa) del total de 1.0000. Le sigue *Opuntia engelmannii* con 0.1017 (10.17%), mientras que *Cylindropuntia leptocaulis* reporta el aporte menor con 0.0508 (5.08%).

El mayor valor de Importancia (V.I.) de la comunidad vegetal lo ostenta *Yucca torreyi* con 159.7458 (53.25% del V.I. total), consolidándose como la especie estructuralmente dominante. En segundo orden se posiciona *Cylindropuntia leptocaulis* con 88.4181 (29.47%), por último, *Opuntia engelmannii* con un V.I. de 51.8362 (17.28%), completando el 100% de la ponderación ecológica (300.0000).

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO HERBÁCEO

Tabla III. 60 Parámetros ecológicos-Estrato herbáceo

Nombre científico	Nombre común	N	DENSIDAD	DEN. RELAT.	FRECUENCIA	FREC. RELAT.	DOMINANCIA	DOM. RELAT.	V.I.	% V.I.
Cenchrus ciliaris	Pasto Buffel	21	4375	43	0.6667	38.0952	0.1299	12.9870	93.9394	31.3131
Euphorbia serpens	Hierba meona	3	625	6	0.1667	9.5238	0.1299	12.9870	28.6333	9.5444
Parthenium incanum	Mariola	4	833	8	0.0833	4.7619	0.1299	12.9870	25.9122	8.6374
Pectis angustifolia	Lemonscent	6	1250	12	0.4167	23.8095	0.1948	19.4805	55.5349	18.5116
Ruellia simplex	Petunia mexicana	2	417	4	0.0833	4.7619	0.1558	15.5844	24.4280	8.1427
Senna bauhinioides	Retama pata de vaca	5	1042	10	0.0833	4.7619	0.1299	12.9870	27.9530	9.3177
Tiquilia canescens	Hierba de la virgen	8	1667	16	0.2500	14.2857	0.1299	12.9870	43.5993	14.5331
TOTAL		**49**	**10208**	**100**	**1.7500**	**100.0000**	**1.0000**	**100.0000**	**300.0000**	**100.0000**
							Riqueza (S)		7	
							H calculada		1.6552	
							Equidad = H/Hmax		0.8506	

CONSULTA PÚBLICA

El estrato herbáceo presenta una riqueza de 7 especies, con una diversidad baja (H'=1.6552) y una equidad alta (J=0.8506). La composición florística está representada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

La densidad mayor se registra para *Cenchrus ciliaris* con 4375 (43% de densidad relativa), dentro de un total de 10208. En segundo lugar, se ubica *Tiquilia canescens* con 1667 (16%), seguida por *Pectis angustifolia* con 1250 (12%) y *Senna bauhinioides* con 1042 (10%). Los valores más bajos corresponden a *Parthenium incanum* con 833 (8%), *Euphorbia serpens* con 625 (6%) y *Ruellia simplex* con 417 (4%).

Respecto a la frecuencia, *Cenchrus ciliaris* reporta el valor más alto con 0.6667 (38.10% de frecuencia relativa), dentro de un total de 1.7500. Le sigue *Pectis angustifolia* con 0.4167 (23.81%) y *Tiquilia canescens* con 0.2500 (14.29%), mientras que *Euphorbia serpens* alcanza 0.1667 (9.52%). Las frecuencias más bajas corresponden a *Parthenium incanum*, *Ruellia simplex* y *Senna bauhinioides*, todas compartiendo un valor de 0.0833 (4.76% cada una).

En cuanto a la dominancia, *Pectis angustifolia* presenta la mayor cobertura estructural con un valor absoluto de 0.1948 (19.48% de dominancia relativa) del total de 1.0000. Le sigue *Ruellia simplex* con 0.1558 (15.58%). Por su parte, el resto de las especies (*Cenchrus ciliaris*, *Euphorbia serpens*, *Parthenium incanum*, *Senna bauhinioides* y *Tiquilia canescens*) registran el mismo valor de dominancia con 0.1299 (12.99% cada una).

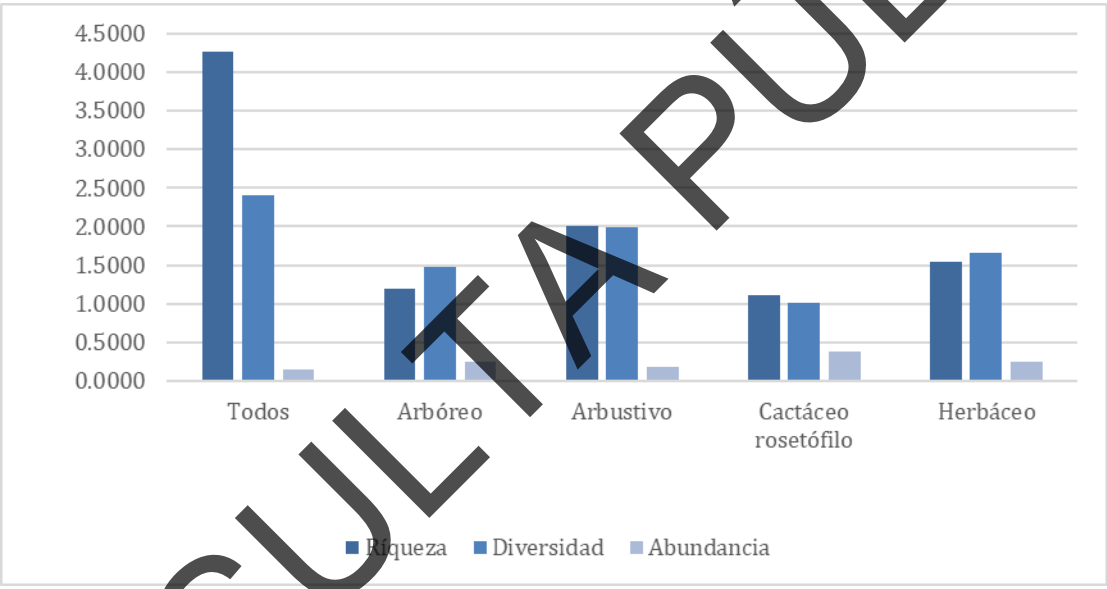
El mayor Valor de Importancia (V.I.) de la comunidad vegetal lo ostenta *Cenchrus ciliaris* con 93.9394 (31.31% del V.I. total). Le siguen *Pectis angustifolia* con 55.5349 (18.51%), *Tiquilia canescens* con 43.5993 (14.53%), *Euphorbia serpens* con 28.6333 (9.54%) y *Senna bauhinioides* con 27.9530 (9.32%). Finalmente, los valores de importancia más bajos corresponden a *Parthenium incanum* con 25.9122 (8.64%) y *Ruellia simplex* con 24.4280 (8.14%), completando el 100% de la representación ecológica (300.0000).

CONSULTA PÚBLICA

En resumen, los valores de riqueza total, diversidad y abundancia para la vegetación en el área muestreada del proyecto están enseguida:

Tabla III. 61 Proyecto-Resumen de los parámetros ecológicos

Estrato	Riqueza total	Diversidad	Abundancia
Todos	4.2585	2.4034	0.1436
Arbóreo	1.2004	1.4726	0.2423
Arbustivo	2.0149	1.9966	0.1817
Cactáceo rosetófilo	1.1162	1.0114	0.3889
Herbáceo	1.5417	1.6552	0.2478



Gráfica III. 9 Proyecto-Resumen de los parámetros ecológicos

CONSULTA PÚBLICA

El análisis de los parámetros ecológicos evidencia una riqueza total de 4.2585 para todos los estratos en el área de estudio, con un índice de diversidad de Shannon de H' = 2.4034 y una abundancia de 0.1436, lo que refleja una comunidad vegetal con diversidad moderada y una estructura específica integrada por diversos estratos.

Al desagregar los datos por estratos, se observa que el estrato arbustivo concentra la mayor riqueza específica (2.0149), alcanzando también la mayor diversidad registrada por estrato (H' = 1.9966), aunque registra una equidad de 0.1817, lo que sugiere un componente heterogéneo y estructuralmente relevante en la comunidad.

Le sigue el estrato herbáceo con una riqueza de 1.5417, una diversidad de H' = 1.6552 y una abundancia de 0.2478, mostrándose como un componente con una participación intermedia-alta en la distribución de los individuos. Por su parte, el estrato arbóreo presenta una riqueza de 1.2004, una diversidad de H' = 1.4726 y una abundancia de 0.2423, evidenciando una representación equilibrada entre sus especies componentes.

Finalmente, el estrato cactáceo rosetófilo muestra la riqueza total más baja, con un valor de 1.1162 y la menor diversidad del sitio: H' = 1.0114; sin embargo, registra el valor de abundancia relativa más elevado: 0.3889, lo que indica que, a pesar de contar con un número reducido de especies, sus individuos presentan una destacada representatividad cuantitativa en el área. En conjunto, los resultados señalan que la riqueza y la diversidad del sistema dependen principalmente del estrato arbustivo, mientras que el estrato cactáceo rosetófilo aporta la mayor dominancia numérica.

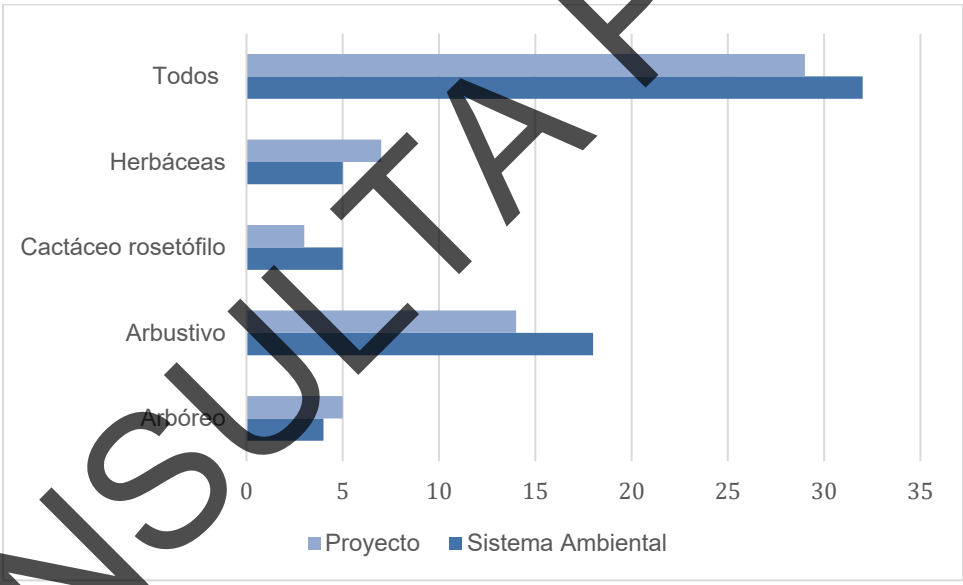
CONSULTA PÚBLICA

COMPARACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DEL ÁREA DEL PROYECTO Y DEL ÁREA MUESTREADA DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

De acuerdo con los muestreos realizados en el proyecto, se registraron un total de 29 especies en todos los estratos de la vegetación, mientras que en la Región Ecológica se tienen 32 especies. La siguiente tabla muestra un comparativo, por estratos, entre ambas áreas:

Tabla III.62 Riqueza de especies

Estrato	Región Ecológica	Proyecto
Arbóreo	4	5
Arbustivo	18	14
Cactáceo rosetófilo	5	3
Herbáceas	5	7
Todos	32	29



Gráfica III. 10. Comparativa de riqueza de especies de flora.

Lo anterior nos indica una mayor riqueza biológica de la vegetación, en su conjunto, en la Región Ecológica.

La comparación de riqueza de especies entre la Región Ecológica y el área del proyecto permite establecer el contexto florístico regional; no obstante, el análisis de la afectación se centra en los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo, donde la remoción de la cobertura vegetal implicará una pérdida local de especies y de los atributos ecológicos asociados.

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se muestra un comparativo de las especies registradas, tanto en el área de la Región Ecológica, como en el proyecto.

Tabla III. 63 Comparación florística.

Especie	Región Ecológica	Proyecto
Agave americana	X	
Aloysia macrostachya	X	
Aristida adscensionis	X	
Aristida purpurea	X	
Castela tortuosa	X	
Celtis pallida	X	X
Cenchrus ciliaris	X	X
Citharexylum brachyanthum		X
Condalia hookeri	X	
Condaliopsis obustifolia	X	
Cordia boissieri	X	X
Cucurbita foetidissima	X	
Cylindropuntia leptocaulis	X	X
Echinocereus enneacanthus	X	
Euphorbia serpens		X
Eysenhardtia polystachya		X
Eysenhardtia texana	X	
Flourensia cernua	X	X
Forestiera angustifolia	X	X
Havardia pallens		X
Jatropha dioica	X	X
Karwinskia humboldtiana	X	X
Koeberlinia spinosa	X	
Krameria ramosissima	X	X
Larrea tridentata		X
Leucophyllum frutescens	X	X
Lippia origanoides	X	X
Neltuma glandulosa	X	X
Opuntia engelmannii	X	X
Parkinsonia aculeata	X	X
Parthenium incanum		X
Pectis angustifolia		X
Porlieria angustifolia	X	X
Ruellia simplex		X
Salvia ballotiflora	X	
Schaefferia cuneifolia		X

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Región Ecológica	Proyecto
Senegalia wrightii	X	X
Senna bauhinioides		X
Sphaeralcea angustifolia	X	
Tiquilia canescens		X
Vachellia rigidula	X	X
Yucca torreyi	X	X
Zanthoxylum fagara	X	

Las especies registradas en el área del proyecto corresponden, en su gran mayoría, a la composición florística de la Región Ecológica, encontrándose un total de 18 especies comunes entre ambas áreas; sin embargo, dentro de los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo se localizan aquellas que serán directamente afectadas, cuya remoción representa la pérdida de vegetación en el área de intervención.

La vegetación actualmente presente corresponde a vegetación de Matorral Desértico Micrófilo, cuya remoción implica una afectación directa al recurso forestal existente dentro de los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo. En suma, en ambas áreas se tiene un total de 43 especies (en todos los estratos).

Con base en el muestreo realizado dentro de los polígonos del proyecto, no se registraron especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

COMPARACIÓN DE LA CANTIDAD DE EJEMPLARES

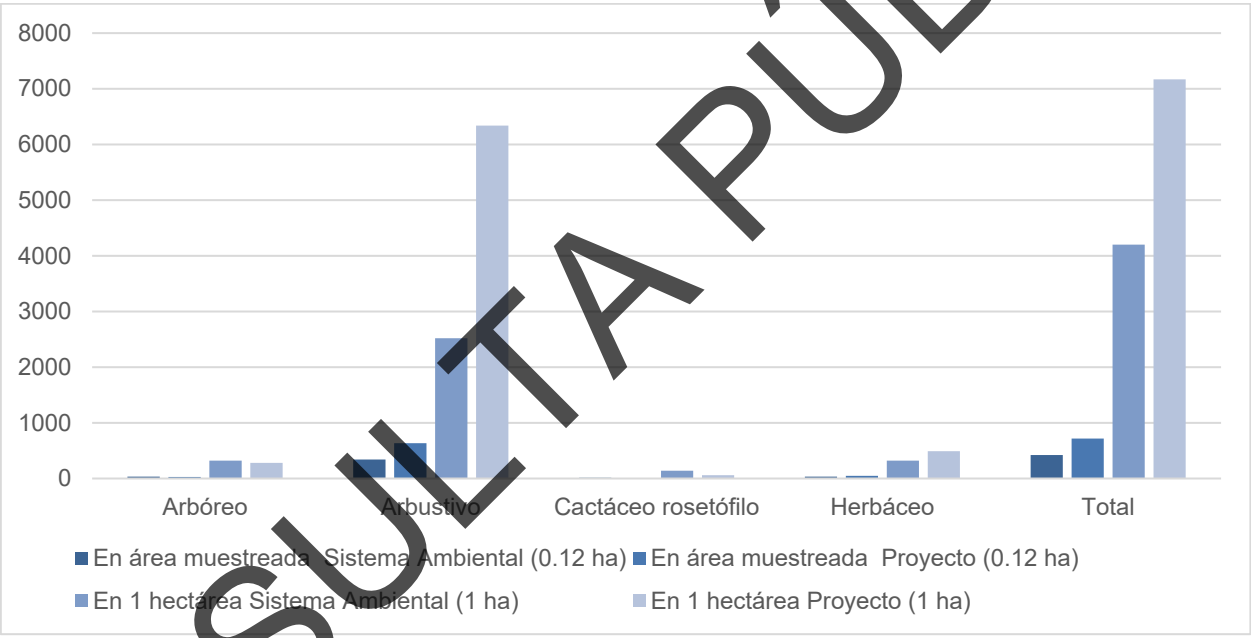
Respecto a cantidad de ejemplares, es importante recalcar que, en la Región Ecológica, para todos los estratos, se tienen un total de 4200 ejemplares en una hectárea; mientras que, en el proyecto, en una superficie similar, se registraron 7170 ejemplares.

Considerando el estrato superior de la vegetación (arbóreo+arbustivo), ella Región Ecológica alcanza un total de 2820 ejemplares, mientras que en el proyecto se tienen 6620, por hectárea. En el caso del estrato herbáceo, en la Región Ecológica se tienen 320 ejemplares, y, en el proyecto, 490. Por último, dentro del estrato cactáceao-rosetófilo en la Región Ecológica se registraron 140 ejemplares por hectárea mientras que en el proyecto se registró un total de 60 especies por hectárea.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 64 Cantidad de ejemplares de flora.

Estrato	En área muestreada		En 1 hectárea	
	Región Ecológica (0.12 ha)	Proyecto (0.12 ha)	Región Ecológica (1 ha)	Proyecto (1 ha)
Arbóreo	32	28	320	280
Arbustivo	342	634	2520	6340
Cactáceo rosetófilo	14	6	140	60
Herbáceo	32	49	320	490
Total	420	717	4200	7170



Gráfica III. 11 Comparativa de cantidad de ejemplares de flora.

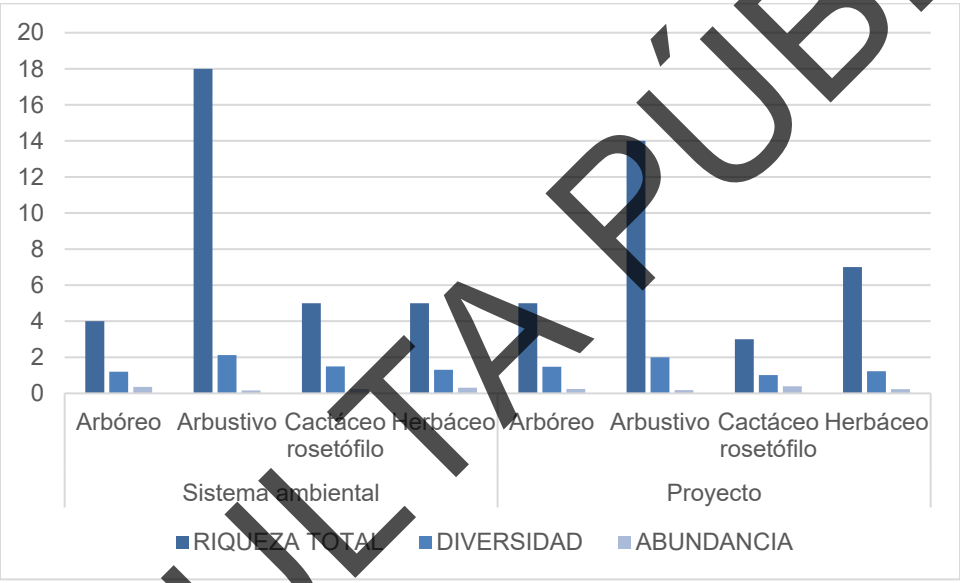
La vegetación actualmente presente corresponde a vegetación de Matorral Desértico Micrófilo, cuya remoción implica una afectación directa al recurso forestal existente dentro del proyecto.

La siguiente tabla muestra la riqueza total, diversidad y abundancia en ambos sitios de la flora:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 65 Riqueza, diversidad y abundancia.

ÁREA	ESTRATO	RIQUEZA TOTAL	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Región Ecológica	Arbóreo	4	1.1999	0.3574
	Arbustivo	18	2.1227	0.1631
	Cactáceo rosetófilo	5	1.4944	0.2449
	Herbáceo	5	1.3047	0.3125
Proyecto	Arbóreo	5	1.4726	0.2423
	Arbustivo	14	1.9966	0.1817
	Cactáceo rosetófilo	3	1.0114	0.3889
	Herbáceo	7	1.2270	0.2291



Gráfica III. 12 Comparación de riqueza, diversidad y abundancia.

En términos de riqueza total, la zona de la Región Ecológica supera al proyecto en estratos clave del ecosistema. Destaca principalmente el estrato arbustivo con un valor de 18 especies en la Región Ecológica frente a 14 en proyecto, así como el estrato cactáceo rosetófilo (5 especies en la Región Ecológica vs. 3 en proyecto). Por su parte, la zona proyecto muestra una ligera mayor riqueza en los estratos arbóreo (5 frente a 4 en la Región Ecológica) y herbáceo (7 frente a 5 en la Región Ecológica).

Respecto a la diversidad, el área de la Región Ecológica registra índices más altos en la mayoría de los estratos, sobresaliendo en el estrato arbustivo (2.1227 frente a 1.9966 en proyecto), en el cactáceo rosetófilo (1.4944 frente a 1.0114 en proyecto) y en el herbáceo (1.3047 frente a 1.2270 en proyecto). Únicamente en el estrato arbóreo proyecto presenta un índice superior (1.4726 vs. 1.1999

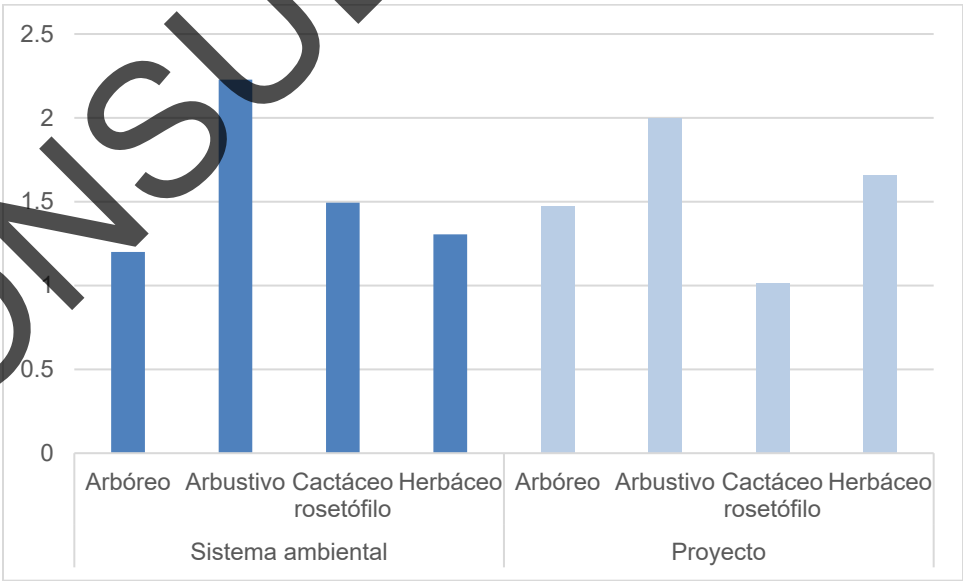
CONSULTA PÚBLICA

en la Región Ecológica), consolidando a la Región Ecológica, de manera general, una mayor representación florística y heterogeneidad.

Finalmente, en cuanto a la abundancia relativa, aunque el área del proyecto presenta valores superiores en los estratos cactáceo rosetófilo (0.3889 frente a 0.2449 de la región ecológica) y arbustivo (0.1817 frente a 0.1631 de la Región Ecológica), la zona de la Región Ecológica concentra la mayor representatividad en los estratos arbóreo (0.3574 vs. 0.2423 de proyecto) y herbáceo (0.3125 vs. 0.2291 de proyecto). Esta combinación de alta riqueza y diversidad en los estratos dominantes asegura que la Región Ecológica cuenta con la capacidad ecológica suficiente para amortiguar el impacto, albergando la representatividad de la flora local y sosteniendo la estabilidad del ecosistema tras la remoción vegetal en el área de proyecto.

Tabla III. 66 Índice de Shannon Wienner

Área	Estrato	índice de Shannon-Wienner
Región Ecológica	Arbóreo	1.1999
	Arbustivo	2.2276
	Cactáceo rosetófilo	1.4944
	Herbáceo	1.3047
Proyecto	Arbóreo	1.4726
	Arbustivo	1.9966
	Cactáceo rosetófilo	1.0114
	Herbáceo	1.6552



Gráfica III. 13 Comparación del Índice de Shannon Wienner.

CONSULTA PÚBLICA

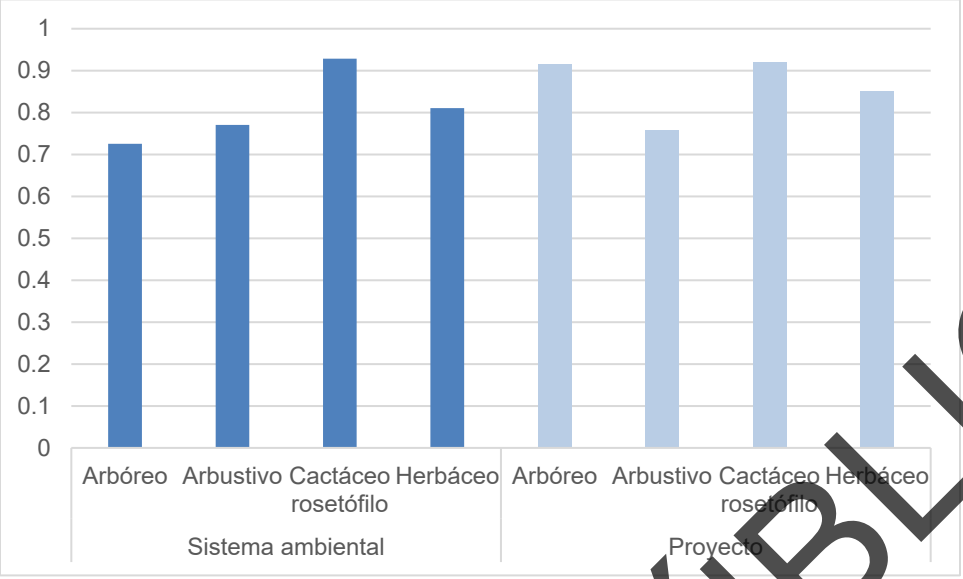
Esta tabla detalla el Índice de Shannon-Wiener para evaluar y comparar la diversidad de especies por estrato vegetal entre ambas zonas. Los resultados demuestran que el área de la Región Ecológica posee una mayor diversidad estructural. El estrato arbustivo de la Región Ecológica registra el valor de diversidad más alto de toda la evaluación con 2.2276, superando de manera clara a la zona del proyecto (1.9966) en el estrato arbustivo. De igual forma, el estrato cactáceo rosetófilo de la región ecológica reporta un valor superior con 1.4944 frente a 1.0114 de proyecto. Por su parte, el estrato herbáceo de la Región Ecológica alcanza un valor sobresaliente de 1.3047, manteniendo una composición diversa que asegura la cobertura vegetal y la protección del suelo. El estrato arbóreo, si bien presenta valores más reducidos debido a la naturaleza de la vegetación, se mantiene más alto en el proyecto (1.4726) a comparación de la región ecológica (1.1999).

En conjunto, los mayores índices de diversidad registrados en la Región Ecológica sustentan que esta superficie conserva una comunidad vegetal más compleja y estructuralmente diversa, lo que asegura su papel como reservorio florístico con la resiliencia necesaria para mantener la funcionalidad ecológica del área.

Tabla III. 67 Índice de Pielou

Área	Estrato	Índice de Pielou
Región Ecológica	Arbóreo	0.7255
	Arbustivo	0.7707
	Cactáceo rosetófilo	0.9285
	Herbáceo	0.8106
Proyecto	Arbóreo	0.9150
	Arbustivo	0.7565
	Cactáceo rosetófilo	0.9206
	Herbáceo	0.8506

CONSULTA PÚBLICA



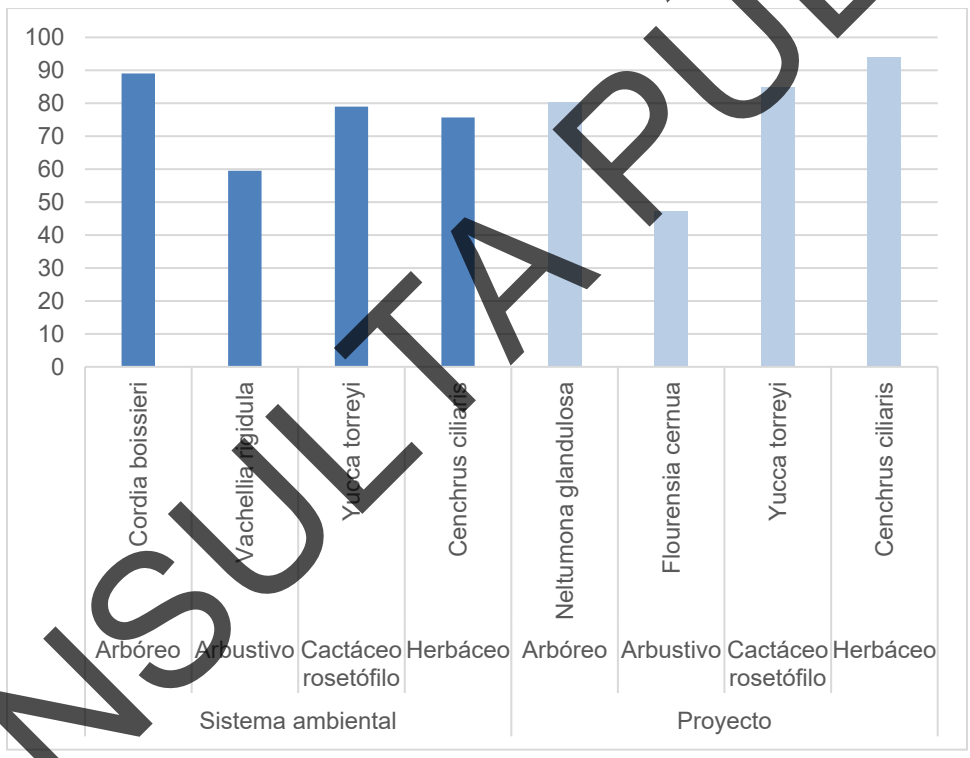
Gráfica III. 14 Comparación del Índice de Pielou.

Al analizar la equitatividad a través del Índice de Pielou, los resultados evidencian que el área de la región ecológica presenta una estructura madura y bien equilibrada. El estrato cactáceo rosetófilo alcanza en la región ecológica el valor más alto de equitatividad con 0.9285, seguido por el estrato herbáceo (0.8106) y el arbustivo (0.7707), lo que demuestra una distribución uniforme de abundancias entre sus especies. Por su parte, la zona del proyecto registra valores de Pielou ligeramente superiores en los estratos arbóreo (0.9150 vs. 0.7255 en la región ecológica y herbáceo (0.8508 vs. 0.8106 en la región ecológica), mientras que en el estrato cactáceo rosetófilo ambas zonas muestran niveles casi idénticos de equitatividad (0.9208 en proyecto vs. 0.9285 en la región ecológica). Cabe destacar que en proyecto el estrato arbustivo presenta un valor de 0.7565, siendo superado por la región ecológica (0.7707). Esta homogeneidad observada en proyecto responde en gran medida a una menor riqueza total repartida de forma similar. Por el contrario, la combinación en la región ecológica de una mayor riqueza de especies junto con valores de equitatividad sobresalientes (cercanos o superiores a 0.80 en la mayoría de sus estratos) refleja un ecosistema ecológicamente más maduro. En conclusión, los altos valores de equitatividad en las capas vegetativas de la región ecológica confirman que este polígono no se encuentra dominado por una sola especie oportunista, consolidándolo como una zona vegetalmente estable, diversa y con la capacidad de sostener la integridad ecológica de la flora local frente al desarrollo del proyecto en el área de proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 68 Índice de Valor de Importancia.

Área	Estrato	Especie	IVI
Región Ecológica	Arbóreo	*Cordia boissieri*	89.0523
	Arbustivo	*Vachellia rigidula*	59.4980
	Cactáceo rosetófilo	*Yucca torreyi*	79.0017
	Herbáceo	*Cenchrus ciliaris*	75.6677
Proyecto	Arbóreo	*Neltuma glandulosa*	80.3817
	Arbustivo	*Flourensia cernua*	47.0796
	Cactáceo rosetófilo	*Yucca torreyi*	84.7458
	Herbáceo	*Cenchrus ciliaris*	93.9394



Gráfica III. 15 Comparación del Índice de Valor de Importancia.

Al analizar los datos, en el estrato arbóreo, la especie con mayor valor de importancia es *Neltuma glandolusa*, la cual registra un IVI de 80.38 en el proyecto, en el área de la Región Ecológica para el estrato arbóreo corresponde a la especie *Cordia boissieri*, con un valor de importancia de 89.05. Para el estrato arbustivo, en el área de proyecto la especie con mayor valor de importancia es *Flouresnia cernua* con 47.07, mientras que para la Región Ecológica es la especie *Vachellia rigidula* con 61.18. En el estrato cactáceo rosetófilo, la especie *Yucca torreyi* tiene un valor de 84.74 en la zona de proyecto, mientras que para la región ecológica el valor es de 79.00.

CONSULTA PÚBLICA

Finalmente, para el estrato herbáceo, en el área de proyecto la especie con un valor de importancia más alto es *Cenchrus ciliaris* con 93.93, mientras que en la Región Ecológica es un valor de 75.66.

CONCLUSIÓN FLORA

La evaluación comparativa revela un contraste claro entre el estado de la comunidad vegetal en ambas áreas: el área de la Región Ecológica registra la mayor diversidad biológica (índice de Shannon-Wiener) en dos de sus estratos (arbustivo y herbáceo), configurando un ecosistema vegetalmente más complejo, maduro y con mayor riqueza de especies.

Respecto a la equitatividad o uniformidad (índice de Pielou) el proyecto destaca en los estratos arbóreo y herbáceo, mientras que en el estrato cactáceo rosetófilo ambas zonas muestran niveles casi idénticos; sin embargo, esta homogeneidad no responde a una alta estabilidad ecológica, sino a una menor riqueza de especies repartida de manera similar en la zona directa de intervención.

En consecuencia, la Región Ecológica se consolida como una zona de superior valor ecológico y resiliencia, cuya estructura diversa resulta fundamental para sostener los procesos ecológicos locales frente a las modificaciones derivadas de las actividades del proyecto.

b) Fauna.

Composición de grupos faunísticos

Enciclovida es una plataforma web de consulta creada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), para conocer a las especies y grupos que viven en México. Integra información que CONABIO ha reunido a través del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Está disponible en https://enciclovida.mx/)

De acuerdo con el sitio Búsqueda por región (disponible en https://enciclovida.mx/explora-por-region?utf8=%E2%9C%93&pagina=1#5/25.046/-89.978), las siguientes especies de fauna tienen distribución potencial en la región ecológica de las que forma parte el proyecto.

Tabla III.69. Listado de especies de fauna potenciales en el Región Ecológica-Mamíferos

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño	Nativa
Canis latrans	Coyote	Nativa
Choeronycteris mexicana	Murciélago trompudo	Nativa
Conepatus leuconotus	Zorrillo de espalda blanca norteño	Nativa
Cratogeomys castanops	Tuza cara amarilla	Nativa
Dasypus mexicanus	Armadillo nueve bandas	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Dicotyles angulatus	Pecarí de collar norteño	Nativa
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	Nativa
Dipodomys merriami	Rata canguro de Merriam	Nativa
Eptesicus fuscus	Murciélago moreno norteamericano	Nativa
Ictidomys parvidens	Ardilla de tierra del Río Bravo	Nativa
Lasiurus xanthinus	Murciélago amarillo del oeste	Nativa
Lepus californicus	Liebre cola negra	Nativa
Lynx rufus	Lince Americano	Nativa
Myotis velifer	Miotis mexicano	Nativa
Nasua narica	Coatí	Nativa
Neotoma leucodon	Rata magueyera	Nativa
Neotoma micropus	Rata-cambalachera de pradera	Nativa
Nycticeius humeralis	Murciélago-crepuscular americano	Nativa
Odocoileus virginianus	Venado de cola blanca	Nativa
Parastrellus hesperus	Murciélago de cañón	Nativa
Perognathus flavus	Ratón de abazones sedoso	Nativa
Procyon lotor	Mapache	Nativa
Puma concolor	Puma	Nativa
Rattus norvegicus	Rata gris asiática	Exótica-Invasora
Sciurus niger	Ardilla zorra	Nativa
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	Nativa
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	Nativa
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	Nativa
Ursus americanus	Oso negro americano	Nativa

Tabla III. 70 Listado de especies de fauna potenciales en el Región Ecológica-Aves

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Nativa
Actitis macularius	Playero alzacolita	Nativa
Aeronautes saxatalis	Vencejo pecho blanco	Nativa
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	Nativa
Aimophila ruficeps	Zacatonero corona canela	Nativa
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	Nativa
Anas acuta	Pato golondrino	Nativa
Anas crecca	Cerceta alas verdes	Nativa
Anas diazi	Pato mexicano	Nativa
Anas platyrhynchos	Pato de collar	Nativa
Anser albifrons	Ganso careto mayor	Nativa
Anser caerulescens	Ganso blanco	Nativa
Anthus rubescens	Bisbita norteamericana	Nativa
Antigone canadensis	Grulla gris	Nativa
Aphelocoma wollweberi	Chara pecho gris	Nativa
Archilochus colubris	Colibrí garganta rubí	Nativa
Ardea alba	Garza blanca	Nativa
Ardea herodias	Garza morena	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Ardea ibis	Garza ganadera	Exótica-Invasora
Arremonops rufivirgatus	Rascador oliváceo	Nativa
Auriparus flaviceps	Baloncillo	Nativa
Aythya affinis	Pato boludo menor	Nativa
Aythya collaris	Pato pico anillado	Nativa
Baeolophus atricristatus	Carbonero cresta negra	Nativa
Bombycilla cedrorum	Chinito	Nativa
Bubo virginianus	Búho cornudo	Nativa
Bucephala albeola	Pato monja	Nativa
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	Nativa
Buteo lineatus	Aguililla pecho rojo	Nativa
Buteo plagiatus	Aguililla gris	Nativa
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Nativa
Calidris minutilla	Playero diminuto	Nativa
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	Nativa
Calypte anna	Colibrí cabeza roja	Nativa
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	Nativa
Caracara plancus	Carancho	Nativa
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	Nativa
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	Nativa
Cathartes aura	Zopilote aura	Nativa
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	Nativa
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	Nativa
Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	Nativa
Circus hudsonius	Gavilán rastrero	Nativa
Cistothorus palustris	Saltapared pantanero	Nativa
Coccyzus americanus	Cuclillo pico amarillo	Nativa
Colaptes auratus	Carpintero de pechera común	Nativa
Colinus virginianus	Codorniz cotuí	Nativa
Columba livia	Paloma asiática bravía	Exótica-Invasora
Columbina inca	Tortolita cola larga	Nativa
Columbina passerina	Tortolita pico rojo	Nativa
Contopus cooperi	Papamoscas boreal	Nativa
Coragyps atratus	Zopilote común	Nativa
Corthylio calendula	Reyezuelo matraquita	Nativa
Corvus corax	Cuervo común	Nativa
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	Nativa
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	Nativa
Cyanocorax yncas	Chara verde	Nativa
Dryobates scalaris	Carpintero mexicano	Nativa
Falco columbarius	Halcón esmerejón	Nativa
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Nativa
Falco sparverius	Cernícalo americano	Nativa
Fulica americana	Gallareta americana	Nativa
Gallinago delicata	Agachona norteamericana	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	Nativa
Geothlypis trichas	Mascarita común	Nativa
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla cola blanca	Nativa
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	Nativa
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	Nativa
Icteria virens	Chipe grande	Nativa
Icterus bullockii	Calandria cejas naranjas	Nativa
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro menor	Nativa
Icterus graduacauda	Calandria capucha negra	Nativa
Icterus gularis	Calandria dorso negro mayor	Nativa
Lanius ludovicianus	Verdugo americano	Nativa
Leiothlypis celata	Chipe oliváceo	Nativa
Mareca americana	Pato chalcuán	Nativa
Mareca strepera	Pato friso	Nativa
Megaceryle alcyon	Martín pescador norteño	Nativa
Megaceryle torquata	Martín pescador de collar	Nativa
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	Nativa
Meleagris gallopavo	Pavo	Nativa
Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	Nativa
Mimus polyglottos	Sinsonte norteño	Nativa
Molothrus ater	Tordo cabeza café	Nativa
Mycteria americana	Cigüeña americana	Nativa
Myiarchus cinerascens	Papamoscas garganta ceniza	Nativa
Myiarchus tyrannulus	Papamoscas gritón	Nativa
Nannopterum auritum	Cormorán orejudo	Nativa
Nannopterum brasilianum	Cormorán neotropical	Nativa
Nycticorax nycticorax	Garza nocturna corona negra	Nativa
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	Nativa
Pandion haliaetus	Águila pescadora	Nativa
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Nativa
Passer domesticus	Gorrión doméstico	Exótica-Invasora
Passerculus sandwichensis	Gorrión sabanero	Nativa
Passerina caerulea	Picogordo azul	Nativa
Passerina ciris	Colorín sietecolores	Nativa
Passerina versicolor	Colorín morado	Nativa
Pelecanus erythrorhynchos	Pelícano blanco americano	Nativa
Pheucticus melanocephalus	Picogordo tigrillo	Nativa
Piranga rubra	Piranga roja	Nativa
Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	Nativa
Podiceps nigricollis	Zambullidor orejón	Nativa
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso	Nativa
Polioptila caerulea	Perlita azul gris	Nativa
Polioptila melanura	Perlita del desierto	Nativa
Pooecetes gramineus	Gorrión cola blanca	Nativa
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	Nativa
Recurvirostra americana	Avoceta americana	Nativa
Salpinctes obsoletus	Saltapared de rocas	Nativa
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	Nativa
Sayornis phoebe	Papamoscas fibí	Nativa
Sayornis saya	Papamoscas llanero	Nativa
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	Nativa
Sialia sialis	Azulejo garganta canela	Nativa
Spatula clypeata	Pato cucharón norteño	Nativa
Spatula cyanoptera	Cerceta canela	Nativa
Spatula discors	Cerceta alas azules	Nativa
Sphyrapicus varius	Carpintero moteado	Nativa
Spinus pinus	Jilguerito pinero	Nativa
Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Spinus psaltria	Jilguerito dominico	Nativa
Spizella pallida	Gorrión pálido	Nativa
Spizella passerina	Gorrión cejas blancas	Nativa
Sporophila morelleti	Semillero de collar	Nativa
Streptopelia decaocto	Paloma turca de collar	Exótica-Invasora
Sturnella magna	Pradero tortillaconchile	Nativa
Sturnella neglecta	Pradero del oeste	Nativa
Sturnus vulgaris	Estornino pinto eurasiático	Exótica-Invasora
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	Nativa
Thryomanes bewickii	Saltapared cola larga	Nativa
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	Nativa
Toxostoma longirostre	Cuicacoche pico largo	Nativa
Tringa flavipes	Patamarilla menor	Nativa
Tringa melanoleuca	Patamarilla mayor	Nativa
Troglodytes aedon	Saltapared común	Nativa
Turdus grayi	Mirlo café	Nativa
Turdus migratorius	Mirlo primavera	Nativa
Tyrannus forficatus	Tirano tijereta rosado	Nativa
Tyrannus verticalis	Tirano pálido	Nativa
Tyto furcata	Lechuza de campanario	Nativa
Vireo bellii	Vireo de Bell	Nativa
Vireo griseus	Vireo ojos blancos	Nativa
Vireo huttoni	Vireo reyezuelo	Nativa
Vireo solitarius	Vireo anteojillo	Nativa
Xanthocephalus xanthocephalus	Tordo cabeza amarilla	Nativa
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	Nativa
Zenaida macroura	Huilota común	Nativa
Zonotrichia leucophrys	Gorrión corona blanca	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 1 Listado de especies de fauna potenciales en el Región Ecológica-Reptiles

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Apalone spinifera	Tortuga de concha blanda	Nativa
Aspidoscelis gularis	Huico texano	Nativa
Aspidoscelis sackii	Huico manchado	Endémica,Nativa
Coleonyx brevis	Gecko de bandas del desierto	Nativa
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	Nativa
Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	Nativa
Crotaphytus collaris	Lagartija de collar del altiplano	Nativa
Drymarchon melanurus	Culebra arroyera de cola negra	Nativa
Gerrhonotus infernalis	Lagartija caimán norteña	Nativa
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto de Tamaulipas	Nativa
Hemidactylus turcicus	Geco casero del Mediterráneo	Exótica-Invasora
Heterodon kennerlyi	Culebra nariz de cerdo mexicana	Nativa
Hypsiglena torquata	Culebra nocturna	Endémica,Nativa
Kinosternon flavescens	Tortuga pecho quebrado amarilla	Nativa
Masticophis flagellum	Culebra chirrionera roja	Nativa
Nerodia rhombifer	Culebra de agua de espalda de diamantes	Nativa
Pantherophis emoryi	Culebra ratonera de las planicies	Nativa
Phrynosoma cornutum	Lagartija cornuda texana	Nativa
Pituophis catenifer	Topera	Nativa
Plestiodon obsoletus	Eslizón de la gran planicie	Nativa
Rena dulcis	Culebrilla ciega texana	Nativa
Rhinocheilus antonii	Culebra narizona	Endémica,Nativa
Rhinocheilus lecontei	Culebra de nariz larga	Nativa
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa del noreste	Nativa
Sceloporus poinsettii	Lagartija espinosa norteña de grieta	Nativa
Sonora semiannulata	Culebra suelera semianillada	Nativa
Tantilla atriceps	Culebrita cabeza negra mexicana	Nativa
Tantilla nigriceps	Culebra encapuchada de pradera	Nativa
Thamnophis marcianus	Sochuate	Nativa
Trachemys scripta	Tortuga gravada	Nativa

Tabla III.68 Listado de especies de fauna potenciales en el Región Ecológica-Anfibios

Nombre científico	Nombre común	Tipo de distribución
Anaxyrus compactilis	Sapo de la meseta	Endémica, Nativa
Anaxyrus debilis	Sapo verde	Nativa
Anaxyrus punctatus	Sapo de puntos rojos	Nativa
Anaxyrus speciosus	Sapo texano	Nativa
Incilius nebulifer	Sapo nebuloso	Nativa
Lithobates berlandieri	Rana leopardo	Nativa
Rhinella horribilis	Sapo gigante	Nativa
Scaphiopus couchii	Sapo cavador	Nativa

CONSULTA PÚBLICA

Caracterización de la fauna

La determinación de la fauna terrestre y voladora (aves y mamíferos) presente en el proyecto se realizó en función del grupo faunístico; la actividad principal realizada fue una búsqueda por puntos de observación, para el caso de aves; así como transectos, para mamíferos; aunado a lo anterior, durante los recorridos dentro del área se registraron las observaciones hechas (búsqueda oportunista).

Los registros directos de las especies, tales como la observación directa o visual y la auditiva (para el caso de aves y algunos mamíferos), así como los registros indirectos (huellas, excretas, madrigueras, huesos, entre otros), resultado de la búsqueda oportunista, fueron utilizados en el análisis de la información.

A continuación, se describe más detalladamente el tipo de muestreo utilizado para la caracterización de la fauna silvestre:

Se realizaron transectos en el proyecto para identificar las especies de fauna presentes, para lo cual se procedió a consultar la literatura existente (guías de campo); registrándose las especies observadas: por medio de huellas, excretas, nidos, plumas, pelos, cadáveres y cualquier indicio de la presencia de la fauna silvestre.

Mamíferos

La presencia de los mamíferos en el área se puede constatar mediante la observación directa de los individuos; para su monitoreo se utilizaron transectos de 10 metros de largo y 5 metros de ancho, se establecieron 12 transectos donde se realizan caminatas a través del área y se registra la presencia de los mamíferos.

Sin embargo, debido al comportamiento de la mayoría de los mamíferos, siendo discreto y evasivo, se utilizaron de igual manera métodos indirectos; estos consisten en la identificación de los individuos por medio de algún indicio de actividad en la zona, ya sea huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderos, madrigueras, nidos, entre los principales, siguiendo las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997)[5] y Aranda (2000)[6]

5 Reid, F. (1997). *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press.

6 Aranda, M. (2000). Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. México.

CONSULTA PÚBLICA

La identificación de las especies se realizó de acuerdo de la experiencia del personal y ayuda de guías de campo y claves dicotómicas (Coates-Estrada y Estrada, 1994; Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005), además de la Guía de Mamíferos de Norte América de Audubon.[7]

Anfibios y Reptiles

Para la observación de estos grupos se consideró la temperatura ambiental, por lo que se llevaron a cabo recorridos principalmente en la mañana, cuando los individuos salen de sus refugios para calentarse al sol (para el caso de reptiles).

Para su observación se utilizaron transectos, los cuales corresponden a áreas delimitadas sobre el terreno, de tamaño conocido (10 metros de largo y 5 metros de ancho).

En estas áreas se busca, identifica y se contabilizan los individuos ahí presentes; para ello se utiliza una búsqueda activa, realizándose recorridos en el interior, revisándose huecos, debajo de la hojarasca, debajo de troncos y piedras, que son los sitios donde se esconden la mayoría de las especies de reptiles y anfibios.

Además, se utilizó colecta y/o búsqueda oportunista, la cual corresponde a una búsqueda no sistemática a diferentes horas del día y por los sitios por donde se ésta transitando.

Para la identificación de los ejemplares se utilizan guías de campo y/o con manuales previamente elaborados.

Aves

El método utilizado para establecer puntos de observación de aves es el conteo por puntos fijos, ampliamente descrito en manuales de monitoreo de CONABIO y en la literatura ornitológica (Bibby et al., 2000; Ralph et al., 1996)[8]. Este procedimiento consiste en seleccionar sitios representativos dentro del área de estudio, separados entre sí para evitar doble conteo, y delimitar un radio de observación (generalmente entre 25 y 50 m). En cada punto se realiza un conteo durante un tiempo estandarizado (5-10 minutos), registrando todas las aves vistas o escuchadas, junto con datos

CONSULTA PÚBLICA

[7]Coates-Estrada, R., & Estrada, A. (1994). Manual de identificación de mamíferos de México. Instituto de Ecología, UNAM.
[8]Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., & Mustoe, S. H. (2000). *Bird Census Techniques* (2nd ed.). Academic Press.

ambientales como hora, clima y tipo de hábitat. Este método permite obtener índices de abundancia relativa y diversidad, además de ser comparativo entre diferentes hábitats y temporadas.[9]

Los puntos de observación abarcan una distancia de 25 metros (radio), por lo que representan un área de 1963.5 m^2 cada uno. Se establecieron 12 puntos de observación para aves, tomando el punto inicial de cada transecto como sitio de observación.

Las observaciones se iniciaron a partir de las 7 a.m., ya que este grupo puede ser observado con mayor facilidad en las primeras horas de la mañana; y al atardecer, debido a que es cuando las aves presentan sus más altos rangos de actividad, facilitando de esta forma la observación e identificación de cada individuo.

Para la observación de las aves se utilizaron binoculares (10X45). Así mismo, se realizó la búsqueda de especies por medio del canto, huellas y nidos.

La identificación de las especies se basó principalmente en la experiencia del personal; sin embargo, también se respaldaron en guías de campo como las de Peterson y Chalif (1994), Howell y Webb (1995), National Geographic Society (1996) y Edwards (1998) y Field Guide to the Birds of North America National Geographic (2011).

La ubicación georreferenciada de los sitios de observación de fauna (transectos para observación de mamíferos, de anfibios y reptiles; puntos de observación de aves), está enseguida.

La calendarización de los muestreos se realizó de acuerdo con las necesidades del proyecto para dar cumplimiento con el programa de construcción en el tiempo establecido.

El levantamiento de los datos de campo se realizó el 16 agosto de 2026; esta fecha corresponde a época de verano.
Además, estos muestreos se establecieron en esta estación, ya que en invierno se tiende a mostrar comunidades más restringidas y dominadas por especies residentes, mientras que en primavera y verano se amplía la riqueza y se diversifica la cobertura faunística. Esto nos permite capturar la variación estacional real del sistema, evitando sesgos en los datos y ofreciendo un diagnóstico más completo de la condición de conservación y perturbación de la fauna en el CUSFT.

CONSULTA PÚBLICA

[9] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2010). *Manual de métodos para el monitoreo de aves*. CONABIO.

Los transectos y recorridos se realizaron en lapsos de 12 horas, iniciado a las 6:00 am y las coordenadas centrales de estos transectos se muestran en la siguiente tabla:

REGIÓN ECOLÓGICA

La ubicación georreferenciada de los sitios de observación de fauna (transectos para observación de mamíferos, de anfibios y reptiles; puntos de observación de aves), está enseguida:

Tabla III. 69 Ubicación de sitios de muestreo de fauna (UTM Zona 14, Datum WGS84)

TRANSECTO	X	Y
1	351218	2961255
2	351274	2961283
3	351327	2961277
4	351345	2961215
5	351334	2961161
6	351382	2961135
7	351387	2961082
8	351442	2961074
9	351424	2961014
10	350461	2966237
11	350478	2966224
12	350470	2966136

A continuación, está un plano de los sitios de muestreo.

Posteriormente está el listado de la fauna observada en dichos sitios, mencionando su nombre científico, nombre común, el tipo de avistamiento y su estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

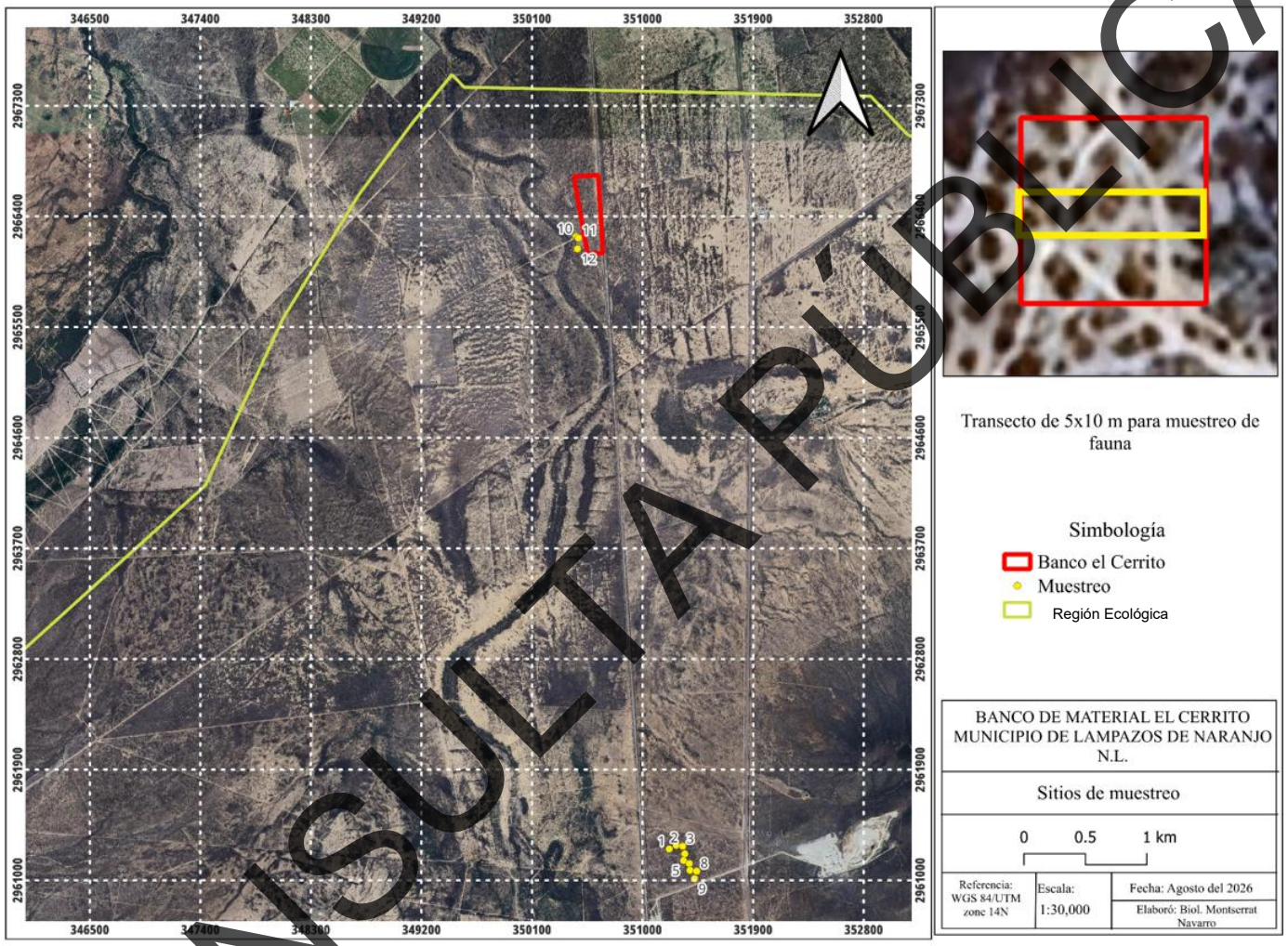


Figura III.25 Ubicación de los sitios de observación de fauna.
Fuente: Google Earth. Escala: 1:30,000.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.70 Resultado de muestreo de fauna en la Región Ecológica

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REGISTRO	CUADRANTE	IND X ESPECIE	N	NOM 059-SEMARNAT
MAMIFEROS	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	OD	1	1	11	No listada
	Lepus californicus	Liebre cola negra	OI	2	2		
	Lepus californicus	Liebre cola negra	OI	4	3		
	Lepus californicus	Liebre cola negra	OI	5	2		
	Lepus californicus	Liebre cola negra	OI	6	2		
	Lepus californicus	Liebre cola negra	OD	7	1		
	Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	OI	7	2	6	No listada
	Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	OI	8	1		
	Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	OI	12	2		
	Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	OI	6	1		
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OD	3	1	10	No listada
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	4	2		
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	6	2		
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	7	1		
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	7	3		
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	11	1		
AVES	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal norteño	ID	6	1	2	No listada
	Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	ID	9	1		
	Cathartes aura	Zopilote	OD	2	2	7	No listada
	Cathartes aura	Zopilote	OD	11	1		
	Cathartes aura	Zopilote	OD	4	1		
	Cathartes aura	Zopilote	OD	12	2		
	Cathartes aura	Zopilote	OD	8	1		

CONSULTA PÚBLICA

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REGISTRO	CUADRANTE	IND X ESPECIE	N	NOM 059-SEMARNAT
	Columba livia domestica	Paloma doméstica	OD	3	4	11	No listada
	Columba livia domestica	Paloma doméstica	OD	2	2		
	Columba livia domestica	Paloma doméstica	OD	10	1		
	Columba livia domestica	Paloma doméstica	OD	10	3		
	Columba livia domestica	Paloma doméstica	OD	7	1		
	Corvus corax	Cuervo	OD	3	2	3	No listada
	Corvus corax	Cuervo	OD	4	1		
	Geococcyx californianus	Correcaminos	OD	9	1	1	No listada
	Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	OD	2	2	5	No listada
	Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	OD	6	3		
	Mimus polyglottos	Centzontle norteño	OD	1	1	5	No listada
	Mimus polyglottos	Centzontle norteño	OD	5	1		
	Mimus polyglottos	Centzontle norteño	OD	6	2		
	Mimus polyglottos	Centzontle norteño	OI	9	1		
	Passer domesticus	Gorrión doméstico	OD	1	5	10	No listada
	Passer domesticus	Gorrión doméstico	OD	10	3		
	Passer domesticus	Gorrión doméstico	OD	3	2		
	Pesserina ciris	Colorín sietecolores	OD	8	1	2	Sujeta a protección especial (Pr)
	Pesserina ciris	Colorín sietecolores	OD	9	1		
	Quiscalus mexicanus	Zanate	OI	10	2	7	No listada
	Quiscalus mexicanus	Zanate	OD	2	3		
	Quiscalus mexicanus	Zanate	OD	1	2		

CONSULTA PÚBLICA

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REGISTRO	CUADRANTE	IND X ESPECIE	N	NOM 059-SEMARNAT
	Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	OD	5	1	2	No listada
	Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	OD	8	1		
REPTILES	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	OD	9	1	3	No listada
	Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	OD	8	2		
	Phrynosoma cornutum	Lagartija cornuda texana	OD	5	1	1	No listada
	Sceloporus parvus	Lagartija espinosa	OD	12	2	3	No listada

CONSULTA PÚBLICA

Riqueza y abundancia de especies

Se registraron un total de 17 especies y un total de 89 individuos para la fauna de la Región Ecológica En el grupo los mamíferos se encontraron un total de 27 individuos, seguido de las aves con 55 y finalmente los reptiles con 7, puede observarse que en el grupo de las aves fue reportada la especie *Pesserina ciris* dentro de la categoría Sujeta a protección especial (Pr) que pertenece a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La siguiente tabla muestra un concentrado de la cantidad de ejemplares, por especie:

Tabla III. 71 Cantidad de ejemplares por especie

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOM-059	N
1	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	No listada	11
2	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	*Neotoma mexicana*	No listada	6
3	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	No listada	10
4	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	No listada	2
5	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	No listada	7
6	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia domestica*	No listada	11
7	Aves	Passeriformes	Corvidae	*Corvus corax*	No listada	3
8	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	No listada	1
9	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	No listada	5
10	Aves	Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	No listada	5
11	Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	No listada	10
12	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Pesserina ciris*	Sujeta a protección especie (Pr)	2
13	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	No listada	7
14	Aves	Passeriformes	Tyrannidae		No listada	2
15	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Cophosaurus texanus*	No listada	3
16	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Phrynosoma cornutum*	No listada	1
17	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus parvus*	No listada	3

Se tiene una riqueza de 13 especies.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 72 Riqueza por grupo faunístico

Grupo	Especies
Mamíferos	3
Aves	11
Reptiles	3
Anfibios	-

Las definiciones de los parámetros analizados para la fauna están enseguida:

Tabla III. 73 Definiciones de los parámetros poblacionales

Parámetro	Descripción
Pi	Se obtiene de dividir el número total de individuos por especie entre el total de todos los individuos.
Riqueza total	Es el número de especies menos uno, entre el logaritmo natural del total de individuos.
Diversidad	Se obtiene de multiplicar -Pi por el logaritmo natural de Pi.
Abundancia	Se obtiene de elevar al cuadrado Pi.

Los valores para los parámetros poblacionales analizados (para la totalidad de los muestreos de fauna) puede verse en la siguiente página:

Tabla III.74 Parámetros ecológicos fauna

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2	3.5646	0.0225	0.0853	0.0005
Cathartes aura	Zopilote	7		0.0787	0.2000	0.0062
Columba livia domestica	Paloma doméstica	11		0.1236	0.2584	0.0153
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	3		0.0337	0.1143	0.0011
Corvus corax	Cuervo	3		0.0337	0.1143	0.0011
Geococcyx californianus	Correcaminos	1		0.0112	0.0504	0.0001
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	5		0.0562	0.1618	0.0032
Lepus californicus	Liebre cola negra	11		0.1236	0.2584	0.0153
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	5		0.0562	0.1618	0.0032
Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	6		0.0674	0.1818	0.0045

CONSULTA PÚBLICA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Passer domesticus	Gorrión doméstico	10		0.1124	0.2456	0.0126
Passerina ciris	Colorín sietecolores	2		0.0225	0.0853	0.0005
Phrynosoma cornatum	Lagartija cornuda texana	1		0.0112	0.0504	0.0001
Quiscalus mexicanus	Zanate	7		0.0787	0.2000	0.0062
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	10		0.1124	0.2456	0.0126
Sceloporus parvus	Lagartija espinosa	3		0.0337	0.1143	0.0011
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	2		0.0225	0.0853	0.0005
TOTAL		**89**		**1.0000**	**2.6129**	**0.0842**

De la totalidad de las especies observadas, estas corresponden a las clases de aves, mamíferos y reptiles. La riqueza total (Margalef) tiene un valor de 3.5646. La abundancia relativa (Pi) mayor le corresponde a *Columba livia doméstica* y *Lepus californicus*, ambas en primer lugar con un valor de 0.1236, seguidas en segundo sitio por *Passer domesticus* y *Sylvilagus floridanus*, ambas con 0.1124, y en tercera instancia por *Cathartes aura* y *Quiscalus mexicanus*, ambas con un valor de 0.0787.

A continuación, se muestran los parámetros ecológicos por grupo:

MAMÍFEROS

Tabla III. 75 Parámetros ecológicos mamíferos

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	10	0.9102	0.3704	0.3679	0.1372
Neotoma mexicana	Liebre cola negra	11		0.4074	0.3658	0.1660
Lepus californicus	Rata cambalachera mexicana	6		0.2222	0.3342	0.0494
TOTAL		**27**		**1.0000**	**1.0679**	**0.3525**

De la totalidad de las especies observadas, estas corresponden a la clase de mamíferos. La riqueza total (Margalef) tiene un valor de 0.9102. La abundancia relativa (Pi) mayor le corresponde a *Neotoma mexicana* con 0.4074, seguida por *Sylvilagus floridanus* con un valor de 0.3704, y en tercera instancia por *Lepus californicus* con un valor de 0.2222.

CONSULTA PÚBLICA

AVES

Tabla III. 76 Parámetros ecológicos aves

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	5	2.7450	0.0909	0.2180	0.0083
Quiscalus mexicanus	Zanate	7		0.1273	0.2624	0.0162
Geococcyx californianus	Correcaminos	1		0.0182	0.0729	0.0003
Columba livia domestica	Paloma doméstica	11		0.2000	0.3219	0.0400
Corvus corax	Cuervo	3		0.0545	0.1587	0.0030
Mimus polyglottos	Cenzontle norteño	5		0.0909	0.2180	0.0083
Passer domesticus	Gorrión domestico	10		0.1818	0.3100	0.0331
Passerina ciris	Colorín sietecolores	2		0.0364	0.1205	0.0013
Cathartes aura	Zopilote	7		0.1273	0.2624	0.0162
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2		0.0364	0.1205	0.0013
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	2		0.0364	0.1205	0.0013
TOTAL		**55**		**1.0000**	**2.1856**	**0.1293**

De la totalidad de las especies observadas, estas corresponden a la clase de aves. La riqueza total (Margalef) tiene un valor de 2.7450. La abundancia relativa (Pi) mayor le corresponde a *Columba livia domestica* con 0.2000, seguida por *Passer domesticus* con un valor de 0.1818, y en tercera instancia por *Quiscalus mexicanus* y *Cathartes aura*, ambas con un valor de 0.1273.

REPTILES

Tabla III. 77 Parámetros ecológicos reptiles

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	3	1.5417	0.4286	0.3631	0.1837
Phrynosoma cornatum	Lagartija cornuda texana	1		0.1429	0.2780	0.0204
Sceloporus parvus	Lagartija espinosa	3		0.4286	0.3631	0.1837
TOTAL		**7**		**1.0000**	**1.0042**	**0.3878**

CONSULTA PÚBLICA

De la totalidad de las especies observadas, estas corresponden a la clase de reptiles. La riqueza total (Margalef) tiene un valor de 1.5417. La abundancia relativa (Pi) mayor le corresponde a *Cophosaurus texanus* y *Sceloporus parvus*, ambas en primer lugar con un valor de 0.4286, seguidas en segundo término por *Phrynosoma cornatum* (*Phrynosoma cornutum*) con un valor de 0.1429.

En resumen, los valores de riqueza total, diversidad y abundancia para la fauna en el área muestreada de la región ecológica enseguida:

Tabla III. 78 Resumen de los parámetros ecológicos

Grupo	Riqueza total	Diversidad	Abundancia
Todos	3.5646	2.6129	0.0842
Mamíferos	0.9102	1.0679	0.3525
Aves	2.7450	2.1856	0.1293
Reptiles	1.5417	1.0042	0.3878

Diversidad de las especies

ÍNDICE DE SHANNON-WIENER

Para la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (diversidad alfa) se utilizó un método basado en la estructura de la comunidad; se trata del Índice de Shannon-Wiener.

Es un índice de equidad.

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S (riqueza de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$H' = -\Sigma pi \ln pi$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

pi = Abundancia relativa

ln = Logaritmo natural

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 79 Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para la fauna

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2	0.0225	-3.7955	-0.0853
Cathartes aura	Zopilote	7	0.0787	-2.5427	-0.2000
Columba livia domestica	Paloma doméstica	11	0.1236	-2.0907	-0.2584
Cophosaurus texanus		3	0.0337	-3.3900	-0.1143
Corvus corax	Cuervo	3	0.0337	-3.3900	-0.1143
Geococcyx californianus	Correcaminos	1	0.0112	-4.4886	-0.0504
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	5	0.0562	-2.8792	-0.1618
Lepus californicus	Liebre cola negra	11	0.1236	-2.0907	-0.2584
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	5	0.0562	-2.8792	-0.1618
Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	6	0.0674	-2.6969	-0.1818
Passer domesticus	Gorrión doméstico	10	0.1124	-2.1861	-0.2456
Passerina ciris	Colorín sietecolores	2	0.0225	-3.7955	-0.0853
Phrynosoma cornatum	Lagartija cornuda texana	1	0.0112	-4.4886	-0.0504
Quiscalus mexicanus		7	0.0787	-2.5427	-0.2000
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	10	0.1124	-2.1861	-0.2456
Sceloporus parvus	Lagartija espinosa	3	0.0337	-3.3900	-0.1143
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	2	0.0225	-3.7955	-0.0853
TOTAL		89	1	-52.6281	-2.6129
				Riqueza (S)	**17**
				Shannon-Wiener (H')	**2.6129**
				Equidad = H/Hmax	**0.9222**

De manera general se presenta una riqueza de 17 especies, con una diversidad media (H'= 2.6129) y una equidad correspondiente alta (J= 0.9222). La composición faunística está dominada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

A continuación, se muestran los cálculos de Shannon-Wiener por grupo de fauna:

CONSULTA PÚBLICA

MAMIFEROS

Tabla III. 80 Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para mamíferos

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	10	0.3704	-0.9933	-0.3679
Neotoma mexicana	Liebre cola negra	11	0.4074	-0.8979	-0.3658
Lepus californicus	Rata cambalachera mexicana	6	0.2222	-1.5041	-0.3342
TOTAL		27	1.0000	-3.3953	-1.0679
				Riqueza (S)	**3**
				Shannon-Wiener (H')	**1.0679**
				Equidad = H/Hmax	**0.9721**

De manera general se presenta una riqueza de 3 especies, con una diversidad baja (H'= 1.0679) y una equidad alta (J= 0.9721). La composición faunística está dominada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

AVES

Tabla III. 81 Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para aves

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	5	0.0909	-2.3979	-0.2180
Quiscalus mexicanus	Zanate	7	0.1273	-2.0614	-0.2624
Geococcyx californianus	Correcaminos	1	0.0182	-4.0073	-0.0729
Columba livia domestica	Paloma doméstica	11	0.2000	-1.6094	-0.3219
Corvus corax	Cuervo	3	0.0545	-2.9087	-0.1587
Mimus polyglottos	Cenzontle norteño	5	0.0909	-2.3979	-0.2180
Passer domesticus	Gorrión domestico	10	0.1818	-1.7047	-0.3100
Passerina ciris	Colorín sietecolores	2	0.0364	-3.3142	-0.1205
Cathartes aura	Zopilote	7	0.1273	-2.0614	-0.2624
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2	0.0364	-3.3142	-0.1205
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	2	0.0364	-3.3142	-0.1205
TOTAL		55	1	-29.0914	-2.1856
				Riqueza (S)	**11**
				Shannon-Wiener (H')	**2.1856**
				Equidad = H/Hmax	**0.9115**

CONSULTA PÚBLICA

De manera general se presenta una riqueza de 11 especies, con una diversidad media (H'= 2.1856) y una equidad alta (J= 0.9115). La composición faunística está dominada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

REPTILES

Tabla III. 82 Cálculo del Índice de Shannon-Wiener para reptiles

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	3	0.4286	-0.8473	-0.3631
Phrynosoma cornatum	Lagartija cornuda texana	1	0.1429	-1.9459	-0.2780
Sceloporus parvus	Lagartija espinosa	3	0.4286	-0.8473	-0.3631
TOTAL		7	1	-3.64050587	-1.0042
				Riqueza (S)	**3**
				Shannon-Wiener (H')	**1.0042**
				Equidad = H/Hmax	**0.9141**

De manera general se presenta una riqueza de 3 especies, con una diversidad baja (H'= 1.0042) y una equidad alta (J= 0.9141). La composición faunística está dominada por especies características de Matorral Desértico Micrófilo (MDM).

ÍNDICE DE EQUIDAD DE PIELOU

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

E = H'/lnS

Donde:

E = Índice de Equitabilidad
H' = Índice de Shannon-Wiener
ln = Logaritmo natural
S = Riqueza de especies

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 83 Índice de Pielou para la fauna

Grupo	Especies	Equidad
Todos	17	0.9222
Mamíferos	3	0.9721
Aves	11	0.9115
Reptiles	3	0.9141

La caracterización biológica realizada permite identificar que la vegetación y fauna presentes en los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo corresponden a ecosistemas de matorral adaptados a condiciones semiáridas, cuya afectación se limita a las áreas directamente intervenidas por el proyecto, por lo que no se prevé afectación mayor en la Región Ecológica.

PROYECTO

Enseguida se muestra la ubicación georreferenciada de los transectos del muestreo realizado en el predio del proyecto.

Tabla III. 84 Coordenadas

TRANSECTO	X	Y
1	350597	2966703
2	350488	2966663
3	350538	2966595
4	350621	2966524
5	350573	2966468
6	350523	2966416
7	350582	2966372
8	350649	2966280
9	350547	2966255
10	350607	2966180
11	350659	2966132
12	350566	2966123

Enseguida se muestra la ubicación del punto central y transecto del muestreo de fauna:

CONSULTA PÚBLICA

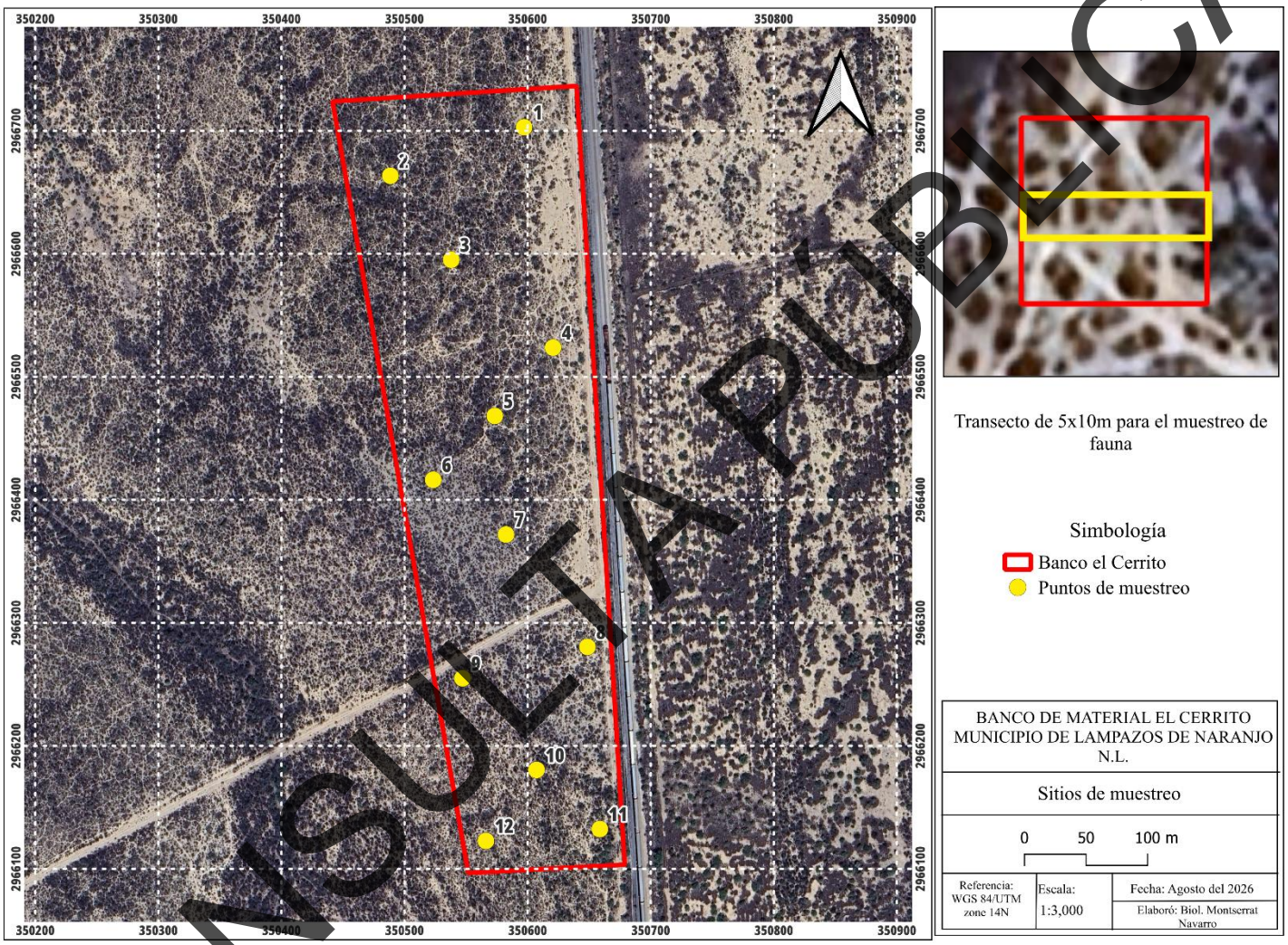


Figura III. 26 Ubicación de los cuadrantes de observación de fauna.
Fuente: Elaboración propia. Escala: 1:3,000.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 85 Listado de muestreo de fauna en el Proyecto

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIÓN	CUADRANTE	N	NOM-059	UICN	CITES
Aves	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro	OD	2	2	No listado	LC	No listado
	Quiscalus mexicanus	Zanate	OD	10	2	No listado	LC	No listado
	Quiscalus mexicanus	Zanate	OD	2	1	No listado	LC	No listado
	Columba livia domestica	Paloma doméstica	OD	3	2	No listado	LC	No listado
	Columba livia domestica	Paloma doméstica	OD	10	1	No listado	LC	No listado
	Geococcyx californianus	Correcaminos	OD	8	1	No listado	LC	No listado
	Passer domesticus	Gorrión doméstico	OD	1	3	No listado	LC	No listado
	Passer domesticus	Gorrión doméstico	OD	10	2	No listado	LC	No listado
	Cathartes aura	Zopilote	OD	9	1	No listado	LC	Apéndice II
	Cathartes aura	Zopilote	OD	2	2	No listado	LC	Apéndice II
	Cathartes aura	Zopilote	OD	4	1	No listado	LC	Apéndice II
	Cathartes aura	Zopilote	OD	8	2	No listado	LC	Apéndice II
	Cathartes aura	Zopilote	OD	11	1	No listado	LC	Apéndice II
	Cathartes aura	Zopilote	OD	12	2	No listado	LC	Apéndice II
	Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	OD	6	1	No listado	LC	No listado
	Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	OI	3	1	No listado	LC	No listado
	Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	OI	1	1	No listado	LC	No listado
	Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	OI	7	1	No listado	LC	No listado
	Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	OI	9	1	No listado	LC	No listado
	Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	OI	12	1	No listado	LC	No listado

CONSULTA PÚBLICA

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	OBSERVACIÓN	CUADRANTE	N	NOM-059	UICN	CITES
Mamíferos	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	OI	1	2	No listado	LC	No listado
	Lepus californicus	Liebre cola negra	OI	2	1	No listado	LC	No listado
	Lepus californicus	Liebre cola negra	OI	4	2	No listado	LC	No listado
	Lepus californicus	Liebre cola negra	OI	5	1	No listado	LC	No listado
	Lepus californicus	Liebre cola negra	OI	5	1	No listado	LC	No listado
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	1	2	No listado	LC	No listado
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	3	1	No listado	LC	No listado
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	4	2	No listado	LC	No listado
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	6	1	No listado	LC	No listado
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	7	2	No listado	LC	No listado
	Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	OI	7	1	No listado	LC	No listado
Reptiles	*Cophosaurus texanus*	Lagartija sorda mayor	OD	9	1	No listado	LC	No listado
	Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	OD	8	1	No listado	LC	No listado
	Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto	OD	8	1	A	LC	Apéndice II

CONSULTA PÚBLICA

Riqueza y abundancia de especies

Dentro de área del proyecto se observaron ejemplares de mamíferos, aves y reptiles por observación directa e indirecta con el apoyo de expertos y guías de identificación. Se obtuvieron un total de 48 registros, 29 para aves, 16 para mamíferos y 3 para reptiles. Ver Tabla III.89.

Se puede observar que el grupo con mayor incidencia es el de las aves, cuyo ejemplar *Cathartes aura* el que presenta el mayor registro (9) en el área muestreada de proyecto. En el grupo de los reptiles fue reportada una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT, dentro de la categoría Amenazada (A).

La siguiente tabla muestra un concentrado de la cantidad de ejemplares, por especie.

Tabla III. 86 Cantidad de ejemplares por especie

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
1	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*
2	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*
3	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*
4	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx californianus*
5	Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*
6	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*
7	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*
8	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*
9	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*
10	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*
11	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Cophosaurus texanus*
12	Reptilia	Testudines	Testudinidae	*Gopherus berlandieri*

Se tiene una riqueza de 12 especies.

Tabla III. 87 Riqueza por grupo faunístico

Grupo	Especies
Mamíferos	2
Aves	8
Reptiles	2
Anfibios	-

CONSULTA PÚBLICA

Los valores para los parámetros ecológicos analizados (para la totalidad de los muestreos de fauna) puede verse enseguida:

Tabla III. 88 Índice de Shannon-Wiener en fauna.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Lepus californicus	Liebre cola negra	7	0.1458	-1.9253	-0.2808
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	**9**	0.1875	-1.6740	-0.3139
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	**2**	0.0417	-3.1781	-0.1324
Quiscalus mexicanus	Zanate	**3**	0.0625	-2.7726	-0.1733
Columba livia domestica	Paloma doméstica	3	0.0625	-2.7726	-0.1733
Geococcyx californianus	Correcaminos	1	0.0208	-3.8712	-0.0807
Passer domesticus	Gorrión doméstico	5	0.1042	-2.2618	-0.2356
Cathartes aura	Zopilote	9	0.1875	-1.6740	-0.3139
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2	0.0417	-3.1781	-0.1324
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	4	0.0833	-2.4849	-0.2071
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	2	0.0417	-3.1781	-0.1324
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto	1	0.0208	-3.8712	-0.0807
TOTAL		48	**1.0000**	**-32.8417**	**-2.2563**
				Shannon	**2.2563**
				Exp Shannon	**2.4849**
				Equitatividad Pielou	**0.9080**
				Riqueza	**12**

De manera general se presenta una riqueza de 12 especies, con una diversidad media (H'= 2.2563) y una equidad correspondiente alta (J= 0.9080). La composición faunística está representada por especies características del Matorral desértico Micrófilo (MDM).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 89 Parámetros ecológicos en fauna.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Lepus californicus	Liebre cola negra	7	3.0998	0.1458	0.2808	0.0213
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	9		0.1875	0.3139	0.0352
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	2		0.0417	0.1324	0.0017
Quiscalus mexicanus	Zanate	3		0.0625	0.1733	0.0039
Columba livia domestica	Paloma doméstica	3		0.0625	0.1733	0.0039
Geococcyx californianus	Correcaminos	1		0.0208	0.0807	0.0004
Passer domesticus	Gorrión doméstico	5		0.1042	0.2356	0.0109
Cathartes aura	Zopilote	9		0.1875	0.3139	0.0352
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2		0.0417	0.1324	0.0017
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	4		0.0833	0.2071	0.0069
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	2		0.0417	0.1324	0.0017
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto	1		0.0208	0.0807	0.0004
TOTAL		**48**		**1.0000**	**2.2563**	**0.1233**

De la totalidad de especies observadas, estas corresponden a las clases de mamíferos, aves y reptiles, sumando un total de 48 individuos registrados.

La mayor abundancia relativa (Pi) la comparten el conejo serrano (*Sylvilagus floridanus*) y el zopilote (*Cathartes aura*), ambos con un valor de 0.1875. Le siguen la liebre cola negra (*Lepus californicus*) con 0.1458, el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) con 0.1042 y el cardenal desértico (*Cardinalis sinuatus*) con 0.0833. Después, con un valor de 0.0625 se encuentran el zanate (*Quiscalus mexicanus*) y la paloma doméstica (*Columba livia domestica*). Por su parte, la calandria dorso negro (*Icterus cucullatus*), el cardenal norteño (*Cardinalis cardinalis*) y la lagartija sorda mayor (*Cophosaurus texanus*) registran un valor de 0.0417 cada una. Finalmente, las especies con menor representatividad en el muestreo son el correcaminos (*Geococcyx californianus*) y la tortuga del desierto (*Gopherus berlandieri*), ambas con un valor de 0.0208.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se muestran los resultados del índice de Shannon-Wiener y los parámetros ecológicos por grupo:

MAMÍFEROS

Tabla III. 90 Índice de Shannon-Wiener en mamíferos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Lepus californicus	Liebre cola negra	7	0.4375	-0.8267	-0.3617
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	9	0.5625	-0.5754	-0.3236
TOTAL		16	**1.0000**	**-1.4020**	**-0.6853**
				Shannon	**0.6853**
				Exp Shannon	**0.6931**
				Equitatividad Pielou	**0.9887**
				Riqueza	**2**

En el grupo de mamíferos se presenta una riqueza de 2 especies, con una diversidad baja (H'= 0.6853) y una equidad correspondiente alta (J= 0.9887). La composición faunística está representada por especies características de Matorral desértico micrófilo (MDM).

Tabla III. 91 Parámetros ecológicos en mamíferos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Lepus californicus	Liebre cola negra	7	0.7213	0.4375	0.3617	0.1914
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	9		0.5625	0.3236	0.3164
TOTAL		**16**		**1.0000**	**0.6853**	**0.5078**

De la totalidad de especies observadas, estas corresponden al grupo de mamíferos, sumando un total de 16 individuos registrados. La riqueza total tiene un valor de 0.7213.

La abundancia relativa (Pi) mayor le corresponde al conejo serrano (*Sylvilagus floridanus*) con 0.5625, seguida por la liebre cola negra (*Lepus californianus*) con un valor de 0.4375.

CONSULTA PÚBLICA

AVES

Tabla III. 92 Índice de Shannon-Wiener en aves.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	2	0.0690	-2.6741	-0.1844
Quiscalus mexicanus	Zanate	**3**	0.1034	-2.2687	-0.2347
Columba livia domestica	Paloma doméstica	**3**	0.1034	-2.2687	-0.2347
Geococcyx californianus	Correcaminos	**1**	0.0345	-3.3673	-0.1161
Passer domesticus	Gorrión doméstico	5	0.1724	-1.7579	-0.3031
Cathartes aura	Zopilote	9	0.3103	-1.1701	-0.3631
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2	0.0690	-2.6741	-0.1844
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	4	0.1379	-1.9810	-0.2732
TOTAL		29	**1.0000**	**-18.1619**	**-1.8938**
				Shannon	**1.8938**
				Exp Shannon	**2.0794**
				Equitatividad Pielou	**0.9107**
				Riqueza	**8**

En el grupo de aves se presenta una riqueza de 8 especies, con una diversidad baja (H'= 1.8938) y una equidad correspondiente alta (J= 0.9107). La composición faunística está representada por especies características del Matorral desértico micrófilo (MDM).

Tabla III. 93 Parámetros ecológicos en aves.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Icterus cucullatus	Calandria dorso negro	2	2.3758	0.0690	0.1844	0.0048
Quiscalus mexicanus	Zanate	3		0.1034	0.2347	0.0107
Columba livia domestica	Paloma doméstica	3		0.1034	0.2347	0.0107
Geococcyx californianus	Correcaminos	1		0.0345	0.1161	0.0012
Passer domesticus	Gorrión doméstico	5		0.1724	0.3031	0.0297
Cathartes aura	Zopilote	9		0.3103	0.3631	0.0963

CONSULTA PÚBLICA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Cardinalis cardinalis	Cardenal norteño	2		0.0690	0.1844	0.0048
Cardinalis sinuatus	Cardenal desértico	4		0.1379	0.2732	0.0190
TOTAL		**29**		**1.0000**	**1.8938**	**0.1772**

De la totalidad de especies observadas, estas corresponden al grupo de aves, sumando un total de 29 individuos registrados. La riqueza total tiene un valor de 2.3758.

La abundancia relativa (Pi) mayor le corresponde al zopilote (*Cathartes aura*) con 0.3103, seguida por el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) con un valor de 0.1724. Le sigue el cardenal desértico (*Cardinalis sinuatus*) con un valor de 0.1379. A continuación, empatados con un valor de 0.1034 se encuentran la paloma doméstica (*Columba livia domestica*) y el zanate (*Quiscalus mexicanus*) de igual forma, el cardenal norteño (*Cardinalis cardinalis) y* Calandria dorso negro (*Icterus cucullatus)* empatan con un valor de 0.0690. Finalmente, la especie con menor representatividad en el muestreo es el correcaminos (*Geococcyx californianus*) con el valor más bajo de abundancia relativa de 0.0345.

REPTILES

Tabla III. 94 Índice de Shannon-Wiener en reptiles

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	pi	Ln de Pi	Pi * Ln de Pi
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	2	0.6667	-0.4055	-0.2703
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto	**1**	0.0345	-3.3673	-0.1161
TOTAL		3	**1.0000**	**-3.7728**	**-0.3864**
				Shannon	**0.3864**
				Exp Shannon	**0.6931**
				Equitatividad Pielou	**0.5575**
				Riqueza	**2**

En el grupo de aves se presenta una riqueza de 2 especies, con una diversidad baja (H'= 0.3864) y una equidad correspondiente media (J= 0.5575). La composición faunística está dominada por especies características del Matorral desértico micrófilo (MDM).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III. 95 Parámetros ecológicos en reptiles.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N	RIQUEZA TOTAL	Pi	DIVERSIDAD	ABUNDANCIA
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	2	1.8205	0.6667	0.2703	0.4444
Gopherus berlandieri	Tortuga del desierto	1		0.3333	0.3662	0.1111
TOTAL		**3**		1.0000	**0.6365**	**0.5556**

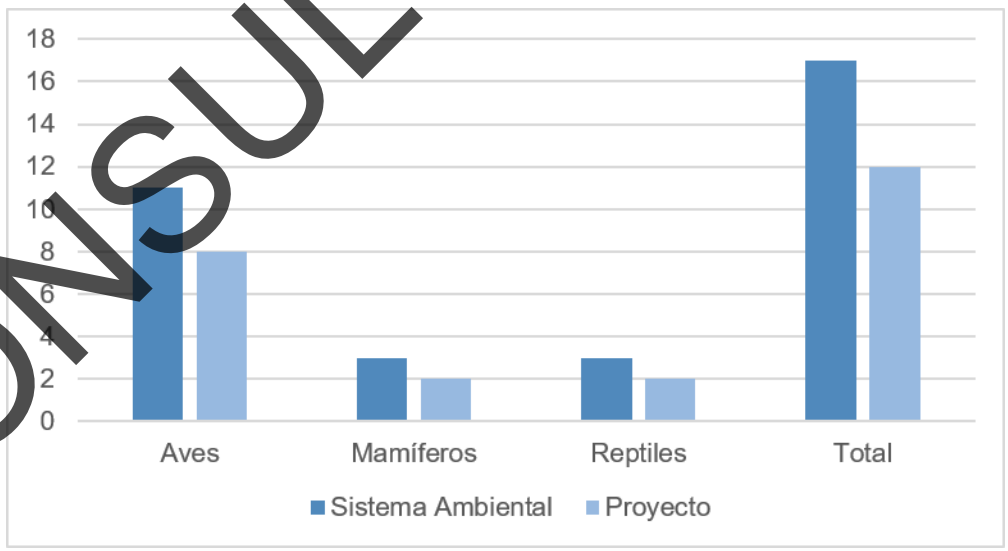
De la totalidad de especies observadas, estas corresponden a la clase reptiles, sumando un total de 3 individuos registrados. La riqueza total tiene un valor de 1.8205.

La abundancia relativa (Pi) mayor le corresponde a la lagartija sorda mayor (*Cophosaurus texanus*) con 0.6667. Finalmente, la especie con menor representatividad en el muestreo es la tortuga del desierto (*Gopherus berlandieri*) con una abundancia relativa de 0.3333.

COMPARACIÓN DE RIQUEZA DE LA FAUNA

Tabla III. 96 Riqueza de especies de fauna

Área	Aves	Mamíferos	Reptiles	Total
Región Ecológica	11	3	3	17
Proyecto	8	2	2	12



Gráfica III. 16 Comparativa de riqueza de especies de fauna.

CONSULTA PÚBLICA

Lo anterior nos indica una riqueza biológica ligeramente mayor en la Región Ecológica respecto al proyecto.

En la siguiente tabla se muestra un comparativo de las especies registradas, tanto en el área de la Región Ecológica, como en el proyecto.

Tabla III. 97 Comparación faunística.

ESPECIE	Región Ecológica	Proyecto
Cardinalis cardinalis	X	X
Cardinalis sinuatus		X
Cathartes aura	X	X
Columba livia	X	X
Cophosaurus texanus	X	X
Corvus corax	X	
Geococcyx californianus	X	X
Gopherus berlandieri		X
Icterus cucullatus	X	X
Lepus californicus	X	X
Mimus polyglottos	X	
Neotoma mexicana	X	
Passer domesticus	X	X
Passerina ciris	X	
Phrynosoma cornutum	X	
Quiscalus mexicanus	X	X
Sceloporus parvus	X	
Sylvilagus floridanus	X	X
Tyrannus melancholicus	X	

En suma, en ambas áreas se tiene un total de 19 especies.

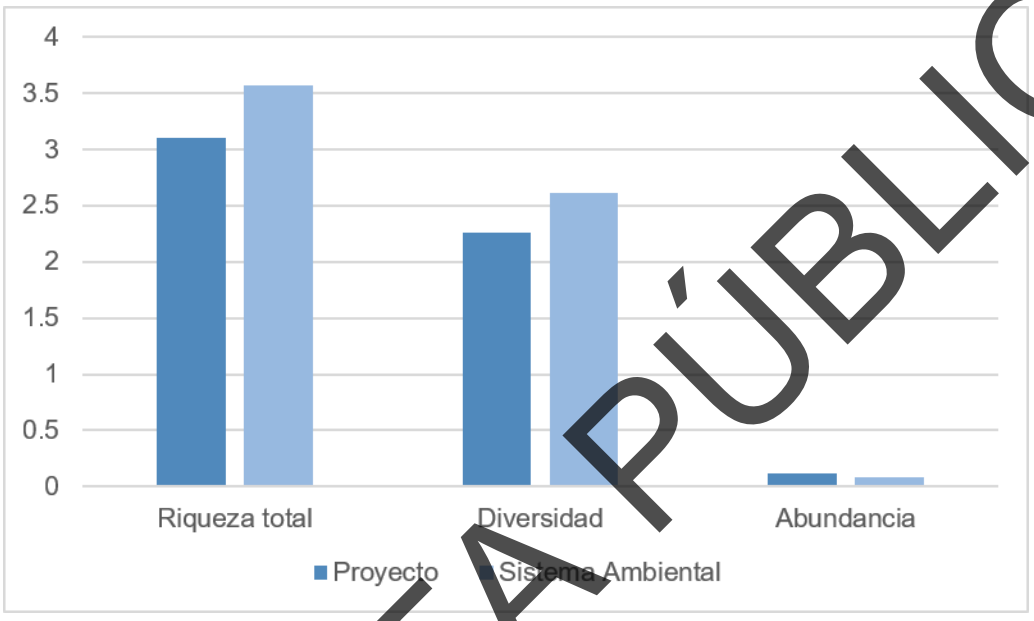
Tabla III. 98 Riqueza de especies de fauna

Área	Riqueza total	Diversidad	Abundancia
Proyecto	3.0998	2.2563	0.1233
Región Ecológica	3.5646	2.6129	0.0842

Se observa que el área de la región ecológica presenta un mejor desempeño ecológico en comparación con el área del proyecto en los indicadores de riqueza total y diversidad evaluados. En primer lugar, la riqueza total de especies es significativamente mayor en la zona de la región ecológica con un valor de

CONSULTA PÚBLICA

3.5646 en contraste con el 3.0998 reportado para la zona del proyecto. De igual manera, el índice de diversidad en la región ecológica alcanza un valor de 2.6129, superando al 2.2563 registrado en proyecto. Finalmente, la abundancia de la fauna muestra un comportamiento superior en la zona del proyecto con un registro de 0.1223 frente al 0.0842 obtenido en la zona de la región ecológica. Estos resultados confirman de manera que el área de la región ecológica es más favorable y alberga una comunidad de fauna silvestre más diversa, rica y con mayor presencia de individuos.



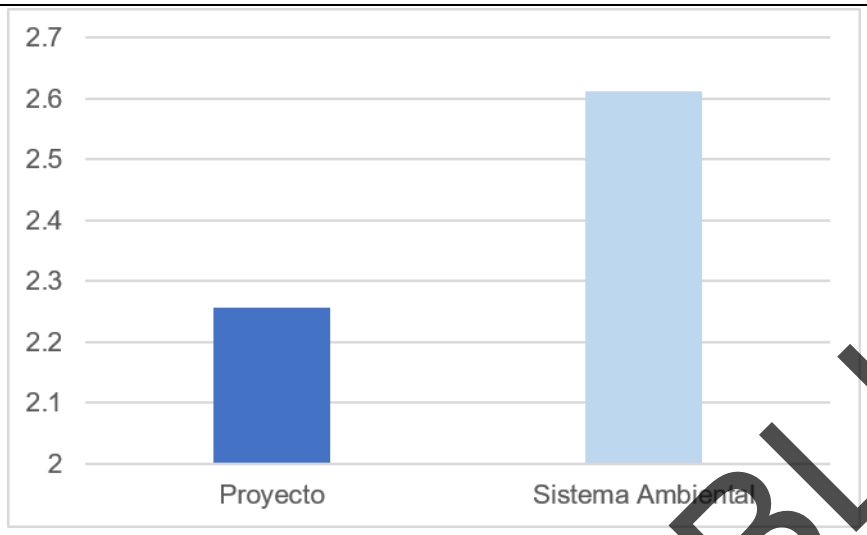
Gráfica III. 17 Comparativa de riqueza de especies de fauna.

Tabla III. 99 Índice de Shannon-Wiener para fauna.

Área	Índice de Shannon-Wiener
Proyecto	2.2563
Región Ecológica	2.6129

De acuerdo con los valores numéricos capturados en este apartado, el área de la Región Ecológica presenta un índice de diversidad de 2.6129, mientras que el área del proyecto reporta un valor de 2.2563. Estos datos indican que, según lo plasmado en esta tabla y su gráfico, el área de la región ecológica registra un valor cuantitativamente mayor en este indicador de diversidad de Shannon en comparación con el área del proyecto, lo cual describe la relación matemática entre el número de especies de fauna detectadas y la homogeneidad de sus poblaciones en cada una de las zonas muestreadas.

CONSULTA PÚBLICA



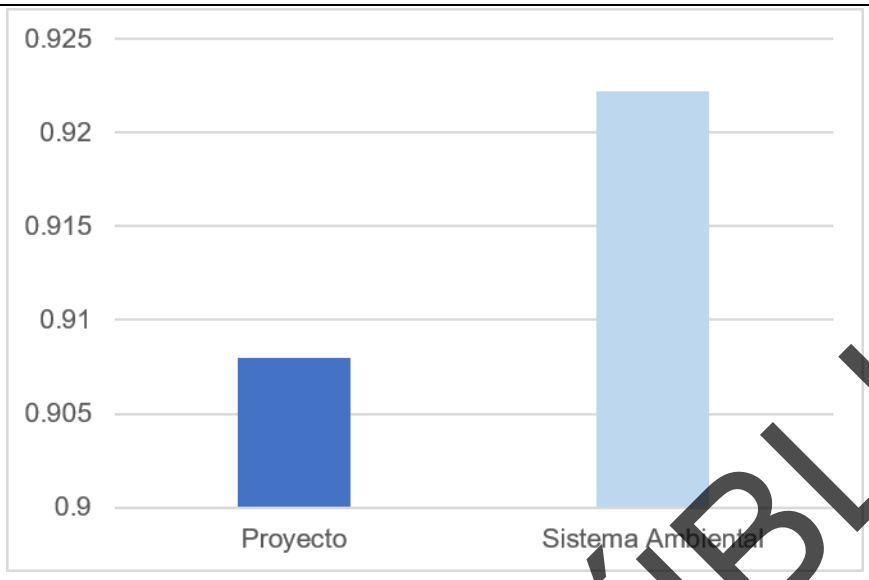
Gráfica III.18 Comparativa del Índice de Shannon-Wiener.

Tabla III. 100 Índice de Pielou para fauna.

Área	Equitatividad de Pielou
Proyecto	0.9080
Región Ecológica	0.9222

La tabla anterior muestra los resultados del Índice de Pielou aplicado a la fauna silvestre en las áreas de estudio de proyecto y región ecológica para evaluar la equitatividad o uniformidad en la distribución de las especies registradas. De acuerdo con los datos presentados, el área de la región ecológica registra un valor de equitatividad de 0.9222, mientras que el área del proyecto presenta un valor de 0.9080. Estos resultados indican que ambas áreas de estudio muestran una distribución bastante homogénea y equilibrada en las poblaciones de sus distintas especies de fauna, con una diferencia mínima que sitúa numéricamente al área del proyecto ligeramente por encima del área la región ecológica en este indicador de equitatividad.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica III. 19 Comparativa de riqueza de especies de fauna.

CONCLUSIÓN FAUNA

El análisis de los índices de diversidad y equidad aplicados a la fauna del proyecto muestra que ambas áreas evaluadas (proyecto y región ecológica) presentan una diversidad media, con valores de Shannon-Wiener de 2.2563 y 2.6129 respectivamente. El área de la Región Ecológica destaca por registrar un valor superior, lo que indica una comunidad faunística más diversa y con mayor heterogeneidad ambiental.

Por otro lado, los índices de equidad de Pielou en ambos sitios (0.9089 en proyecto y 0.9222 en región ecológica) reflejan una alta uniformidad en la distribución de abundancias, lo que significa que las especies presentes no muestran dominancias marcadas y mantienen una estructura comunitaria balanceada.

En términos de impacto ambiental, estos resultados sugieren que las comunidades faunísticas del proyecto son relativamente estables y resilientes, aunque cualquier alteración significativa del hábitat podría afectar de manera generalizada a las especies debido a la equidad observada. Por ello, se recomienda priorizar la conservación de la heterogeneidad del hábitat y aplicar medidas de mitigación que eviten la fragmentación o pérdida de áreas críticas, especialmente en el sitio de la región ecológica que presenta mayor relevancia ecológica.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3 Medio socioeconómico.

A continuación, se describen los factores que configuran el medio social del municipio en el que se distribuye el Proyecto.

La fuente de la información presentada es según el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) dependiente de la Secretaría de Gobernación (SEGOB), basados en el Censo de Población y Vivienda 2010, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI, Perspectiva y estadística del estado INEGI, 2010, Encuesta Intercensal 2020.

El proyecto no incide sobre territorio en el que habiten comunidades indígenas.

El proyecto se ubica en el municipio de Lampazos de Naranjo, en el Estado de Nuevo León. A continuación, se muestran los resultados del Censo de Población y Vivienda para los dos municipios, mencionando sus características de mayor relevancia.

Dinámica de la población

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

El Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, indica que la población total en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, es de 5,351 personas; con una relación hombres-mujeres de 49.7% hombres y 50.3% mujeres.

En su totalidad, el municipio cuenta con una distribución territorial de 1,312 km^2 y una densidad de población de 4.1habitantes por kilómetro cuadrado.

Vivienda

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

El proceso de expansión territorial y poblacional del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León registro un incremento poblacional entre los años 2010 y 2020, duplicando su cantidad de habitantes, por lo que es una de las ciudades de México con mayor ritmo de crecimiento poblacional. Por lo que se ha incrementado en total promedio de ocupantes por vivienda.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del 2020 el total de viviendas particulares habitadas es de 1,500. Con un promedio de 3.4 ocupantes por vivienda.

En cuanto al equipamiento, esté municipio las viviendas tienen una disponibilidad de agua entubada del 94%, 91% tienen drenaje, 92% servicio sanitario, 99% energía eléctrica.

CONSULTA PÚBLICA

Migración

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del 2020 en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León se presentan diferentes causas para migrar. En este municipio el 11.8% de la población en el 2015 tenía un lugar de residencia distinto al actual y estas son las causas de ello. Se cuenta con un porcentaje de 1% de la población migrante internacional destino otro país.

Natalidad y mortalidad

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

De acuerdo con la información censal (2020), para el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, el promedio de hijos (as) nacidos vivos es de 2.5 por mujer ligeramente superior al promedio estatal. En cuanto a la mortalidad se registran cerca de 40 defunciones anuales.

Población económicamente activa

Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil)

Lampazos de Naranjo, Nuevo León

Para el año 2020 la población el porcentaje de la población económicamente activa para el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León es de 51.7%, de los cuales el 64% corresponde a los hombres y el 36% a mujeres.

Finalmente, el 48.3% es el porcentaje de la población que no es económicamente activa. De este porcentaje el 32% corresponde a estudiantes, el 50% a personas dedicadas a los quehaceres del hogar, el 5% a personas jubiladas, el 4% a personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar y el 9% personas en otra actividad no económica.

III. 2.4 Paisaje.

La obra destinada al almacenamiento de balasto en Lampazos de Naranjo, N.L. generará un impacto paisajístico al transformar un área natural y rural en un espacio de carácter industrial vinculado al sistema ferroviario. Esta modificación implica cambios en la cobertura vegetal, en la percepción visual del entorno y en la identidad paisajística local, y maniobras en un territorio previamente destinado a usos agropecuarios o naturales.

El impacto puede considerarse positivo si se lleva a cabo bajo un ordenamiento adecuado, con medidas de integración paisajística y control de residuos, ya que el proyecto se vincula directamente con el desarrollo regional y la conectividad ferroviaria. Sin embargo, también puede implicar la pérdida de

CONSULTA PÚBLICA

áreas verdes y la alteración de la continuidad visual del paisaje, especialmente en zonas cercanas a comunidades o áreas de valor escénico.

En cuanto a la visibilidad del proyecto, el factor topográfico es determinante. La pendiente en el área seleccionada es leve, lo que significa que la infraestructura será perceptible desde distintos ángulos, sin que existan barreras naturales significativas que limiten la exposición visual. Esto refuerza la necesidad de implementar medidas de mitigación como pantallas vegetales, ordenamiento de materiales y control de polvo, para reducir la afectación a la calidad paisajística del municipio.

Calidad del paisaje

La calidad del paisaje en Lampazos de Naranjo se verá afectada por la instalación del almacén de balasto, ya que la obra transformará áreas rurales y naturales en un espacio de carácter industrial vinculado al sistema ferroviario. Este cambio no solo modifica la apariencia visual, sino también la percepción estética, ecológica y cultural del entorno, al introducir infraestructura del banco de material y su operación en un sitio previamente destinado a usos agropecuarios.

Respecto a la calidad del paisaje en los alrededores del área del proyecto, puede señalarse que es moderada-baja, debido a que el predio ya presenta impactos previos por actividades humanas, como caminos rurales, infraestructura dispersa y aprovechamientos agropecuarios. La incorporación del almacén de balasto intensificará la presencia de elementos artificiales en el paisaje, reduciendo la continuidad escénica y natural.

No obstante, el impacto puede mitigarse mediante medidas de integración paisajística, como la colocación de pantallas vegetales, ordenamiento de materiales y control de polvo, que permitan disminuir la percepción negativa y mantener una transición visual más armónica con el entorno.

Fragilidad

La fragilidad en el área del proyecto se considera baja, ya que el sitio seleccionado corresponde a un predio previamente impactado por actividades agropecuarias y presencia de infraestructura dispersa, lo que reduce la vulnerabilidad inmediata frente a nuevas intervenciones. Sin embargo, al ubicarse en una zona con vegetación forestal y matorral, la obra de almacenamiento de balasto provocará la reducción de sitios de refugio y alimentación para la fauna local, principalmente aves y pequeños mamíferos.

Aunque el relieve es estable y la pendiente leve disminuye riesgos de erosión acelerada, la transformación del uso de suelo implica una pérdida de cobertura vegetal que puede afectar la conectividad ecológica y la disponibilidad de microhábitats. Por ello, se recomienda implementar medidas de rescate y reubicación de fauna, junto con acciones de revegetación y control de residuos, para mitigar los efectos sobre la fragilidad ambiental y mantener la resiliencia del sistema en el área de influencia del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.5 Diagnóstico ambiental.

El proyecto de BANCO DE MATERIAL "EL CERRITO", se ubicará en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

El diagnóstico ambiental del proyecto de almacenamiento de balasto en Lampazos de Naranjo, N.L. señala que, aunque el área presenta una fragilidad baja por encontrarse previamente impactada por actividades agropecuarias y caminos rurales, la obra generará transformaciones relevantes en el entorno.

En el medio físico, la topografía estable y la ausencia de cuerpos de agua permanentes disminuyen riesgos mayores, aunque será necesario implementar medidas de control de polvo y escurrimientos para evitar afectaciones al suelo y a la hidrología superficial.

Es importante mencionar que en el sitio del proyecto en fauna se encontró la especie *Gopherus berlandieri* enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la categoría de Amenazada (A).

El sitio forma parte limítrofe de la zona urbana; en los alrededores del proyecto se observaron elementos del Matorral desértico microfilo (MDM) constituido por ejemplares de *Larrea tridentata, Flourensia cernua, Neltuma laevigata* y *Yucca filifera.*

Además, se encuentran áreas de Pastizal inducido (Pi) de acuerdo con la cartografía del INEGI y de acuerdo con las visitas a campo, se determinó que corresponde a MDM.

La instalación del banco de material y el manejo de materiales implicará la remoción de vegetación secundaria y matorral, reduciendo sitios de refugio y alimentación para fauna local, principalmente aves y pequeños mamíferos. Asimismo, la calidad del paisaje se verá afectada al introducir elementos industriales en un entorno de carácter rural, intensificando la percepción visual de impacto debido a la pendiente leve y la alta visibilidad del predio.

En el medio socioeconómico, el proyecto puede aportar beneficios al fortalecer la infraestructura ferroviaria regional y generar empleo temporal, con bajo nivel de conflicto social dada la baja densidad poblacional del municipio.

Finalmente, el beneficio social de la obra es alto ya que impacta principalmente en los habitantes del norponiente del área metropolitana de Monterrey, en específico al municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León ya que se pretende la operación de un almacén de balasto para dar servicio al proyecto

CONSULTA PÚBLICA

integral del Sistema Ferroviario ya que impactará en la creación de empleos en este municipio principalmente en este municipio y en el Área Metropolitana de Nuevo León.

En conclusión, el proyecto es ambientalmente viable, siempre que se apliquen medidas de mitigación como revegetación con especies nativas, rescate de fauna, pantallas vegetales y ordenamiento del banco de material, que permitan reducir los impactos negativos y mantener la resiliencia ecológica del área.

CONSULTA PÚBLICA

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.1 Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales, así como, la justificación de su selección

En esta sección, serán identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y de estos, los que sean residuales, acumulativos y/o sinérgicos que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas.

El análisis de los impactos ambientales se basa en la determinación de las desviaciones de “línea base o cero”, es decir, los impactos expresan la diferencia entre las condiciones ambientales esperadas en el SA y en el área de influencia del proyecto, a las condiciones actuales y las que se prevé ocurran, como consecuencia del establecimiento y desarrollo del Proyecto.

IV.1.1 Indicadores de impactos

El impacto ambiental constituye una herramienta de planeación que permite detectar posibles alteraciones al medio ambiente, previo a la realización de obras o actividades de desarrollo. Para que este instrumento cumpla con los objetivos mediante los cuales se ha concebido, es necesario utilizar técnicas de identificación y evaluación de impactos adecuadas, que garanticen se estén considerando los atributos ambientales potenciales a ser afectados y aquellas obras o actividades que puedan generar impactos en el ambiente.

La identificación de los impactos potenciales del proyecto se basó en la experiencia multidisciplinaria del equipo de trabajo, la información aportada por el promovente y visitas de verificación de campo.

Para la evaluación de impactos ambientales se procedió a caracterizarlos utilizando criterios que proporcionarán una tipificación de la naturaleza de los cambios esperados. Con la finalidad de establecer el grado de significancia se elaboró una matriz con los criterios considerados para conocer las combinaciones probables y proceder a su clasificación de acuerdo con una escala nominal.

CONSULTA PÚBLICA

Los resultados fueron esquematizados en una Tabla Resumen que permite observar la evaluación de cada una de las interacciones en la mencionada matriz,señalando si existen medidas que reviertan el impacto detectado; dicha tabla resumen se presenta gráficamente en la Matriz de Cribado (modificada de la Matriz de Leopold).

Para soporte de la caracterización y evaluación de los impactos se recurrió al juicio experto del equipo de profesionales que participan en el estudio.

La Matriz de Cribado se estructuró colocando en los renglones los factores ambientales que podrán ser afectados por la realización del proyecto. Las columnas de la matriz representan las actividades consideradas para las etapas de preparación del sitio y urbanización.

Se utilizarán indicadores ambientales para evaluar el grado de cambio esperado en aquellos impactos que resulten significativos. Estos indicadores se establecerán una vez que se conozca el agente que produce el cambio sobre el elemento ambiental a evaluar, es decir, una vez establecidas las interacciones esperadas entre las actividades del proyecto y los atributos ambientales prevalecientes.

La metodología propuesta es de carácter cualitativo, ya que los cambios esperados son interpretados en una escala nominal en función de los criterios de caracterización; esto implica cierta subjetividad ya que se basa en el juicio del grupo multidisciplinario de trabajo;por ello se ha mostrado la matriz de las probables combinaciones entre los criterios y su ponderación para que se tenga pleno conocimiento del juicio que se utilizó en la valoración.

En la Tabla Resumen de la valoración de los impactos ambientales se manifiestan lasinteracciones proyecto-ambiente consideradas, su evaluación en términos de impactos potenciales, las fuentes de cambio que los ocasionarán y la existencia de medidas de mitigación. Esta tabla es útil para elaborar la evaluación global del proyecto y las medidas de mitigación.

La Matriz de Cribado resulta útil para la organización de la información, ayuda a su sistematización y es de fácil interpretación, lo que permite revisiones y ajustes conforme seva teniendo mayor conocimiento del proyecto.

IV.1.2 Caracterización de los impactos

Indicadores de impacto

Se definirán indicadores ambientales para cada interacción evaluada, lo que permitirá conocer la magnitud de los impactos esperados de acuerdo con la evaluación de la importanciao significancia

CONSULTA PÚBLICA

previamente reportada. Este procedimiento se realizará por componente ambiental afectado y se desarrollará para la etapa de preparación del sitio, con la finalidad deque se tenga una clara idea de su comportamiento.

Tabla IV.1 Lista indicativa de indicadores de impacto

Subsistema	Componentes	Indicadores
Abióticos	Aire	Calidad
		Ruido
	Suelo	Composición actual
		Drenaje superficial
		Erosión del suelo
Biótico	Vegetación	Herbáceas
		Arbustivas
		Arbóreas
	Fauna	Aves
		Reptiles
		Mamíferos
Social	Socioeconómico	Cualidades paisajísticas
		Empleo

IV.1.3 Valoración de los impactos

Criterios y metodologías de evaluación

Criterios

Con la finalidad de describir la magnitud o significancia de los impactos identificados seprocederá a su caracterización, utilizando los siguientes criterios que se muestran en la tabla V.2:

Tabla IV.2 Criterios de evaluación

Criterios	Definición
Carácter	Hace referencia a su condición benéfica o perjudicial
Direccionalidad	Describe el modo de producirse el efecto, si será directo o indirecto
Duración	Se refiere a sus características temporales, si éste será temporal o permanente
Intensidad	Informa sobre la dilución de la intensidad del impacto en el mosaico espacial ypuede ser puntual o extensivo. Evalúa la magnitud del impacto
Probabilidad de ocurrencia	Hace referencia a la posibilidad de que el evento ocurra, denotando si ésta seráalta, media o baja

CONSULTA PÚBLICA

Todas las afectaciones identificadas serán evaluadas con estos criterios para determinar si la significancia de los impactos es de baja, moderada o alta magnitud.

Cuando un impacto esperado pueda además ser calificado por los criterios mostrados en la tabla V.3, su grado de magnitud será considerado como *muy alto*:

Tabla IV.3 Criterios para impactos muy altos

Criterio	Definición
Sinergia	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Controversia	Oposición de los actores sociales al proyecto

Es decir, los impactos muy altos pueden tener cualquier combinación de criterios expresada para las otras categorías, pero además deberán ser afectaciones de tipo sinérgico, acumulativo o que tengan cierta probabilidad de causar controversia u oposición de los diferentes actores sociales.

Así, el grado de significancia que se asignará a los impactos será *muy alto*, *alto*, *moderado* y *bajo*, de acuerdo con la siguiente escala nominal, la cual es aplicada por el grupo de trabajo para lograr mayor objetividad:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.4 Combinación de criterios para determinar la importancia o significancia de los impactos ambientales

Significancia del impacto	Tipo		Duración		Extensión		Probabilidad de ocurrencia			Sinergia	Acumulación	Controversia
	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Puntual	Extensivo	Alta	Media	Baja			
Muy Alta										X	X	X
Alta	X			X		X			X			
	X			X		X		X				
	X			X		X	X					
		X		X		X			X			
		X		X		X		X				
		X	X			X		X				
Moderada		X		X	X				X			
		X		X	X				X			
	X			X	X			X				
		X		X	X			X				
	X			X	X		X					
		X		X	X		X					
	X		X			X	X					
		X	X			X	X					
Baja	X		X		X				X			
	X		X			X			X			
	X		X		X			X				
	X		X		X		X					
		X	X		X				X			
		X	X		X			X				
		X	X		X		X					
		X	X			X			X			
	X			X	X				X			X

CONSULTA PÚBLICA

El criterio de reversibilidad no se incluyó como un factor que califique a un impacto, ya que se considera la instrumentación de medidas de mitigación. Así, ante la dificultad de retornara las características ambientales previas a determinada acción, se le considera un impacto no mitigable o irreversible; en caso de existir alguna medida de mitigación que evite el impacto, se considera un impacto reversible; en los casos donde sólo se minimiza el impacto, se considerará la presencia de impactos residuales.

De acuerdo con lo anterior, los rangos de significancia quedan definidos en la tabla V.5:

Tabla IV.5 Rangos de significancia

Significancia de impactos	Definición
Impacto de baja significancia	El impacto puede ser de carácter benéfico o adverso y será apenas perceptible en el ambiente siendo puntual, momentáneo y observándose a corto plazo, con una intensidad reducida, con alta, media o bajaprobabilidad de ocurrencia.
Impacto de moderadasignificancia	El impacto al ambiente puede ser de forma permanente causando impactos directos o indirectos con alta, media y baja probabilidad de ocurrencia, pero con una intensidad reducida; o bien, el impacto puede tener una intensidad moderada con baja probabilidad de ocurrencia y de carácter temporal. Estos podrán ser adversos o benéficos.
Impacto de alta significancia	El impacto al ambiente positivo o adverso trasciende el nivel local, observándose sus efectos de forma extensiva y permanente con baja, moderada o alta probabilidad de ocurrencia.
Impacto de muy alta significancia	El impacto al ambiente se considera de tipo sinérgico, acumulativo o causará controversia entre los diferentes actores sociales. Los efectos podrán ser adversos o benéficos.

IV.2 Metodología de evaluación

Una vez analizadas las interacciones esperadas se procedió a la evaluación de impactos ambientales.

Una vez analizadas las interacciones esperadas se procedió a la evaluación de impactos ambientales.

Los resultados se muestran en la Tabla Resumen que se muestra a continuación para la etapa de preparación del sitio.

Se incluye la Matriz de Cribado donde se resume la valoración de la significancia entre las interacciones esperadas proyecto-ambiente.

El escenario ambiental actual, al insertar el Proyecto, permite identificar las acciones que, por generar desequilibrios ecológicos, que por su magnitud e importancia provocan daños permanentes al ambiente y/o contribuirían a la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Enseguida se incluye la tabla V.6 con la Matriz de Cribado donde se resume la valoración de la significancia entre las interacciones esperadas proyecto-ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.6 Resultados de la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

ACTIVIDADES Y OBRAS DEL PROYECTO		
ETAPAS DEL PROYECTO/ACTIVIDADES EN EVALUACIÓN	**ACTIVIDADES PREVIAS** 1-Programa de rescate y liberación de fauna 2- Programa de conservación y rescate de vegetación	**PREPARACIÓN DEL SITIO** 3- Instalación de obras de apoyo 4- Remoción de la vegetación 5- Programa de vigilancia ambiental 6- Programa de manejo de residuos 7- Programa de prevención de la contaminación atmosférica 8- Programa de protección de suelo e infiltración de agua

IMPACTO	**Características de impactos**										**Determinación**					**Evaluación**				
	Carácter		Direccionalidad		Duración		Intensidad				Probabilidad de ocurrencia			Medidas de mitigación		Significancia				Obra o actividad generadora de impactos
	Benéfico	Adverso	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Puntual	Extensivo	Sinergia	Acumulación	Controversia	Alta	Media	Baja	Si	No	Muy alta	Alta	Moderado	Baja	
Afectación a la calidad del aire por emisiones de fuentes móviles		X	X		X			X				X							X		1,2,3,4,6,7
Afectación de la calidad del aire por emisiones fugitivas		X	X		X			X				X			X				X		2,4,6
Generación de ruido		X	X		X			X				X			X				X		1,2,3,4,5,6,8
Afectación a la calidad del suelo por residuos		X	X		X		X						X		X					X	6
Modificación del drenaje superficial		X	X			X		X				X			X			X			4
Erosión del suelo		X	X			X	X					X			X				X		4
Estabilidad de taludes		X				X						X			X				X		4
Afectación a la vegetación		X	X		X			X				X			X			X			4
Afectación a la fauna		X	X		X			X				X			X			X			4
Modificación al paisaje		X	X			X	X					X			X				X		4
Generación de empleo	X		X		X		X					X				X				X	1,2,3,4,5,6,7,8

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.7 Matriz de Cribado

	Adverso bajo significativo
	Adverso moderadamente significativo
	Adverso altamente significativo
	Adverso muy altamente significativo
	Benéfico bajo significativo
	Benéfico moderadamente significativo
	Benéfico altamente significativo
	Benéfico muy altamente significativo

		ACTIVIDADES DEL PROYECTO							
		ACTIVIDADES PREVIAS	PREPARACIÓN DEL SITIO						
		Programa de rescate y liberación de fauna	Programa de conservación y rescate de vegetación	Instalación de obras de apoyo	Remoción de la vegetación	Programa de vigilancia ambiental	Programa de manejo de residuos	Programa de prevención de la contaminación atmosférica	Programa de protección de suelo e infiltración de agua
Atributos ambientales		1	2	3	4	5	6	7	8
AIRE	Calidad del aire por emisiones de fuentes móviles								
	Calidad del aire por emisiones fugitivas								
	Ruido								
SUELO	Calidad del suelo por manejo de residuos								
	Modificación de drenaje superficial del suelo								
	Erosión del suelo								
	Estabilidad de taludes								
VEGETACIÓN	Afectación a la vegetación								
FAUNA	Ahuyentamiento de fauna								
SOCIECONÓMICO	Empleo								
	Modificación del paisaje								

CONSULTA PÚBLICA

Cabe aclarar que los programas de protección a la vegetación y a la fauna, que se ejecutarán de manera previa a la remoción de la vegetación, representan por sí mismos medidas de mitigación, y por lo tanto se trata de impactos benéficos; lo mismo aplica para la ejecución de los programas de control de polvos y manejo de residuos.

La descripción de los impactos ambientales identificados se muestra en la siguiente tabla:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.8 Descripción de los impactos ambientales

Factor	Componente	Descripción del impacto ambiental
Aire	Calidad del aire	Al realizar las actividades de retiro de vegetación, sea necesario el uso de vehículos, por lo que en la etapa de preparación del sitio se emitirán emisiones de polvos y gases contaminantes.
	Ruido	Al realizar las actividades preliminares del proyecto, como el retiro de la vegetación será indispensable el uso de vehículos y maquinaria pesada, las cuales, generarán emisiones de ruido.
Suelo	Microrelieve	Durante las actividades de remoción de vegetación, el microrelieve se verá afectado en forma mínima por el corte que provoca la profundidad a la que se ubique la pala frontal del equipo; sin embargo, no modifica el carácter general del relieve en el área del proyecto.
	Propiedades físicas	La remoción mecánica de la cubierta vegetal favorecerá la compactación del suelo por rodamiento de maquinaria pesada y el efecto mismo de la pala mecánica, alterando las características físicas del suelo en la parte superficial del perfil (como densidad aparente, estructura y porosidad).
	Propiedades químicas	La remoción mecánica de la cubierta vegetal favorecerá la disminución del contenido de materia orgánica del suelo. Las características del suelo podrían verse afectadas durante la preparación del sitio por residuos generados por algún mantenimiento fortuito de la maquinaria y equipo. En general, existe una baja probabilidad de ocurrencia y se establecerán medidas de prevención y mitigación.
	Erosión/Sedimentación	La remoción de la cobertura vegetal, aunada al uso de maquinaria pesada, generará la disgregación de partículas del suelo que pueden ser removidas y transportadas por acción del agua o viento.
	Estabilidad de taludes	El corte mecánico de la estructura del suelo natural podría afectar su estabilidad y provocar deslizamientos en el predio del proyecto.
	Calidad de la lámina de agua	El manejo inadecuado de los residuos generados en el proyecto podría afectar la calidad del agua de lluvia que escurre por el terreno.
	Patrón de drenaje	La remoción de la vegetación modificará la escorrentía natural del terreno, aumentando los volúmenes de agua que escurre debido a que su infiltración en el suelo será menor, por tal motivo se utilizarán modelos de construcción ambientalmente responsable con un sistema de captación de agua pluvial.
	Proceso de recarga	La acción de remover la cubierta vegetal del suelo afectará negativamente la capacidad de infiltración (no existirá la misma infiltración del agua ya que disminuirá el efecto benéfico de la vegetación como cubierta protectora), y la afectación de la capa superficial de suelo removido no presentará la misma porosidad y permeabilidad, afectando el área de recarga que significa la superficie desmontada.

CONSULTA PÚBLICA

Factor	Componente	Descripción del impacto ambiental
Vegetación	Cobertura	El proyecto ocasionará la pérdida de la vegetación forestal existente (Cambio de Uso de Suelo), en una superficie de 8.92. hectáreas, de forma directa, puntual y reversible. Es decir, se tendrá una reducción en la cobertura de la vegetación; al respecto, el proyecto contempla el rescate y reubicación, lo que implica una remoción total de la vegetación.
	Diversidad	El cambio de uso de suelo traerá consigo una disminución en la diversidad de especies en el sitio.
Fauna	Distribución	La ejecución del proyecto ocasionará el desplazamiento de la fauna, siendo el retiro de vegetación la actividad más directamente relacionada a este impacto; las especies tenderán a huir y refugiarse enotros sitios.
	Diversidad	La fauna en el área del proyecto registra valores importantes de diversidad, dada la colindancia de áreas sin uso aparente y con vegetación; sin embargo, la diversidad de especies en el sitio disminuirá notablemente, siendo el grupo de las aves el que podrá tener una mayor diversidad.
Paisaje	Visibilidad paisajística	El proyecto incidirá en la modificación del paisaje natural; el retiro de la vegetación modificará la vista del sitio.
	Calidad paisajística	El desmonte del terreno originará la disminución de la calidad paisajística del sitio; además de la pérdida de vegetación representa una disminución en el hábitat de la fauna.
Economía	Generación de empleo	Impacto benéfico. El proyecto generará empleos temporales con las actividades de preparación del sitio; se espera la contratación de mano de obra local del municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León principalmente.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Para este proyecto se proponen una serie de medidas para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los principales subsistemas que serán afectados, para la preparación del sitio y operación del Proyecto: **BANCO DE MATERIAL** "**EL CERRITO**". En este sentido, se hace mención que las medidas propuestas en este Capítulo, son el resultado del análisis integral llevado a cabo con base en las disposiciones establecidas en la Normatividad mexicana para cada uno de los factores ambientales, por lo que las medidas preventivas y de mitigación enumeradas tienen la finalidad de prevenir al máximo la generación de impactos adversos por la ejecución del proyecto (evitar alteraciones con respecto a la condición base del ecosistema), motivo por el cual a continuación se presenta la descripción de cada una de las medidas por factor y componente ambiental dentro de cada subsistema.

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

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

IV.3.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

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

Medidas preventivas

Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por causa de la realización o como resultado de las actividades del proyecto, en cualquiera de las etapas de que está compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en un caso extremo disminuir los impactos ambientales

CONSULTA PÚBLICA

provocados. Todo esto bajo la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que corregirlos cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo es el más importante por la trascendencia de la prevención.

Medidas de mitigación

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

Medidas de restauración

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

Medidas de compensación

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

Con la finalidad de mitigar o atenuar los posibles impactos detectados, se recomienda llevar a cabo las acciones en cada una de las etapas del proyecto que se mencionan en la Tabla V.1.

Para la definición de estas medidas se consideraron las siguientes etapas y actividades:

ACTIVIDADES PREVIAS

1. Programa de rescate y liberación de fauna
2. Programa de conservación y rescate de la vegetación

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA PREPARACIÓN DEL SITIO

3. Instalación de obras de apoyo
4. trazo y nivelación
5. Remoción de la vegetación (Desmonte y despalme)
6. Programa de vigilancia ambiental
7. Programa de manejo de residuos
8. Programa de prevención de la contaminación atmosférica
9. Programa de protección de suelo e infiltración de agua
10 Mejoramiento de terreno

ETAPA OPERACIÓN

11. Operación del banco de material

Se indicarán también medidas para las actividades preliminares del proyecto.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

I. Estudios técnicos.
II. Ingeniería preliminar.
III. Trámites y autorizaciones.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.9 Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Etapa del proyecto	Obra o Actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Actividades preliminares	I, II, III	Aire	Posible generación de polvos, gases, partículas y ruido	Directo Derivado del movimiento vehicular y maquinaría derivado de los estudios previos a la obra	P1	Antes de iniciar con las actividades se deberá contar con todos los permisos y autorizaciones emitidos por la autoridad municipal, estatal y federal. Restricción de la velocidad de circulación de vehículos. Se recomienda tomar las medidas necesarias para disminuir el ruido, tales como sustituir los equipos de trabajo obsoletos por otros menos ruidosos. Planificar el trabajo de tal forma que durante las tareas ruidosas no estén expuestas personas no relacionadas con dichas tareas. Reducir los tiempos de exposición mediante la planificación de rotación de personal que alterne tareas ruidosas con otras menos ruidosas, entre otras.	Disminución de ruido y de la generación de polvos, gases y partículas.	Análisis de emisiones y de ruido perimetral

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o Actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Actividades preliminares	I, II, III	Calidad del agua subterránea	Posible infiltración de sustancias hacia el manto freático	Directo Derivado del movimiento vehicular y maquinaría por los estudios previos a la obra	P1	Colocar letrinas portátiles en puntos estratégicos dentro de las áreas, y disponer los desechos de la limpieza de las letrinas mediante un contratista autorizado para el manejo de este tipo de desechos. La recarga de combustible se deberá realizar utilizando charolas colectoras de derrames, con ello se evitará al máximo la probabilidad de derrames accidentales, con lo cual se evitará que se contamine el subsuelo en caso de derrame y se llegue a infiltrar al manto freático. Mantenimiento continuo a los sanitarios portátiles. Evitar hacer reparaciones de equipo in situ. No almacenar combustibles.	Evitar la contaminación del manto freático	Los proveedores del servicio de sanitarios portátiles deberán contar con los permisos vigente en materia de descargas de aguas residuales y de transporte y disposición final

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o Actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Actividades preliminares	I, II, III	Flora y fauna	Posible alteración de la vegetación y de la fauna de la zona	Directo Derivado del movimiento vehicular y maquinaría por los estudios previos a la obra	P1	La vegetación deberá contar con protección perimetral para resguardarla de alguna alteración por el uso de maquinaria y equipo para realizar los sondeos para los estudios de factibilidad técnica e ingeniería. Se recomienda capacitar al personal para evitar el daño o afectación a la vegetación y a la fauna del área.	Conservar los ejemplares de vegetación y de fauna sin afectación	Autorización en materia de impacto ambiental para el cambo de uso de suelo

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o Actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Actividades preliminares	I, II, III	Sociales y económicos	Posible emisión de olores y lixiviado	Directo Derivado del movimiento vehicular, maquinaría y por el movimiento de personal por los estudios previos a la obra	P1	Riego constante con agua no potable. Recolección y disposición de residuos en forma periódica. Uso adecuado de los sanitarios portátiles. Se elaborará un programa específico de mitigación de los impactos por manejo y disposición de residuos sólidos, de manejo especial, peligrosos y de residuos sanitarios. Los trabajadores de la obra deberán utilizar equipo de protección auditiva y los trabajos se restringirán a horarios diurnos para evitar molestias de la población. En la medida de lo posible acondicionar la maquinaria con aditamentos especiales para minimizar la generación de ruido (silenciadores).	Evitar la contaminación del entrono	Programa de manejo de residuos e infraestructura para el acopio de los residuos

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.2 *Medidas de prevención, mitigación, compensación y remediación propuestas para la realización del proyecto*

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Aire	Posible generación de polvos, gases, olores, partículas y ruido	Aire	P1	La contratación de la maquinaria a utilizar se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente. Todos los vehículos de transporte de personal, equipo y maquinaria pesada deberán considerar la verificación vehicular voluntaria implementada por el Gobierno del Estado de Nuevo León. Manejo y transporte adecuado del material mediante contenedores, uso de lonas y humectación de estas, que eviten emisiones excesivas de polvos y gases de efecto invernadero. Toda la maquinaria pesada y los vehículos automotores deberán usar mofles de alto rendimiento para garantizar bajos los niveles de emisión, los cuales no deberán sobrepasar los niveles	Evitar la contaminación del aire	Realizar un estudio puntual de contaminación por ruido buscando que la emisión de ruido por el uso de maquinaria y equipo será monitoreada dentro de los límites de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1993 y la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Aire	Posible generación de polvos, gases, olores, partículas y ruido	Aire	P1	máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-050-SEMARNAT-2018, y NOM-080-SEMARNAT-1994. Se rociará con agua tratada o sin potabilizar, periódicamente en el tramo de la preparación del sitio. El riego se realizará con un camión cisterna con periodicidad diaria o intermediaria en época de sequía. Contar con un programa de mantenimiento de toda la maquinaria y vehículos utilizados. Llevar bitácora de los equipos y maquinaria participante. En la medida de lo posible equipar la maquinaria con aditamentos especiales para minimizar la generación de ruido (silenciadores). Se deberá contar con sanitarios portátiles en cumplimiento con las normas en cuanto al número y mantenimiento de estos.	Evitar la contaminación del aire	Realizar un estudio puntual de contaminación por ruido buscando que la emisión de ruido por el uso de maquinaria y equipo será monitoreada dentro de los límites de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1993 y la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001

Continuación

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Calidad del agua superficial	Posibilidad de arrastre por el viento y agua, de partículas de suelo y productos de limpieza y despalme afectando la calidad del agua superficial.	Directo por el uso de maquinaria y equipo	P1	Promover que el material producto del movimiento de tierra y nivelación, no interrumpa los cauces de la corriente intermitente. Recoger los residuos sólidos y peligrosos de manera frecuente. Colocar letrinas portátiles en puntos estratégicos dentro de las áreas según el número de trabajadores, y disponer los desechos de la limpieza de las letrinas mediante un contratista autorizado para el manejo de este tipo de desechos. Evitar hacer reparaciones de maquinaria y equipo in situ. La recarga de combustible se deberá realizar utilizando charolas colectoras de derrames; con ello se evitará al máximo la probabilidad de derrames accidentales, evitando que estos sean arrastrados hacia las corrientes de agua superficial.	Evitar la contaminación de los cuerpos de agua cercanos. (Río Pesquería) Control de los escurrimientos superficiales ubicados en el proyecto.	Realizar un estudio hidrológico para cumplir con las recomendaciones indicadas para las obras hidráulicas. El prestador de servicios para el manejo y disposición de residuos deberá contar con sus permisos vigentes para el manejo, transporte y disposición de residuos

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Calidad del agua subterránea	Posibilidad de sustancias hacia el manto freático	Directo por el uso de maquinaria y equipo	P1	No almacenar combustibles en los sitios de trabajo. Evitar hacer reparaciones de maquinaria y equipo in situ. La recarga de combustible se deberá realizar utilizando charolas colectoras de derrames, con ello se evitará al máximo la probabilidad de derrames accidentales y se llegue a infiltrar al manto freático. Recoger los residuos sólidos y peligrosos de manera frecuente.	Evitar la contaminación del manto freático	El prestador de servicios para el manejo y disposición de residuos deberá contar con sus permisos vigentes para el manejo, transporte y disposición de residuos

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Calidad del suelo	Posible afectación en la calidad del suelo, alterando las características originales de porosidad, compactación, entre otras.	Directo por el uso de maquinaria y equipo	P1	No se realizarán reparaciones de maquinaria y vehículos en el área del proyecto. Si ocurriera la descompostura de la maquinaria o de vehículos utilizados en el proyecto, y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse (grasas y aceites gastados, textiles o cartones impregnados con grasas y aceites, entre otros), no contaminen el suelo. Se recomienda la instalación de contenedores para residuos sólidos urbanos y sanitarios portátiles. Se realizará rociado regular con agua no potable.	Evitar la generación de residuos peligrosos (trapos con aceites y grasas; aceite derramado en el suelo, etc.). Disminuir la contaminación del suelo.	Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo El prestador de servicios para el manejo y disposición de residuos deberá contar con sus permisos vigentes para el manejo, transporte y disposición de residuos

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Calidad del suelo	Posible afectación en la calidad del suelo, alterando las características originales de porosidad, compactación, entre otras.	Directo por el uso de maquinaria y equipo	P1	Los sitios de resguardo de los vehículos y maquinaria participantes en la obra deberán tener piso de concreto o material impermeable que evite la contaminación del suelo por derrames de combustibles, aceites y aditivos. Se deberá llevar un registro en bitácora de la generación de los residuos. Los residuos sólidos no peligrosos generados por las actividades diarias del personal se depositarán en contenedores que cuenten con tapa, distribuidos estratégicamente en las áreas de generación, para después ser depositados en el relleno sanitario municipal o en centros de reciclaje, recomendando archivar los comprobantes de su disposición.	Evitar la generación de residuos peligrosos (trapos con aceites y grasas; aceite derramado en el suelo, etc.). Disminuir la contaminación del suelo.	El prestador de servicios para el manejo y disposición de residuos deberá contar con sus permisos vigentes para el manejo, transporte y disposición de residuos peligrosos

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetros de cumplimiento
Preparación del sitio	1,2, 3, 4,5	Drenaje y/o erosión del suelo	Posible exposición temporal del suelo a la acción de factores erosivos. Posible incremento temporal de partículas suspendidas del suelo.	Directo por el uso de maquinaria y equipo	P1	Se recomienda trabajar en condiciones climáticas favorables, de viento y humedad. Se realizará rociado regular con agua no potable. Se deberá prever el deslizamiento y erosión de materiales finos y sueltos del suelo orgánico, sobre todo en época de lluvias.	Evitar la erosión eólica e hídrica. Disminución de partículas suspendidas de suelo, polvos etc.	Análisis de las estaciones meteorológicas cercanas del sitio del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetros de cumplimiento
Preparación del sitio	1,2	Flora y/o fauna	Con las actividades de Rescate, reubicación y sobre todo con la eliminación de árboles se afectará la vegetación y la fauna existente.	Flora y/o fauna	M1	La remoción de la vegetación se hará de forma mecánica; se prohíbe la quema de vegetación o uso de agroquímicos. Delimitar el área de apoyo temporal para la obra, a fin de no afectar áreas vecinas. El despalme y limpieza se deberá realizar en forma escalonada y selectiva de acuerdo con el avance de obra, esto permitirá el ahuyentamiento de fauna a otro sitio. Antes del inicio del desmonte, una cuadrilla de trabajadores recorrerá el área a fin de ahuyentar a la fauna mediante silbatos. De ser el caso, la autoridad municipal dictaminará el lugar donde se reubicarán	Disminuir el efecto sobre la flora y fauna y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.	Programa de ahuyentamiento de fauna y programa de rescate y reubicación de flora

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetros de cumplimiento
Preparación del sitio	1,2	Flora y/o fauna	Con las actividades de Rescate, reubicación y sobre todo con la eliminación de árboles se afectará la vegetación y la fauna existente.	Directo por el retiro de la vegetación	M1	ejemplares arbóreos que se encuentran en los espacios a desarrollar, hacia áreas verdes cercanas (plazas). En dado caso que los ejemplares no puedan ser reubicados, se les marcará y protegerá para que se vea la posibilidad de mantenerlos in situ y sean salvados por el proyecto como núcleos de áreas verdes de amortiguamiento, siempre que éstas no signifiquen modificaciones sustanciales del proyecto. Las áreas de trabajo deberán ser delimitadas exactamente previniendo afectar la vegetación aledaña. Se iniciarán las actividades de extracción de material luego del retiro de la flora.	Disminuir el efecto sobre la flora y fauna y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.	Programa de ahuyentamiento de fauna y programa de rescate y reubicación de flora

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio6	5	Flora y/o fauna	Con las actividades de despalme y limpieza y sobre todo con la eliminación de árboles se afectará la vegetación existente.	Directo por el retiro de la vegetación	P1	En ninguna circunstancia se utilizará fuego ni productos químicos para realizar las actividades de remoción o para eliminar vegetación por medio de la tala. El material producto del desmonte será depositado en un área previamente acordada con la autoridad competente. Las actividades de remoción, trasplante o tala deberán ser supervisadas por un experto en la materia para que avale que se realicen conforme a la legislación aplicable para la materia. Se deberán realizar pláticas de concientización al personal que estará realizando las actividades para asegurar que se cumpla con la legislación ambiental del Estado de Nuevo León. Se prohibirá a los trabajadores que capturen, persigan, cacen, colecten, trafiquen o perjudiquen a los ejemplares vegetales y fauna silvestre del predio.	Disminuir el efecto sobre la flora y fauna y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.	Autorización en materia del impacto ambiental para el cambio de uso de suelo.

Continuación

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio6	5	Flora	Retiro de arbolado presente en el proyecto	Directo por el retiro de la vegetación	P1	Antes del inicio al retiro del arbolado, la calidad del aire deberá ser verificada en la página oficial de Gobierno del Estado de Nuevo León, a fin de no llevar a cabo dicha actividad cuando las características del aire no sean adecuadas, es decir, cuando llegara a declararse una contingencia ambiental atmosférica. En caso de que la autoridad declarara alguna contingencia ambiental debido a que la calidad del aire no fuera satisfactoria, se seguirán las indicaciones que se señalen; además de que se estará atento a los noticieros y alertas de gobierno del Estado en relación con la calidad del aire, especialmente cuando ya se esté hablando de pre-contingencia o propiamente de una contingencia ambiental La contratación de los vehículos a utilizar para el retiro de los restos vegetales se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente; lo anterior es una medida para minimizar la contaminación atmosférica por el consumo de combustibles. El transporte de los restos vegetales se realizará en vehículos cubiertos con lona para evitar la dispersión de estos a su paso, así como polvos fugitivos.	Disminuir el efecto sobre la flora y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental
Preparación del sitio6	5	Flora	Retiro de arbolado presente en el proyecto	Directo por el retiro de la vegetación	M1	El retiro del arbolado se realizará cuando la probabilidad de lluvias torrenciales sea mínima, a fin de evitar el arrastre de material y la erosión del suelo. Antes de dar inicio, se consultará la página oficial del Sistema Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua para conocer el estado y pronóstico del tiempo en la zona del proyecto (proporciona el pronóstico para 7 días). El material vegetal removido será depositado en sitios autorizados, en donde se garantice que no será arrastrado por el drenaje pluvial, o por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales y que no afectará innecesariamente a la vegetación; de ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito. No afectar ni obstruir áreas aledañas al predio. Los residuos sólidos domésticos generados durante el retiro del arbolado se deberán almacenar en contenedores con tapa para su posterior retiro del lugar. Si ocurriera la descompostura de vehículos utilizados, y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse (grasas y aceites gastados, textiles o cartones impregnados con grasas y aceites, entre otros), no contaminen el suelo. Los ejemplares por retirar serán identificados, al igual que los que serán podados y los que serán conservados en el sitio, a fin de no afectar otros ejemplares.	Disminuir el efecto sobre la flora y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio6	5	Flora	Retiro de arbolado presente en el proyecto	Directo por el retiro de veg	P1	El retiro del arbolado se realizará cuando la probabilidad de lluvias torrenciales sea mínima, a fin de evitar el arrastre de material y la erosión del suelo. Antes de dar inicio, se consultará la página oficial del Sistema Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua para conocer el estado y pronóstico del tiempo en la zona del proyecto (proporciona el pronóstico para 7 días). El material vegetal removido será depositado en sitios autorizados, en donde se garantice que no será arrastrado por el drenaje pluvial, o por crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales y que no afectará innecesariamente a la vegetación; de ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito. No afectar ni obstruir áreas aledañas al predio. Los residuos sólidos domésticos generados durante el retiro del arbolado se deberán almacenar en contenedores con tapa para su posterior retiro del lugar. Si ocurriera la descompostura de vehículos utilizados, y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse (grasas y aceites gastados, textiles o cartones impregnados con grasas y aceites, entre otros), no contaminen el suelo. Los ejemplares por retirar serán identificados, al igual que los que serán podados y los que serán conservados en el sitio, a fin de no afectar otros ejemplares.	Disminuir el efecto sobre la flora y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.	Monitoreo de la estacione meteorológica más cercana. Programa de mantenimiento vehicular

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio6	5	Flora	Retiro de arbolado presente en el proyecto	Directo por el retiro de vegetación	P1	El personal encargado será informado claramente de las actividades a realizar, tanto de los ejemplares a conservar, como los que serán podados y los que serán retirados del sitio, a fin de no afectar otros ejemplares Se prohíbe la quema del arbolado o uso de agroquímicos para el retiro del arbolado Antes del inicio del retiro del arbolado, una cuadrilla de trabajadores, guiados por el supervisor, harán recorridos en el área, a fin de ahuyentar a la fauna mediante silbatos; los nidos encontrados serán llevados a sitios seguros. Si durante el retiro del arbolado y poda de los ejemplares se detectaran ejemplares de lento desplazamiento serán objeto de rescate y liberación.	Disminuir el efecto sobre la flora y favorecer las condiciones del suelo al quedar desprovisto de vegetación.	Autorización en materia del impacto ambiental para el cambio de uso de suelo.
						Se prohibirá a los trabajadores que capturen, persigan, cacen, colecten, trafiquen o perjudiquen a los ejemplares vegetales y fauna silvestre del predio.		

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio	1, 3, 5,10	Sociales y económicos	Posible alteración temporal de la calidad de vida de los pobladores cercanos.	Directo Derivado del movimiento de maquinaria y equipo	P1	No generar ruidos en los períodos de descanso. Restricción en la velocidad de circulación vehicular. Colocación de barreras de contención de polvos. Se colocará personal para dirigir el flujo de vehículos reduciendo los problemas viales. Se promoverá la señalización y ajuste de horarios para el movimiento de vehículos que entren o salgan al área del proyecto. Para el transporte de los residuos, deberá considerarse el horario con menor tráfico vehicular. Prever acciones de mitigación de riesgos por problemas ocasionados por lluvias torrenciales en época de huracanes. Deberá colocarse la delimitación correspondiente para la obra, así como la señalización que haga referencia a los trabajos que se realizan en el lugar, a fin de minimizar riesgos de accidentes.	Disminución de los efectos negativos generados por la operación de maquinaria y equipo y cierres viales.	Establecer horarios de trabajo

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Preparación del sitio6	3,5,10	Paisaje urbano	Posible efecto visual negativo, principalmente durante la realización de estas actividades.	Directo Derivado del retiro de vegetación	P1	Se deberá hacer uso de vehículos y maquinaria en buen estado. Optimización en el uso de vehículos. Se proveerá de contenedores para la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos. Realizar limpieza regular de las áreas de trabajo. Reducción del efecto visual por altura de estaciones mediante soluciones arquitectónicas especiales para tramos de mayor impacto. Contratación de servicios de mantenimiento, recolección, tratamiento y disposición de efluentes derivados del uso de sanitarios portátiles y de los contenedores colocados para los residuos sólidos urbanos.	Modificación del paisaje de la zona del proyecto	NA

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.2 Medidas de prevención, mitigación, compensación y remediación propuestas para la realización del proyecto

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Aire	Posible alteración de la calidad del aire, el estado acústico natural, y la visibilidad.	Directo Derivado del movimiento de maquinaria y equipo y las actividades de extracción de material	P1	La contratación de la maquinaria a utilizar se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente. Optimización y uso de vehículos y maquinaria en buen estado. Toda la maquinaria pesada y los vehículos automotores deberán usar mofles de alto rendimiento para garantizar bajos niveles de emisión, los cuales no deberán sobrepasar los niveles máximos permisibles de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2017,	Disminución de las emisiones de gases y partículas a la atmósfera. Disminución de la emisión de polvos por efecto del movimiento de tierras. Evitar el levantamiento de partículas por la acción del viento.	Programa de mantenimiento

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Aire	Posible alteración de la calidad del aire, el estado acústico natural, y la visibilidad.	Directo Derivado del movimiento de maquinaria y equipo y las actividades de extracción de material	P1	NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-050-SEMARNAT-2018, NOM-080-SEMARNAT-1994. Todos los vehículos de transporte de personal, equipo y maquinaria pesada deberán considerar los criterios de certificación de bajas emisiones de gases de efecto invernadero. Realizar un estudio de contaminación por ruido a lo largo del trazo del proyecto buscando que la emisión de ruido por el uso de maquinaria y equipo será monitoreada dentro de los límites de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1993 y la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Medición de emisiones con origen en fuentes móviles después del proyecto, estimar posibles reducciones. Se establecerá un Programa de riego de áreas desprovistas de vegetación y, particularmente de las áreas de circulación	Disminución de las emisiones de gases y partículas a la atmósfera. Disminución de la emisión de polvos por efecto del movimiento de tierras. Evitar el levantamiento de partículas por la acción del viento.	Programa de mantenimiento

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
						interna de vehículos, para evitar las emisiones fugitivas de partículas, que además de afectar la calidad del aire, reducen la visibilidad de las personas.		

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Agua superficial y/o subterránea	Posible alteración en la calidad de los escurrimientos intermitentes; modificación en los patrones naturales del escurrimiento; así mismo, se puede presentar lixiviado o aceites que alteren la calidad del manto freático.	Directo Derivado del movimiento de maquinaria y equipo y las actividades de extracción de material	P1	Se recomienda no acumular los materiales producto de la excavación en el área de proyecto, para evitar el arrastre hacia el cuerpo de agua cercano. Se deberá contar con contenedores para depositar los residuos sólidos generados por los trabajadores durante la obra. Colocar letrinas portátiles en puntos estratégicos dentro de las áreas, y disponer los desechos de la limpieza de las letrinas mediante un contratista autorizado para el manejo de este tipo de desechos. Se evitarán los derrames de aceites, combustibles, y substancias tóxicas. El mantenimiento de la maquinaria y equipo y vehículos se efectuará en talleres autorizados.	Evitar que se formen barreras para el libre flujo del agua superficial, y evitar la contaminación del agua. Evitar la contaminación del agua por posibles fugas o lixiviados. Control de escurrimientos.	El proveedor del servicio de sanitarios deberá contar con las autorizaciones correspondientes. Se deberá contar con autorización para la generación de residuos y su proveedor deberá contar con la autorización de manejo y disposición de residuos.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Uso actual, calidad, erosión y/o drenaje del suelo.	Posible erosión y contaminación del suelo.	Directo Derivado del movimiento de maquinaria y equipo y las actividades de extracción de material	P1	Deberá contar con todos los permisos y autorizaciones antes de iniciar con las actividades propias de la operación del banco de material. Evitar realizar estos trabajos en presencia de fuertes vientos y fuertes precipitaciones.	Evitar sanciones y retrasos por no estar en cumplimiento con los permisos y autorizaciones. Mantener la calidad del suelo, y evitar su erosión. Disminución de la contaminación del suelo.	Autorización de aprovechamiento de material, licencia de funcionamiento y demás autorizaciones

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	9,10,11,12	Uso actual, calidad, erosión y/o drenaje del suelo.	Posible erosión y contaminación del suelo.	Directo Derivado del movimiento de maquinaria y equipo y las actividades de extracción de material	P1	Una vez realizadas las actividades de extracción de material, se deberá prever el deslizamiento y erosión de materiales finos y sueltos del suelo orgánico, sobre todo en época de lluvias. Contar con un programa permanente de orden y limpieza. Se deberá elaborar un Plan integral para el manejo de sus residuos (sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos). El contratista deberá llevar un registro en bitácora de la generación de los residuos. Los residuos sólidos municipales generados por las actividades diarias del personal se depositarán en contenedores que cuenten con tapa, distribuidos estratégicamente a lo largo del trazo del proyecto para después ser depositados en un relleno sanitario autorizado o en centros de reciclaje; se recomienda archivar los comprobantes de la disposición.	Mantener la calidad del suelo, y evitar su erosión. Disminución de la contaminación del suelo	Plan de manejo de residuos

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Uso actual, calidad, erosión y/o drenaje del suelo.	Posible erosión y contaminación del suelo.	Directo Derivado del mov. de maq.	P1	Los materiales resultantes de la extracción de material, que no se vayan a reutilizar, deberán ser depositados en una escombrera autorizada, o en los sitios de acopio para su reutilización según sea el caso. Se deberán colocar los residuos peligrosos en contenedores ubicados en los frentes de trabajo para su disposición en un almacén temporal sobre piso impermeable. Se deberá instrumentar una bitácora con información de generación, y de entradas y salidas del almacén con base en las disposiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento y Normas oficiales mexicanas aplicables. Se deberá gestionar la autorización como empresa generadora de residuos peligrosos emitida por la autoridad federal (SEMARNAT), y otra por la generación de residuos de manejo especial ante la Secretaria de Medio Ambiente del Estado. Se deberá llevar un registro en bitácora de la generación de los residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos.	Mantener la calidad del suelo, y evitar su erosión. Disminución de la contaminación del suelo	Plan de manejo integral de residuos Autorización como empresa generadora de residuos peligrosos / autorización como generador de residuos de manejo especial y sólidos urbanos

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Flora y/o fauna	Posible alteración a la integridad de la vegetación y de la fauna de la zona	Directo por el retiro de la vegetación	M1	Se recomienda contar con un programa de capacitación, para que regularmente se les programen charlas impartidas por un especialista en la materia al personal que labora en la obra. Los ejemplares de vegetación ubicados en las colindancias de la obra deberán estar debidamente protegidos y señalados para asegurar su integridad durante todas las actividades. Para la fauna deberá ser protegida efectuando las actividades de ahuyentamiento para alejarlos de la obra.	Conservar la flora y la fauna del área del trazo y de la zona colindante	Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna Programa de rescate y reubicación de flora

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Sociales y económicos	Posible afectación en el movimiento vial de la zona	Directo por el movimiento de vehículos y maquinaría durante la operación del proyecto	P1	Para evitar problemas de tránsito en las vías de acceso al área de trabajo, se deberán utilizar señalamientos desde una distancia de 1 kilómetro en el sentido de flujo. Los señalamientos deberán ser claros y visibles desde una distancia de 200 m, y por la noche deberán estar iluminados. Las adecuaciones y mejoras se realizarán evitando interrumpir la dotación de servicios.	Mejora en la conectividad y accesibilidad regional, mejora de servicios e infraestructura que promoción en el desarrollo local	NA

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Sociales y económicos	Posible afectación a la integridad de los trabajadores por la operación de maquinaría y equipo	Directo por el movimiento de vehículos y maquinaría durante la operación del proyecto	P1	Cumplimiento del reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo, en preceptos de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-010-STPS-1999 y NOM-002-STPS-2000. Mantener una capacitación de los trabajadores para atender cualquier tipo de contingencia debido a algún incendio que pudiera ocurrir, así como por derrumbes, con brigadas debidamente entrenadas y equipadas. Mantener una cartilla de identificación de materiales y substancias inflamables que puedan ser manejadas en la obra, con su respectivo grado de riesgo.	Evitar riesgos o accidentes en los trabajadores durante las actividades de operación	Plan de contingencias autorizado por protección civil

CONSULTA PÚBLICA

Continuación

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Sociales y económicos	Posible afectación a la integridad de los trabajadores por la operación de maquinaria y equipo	Directo por el movimiento de vehículos y maquinaría durante la operación del proyecto	P1	Se deberá preparar un programa de manejo de residuos sólidos municipales, de manejo especial y peligrosos. Se deberá elaborar un programa de contingencias ambientales y laborales, así como de protección civil para reducir los riesgos a peatones y personal por accidentes o incidentes en la zona de obra. Acordonamiento en zonas de operación, señalización de obra en proceso, colocación de elementos de contención controlando el desplazamiento de objetos y	Evitar riesgos o accidentes en los trabajadores durante las actividades de operación	Plan de contingencias autorizado por protección civil

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Sociales y económicos	Posible afectación a la integridad de los trabajadores por la operación de maquinaria y equipo	Directo por el movimiento de vehículos y maquinaría durante la operación del proyecto	P1	materiales afines a la obra. En todas las obras a realizar se recomienda tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad. Capacitación a personal en materia de salud, seguridad y medio ambiente. Avisar a los vecinos vinculados al proyecto, sobre la temporalidad y molestias que se ocasionarán por la obra. Prever acciones de mitigación de riesgos por problemas ocasionados por lluvias torrenciales en época de huracanes. En todas las obras a realizar se recomienda tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad. Capacitación a personal en materia de salud, seguridad y medio ambiente. Avisar a los vecinos vinculados al proyecto, sobre la temporalidad y molestias que se ocasionarán por la obra. Prever acciones de mitigación de riesgos por problemas ocasionados por lluvias torrenciales en época de huracanes.	Evitar riesgos o accidentes en los trabajadores durante las actividades de operación	Plan de contingencias autorizado por protección civil
	11	Sociales y económicos	Posible afectación a la integridad de los trabajadores por algún fenómeno natural	Directo por el movimiento de vehículos y maquinaría durante la operación del proyecto	P1			

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Paisaje urbano	Posible pérdida de calidad del paisaje urbano	Directo por el movimiento vehicular y de maquinaría por el transporte del material extraído	P1	Fomentar acciones de ordenamiento vial.	Conservar el paisaje del área del proyecto.	NA
	11	Aire	Posible impacto por el uso de maquinaría			En caso de que la autoridad declarara alguna contingencia ambiental debido a que la calidad del aire no fuera satisfactoria, se seguirán las indicaciones que se señalen; además de que se estará atento a los noticieros y alertas de Gobierno del Estado con relación a la calidad del aire, especialmente cuando ya se esté hablando de pre-contingencia o propiamente de una contingencia ambiental. El equipo deberá estar funcionando en condiciones óptimas y contar con los mantenimientos necesarios.	Evitar el incremento de partículas, polvos y humo.	Plan de análisis de la estacione meteorológica más cercana

CONSULTA PÚBLICA

Etapa del proyecto	Obra o actividad	Componente o subcomponente ambiental	Impacto ambiental	Efecto	Tipo de medida	Medida a tomar (Prevención, Mitigación, Compensación, Remediación)	Efecto esperado sobre el servicio ambiental	Parámetro de cumplimiento
Operación	11	Suelo	Impacto por la generación de residuos	Directo por el movimiento vehicular y de maquinaría por el transporte del material	P1	El material resultante del proceso deberá ser manejado a través de prestadores de servicio autorizados. La contratación de los vehículos a utilizar para el retiro de los residuos del proceso se hará con compañías que demuestren que sus unidades han recibido el mantenimiento preventivo correspondiente. El transporte de residuos del proceso se realizará en vehículos cubiertos para evitar la dispersión de estos a su paso, así como polvos fugitivos. Los residuos del proceso serán depositados en sitios autorizados. Si ocurriera la descompostura de la maquinaria y fuera necesaria su reparación en el sitio, el suelo será protegido con una cubierta plástica a fin de que los residuos peligrosos que pudieran generarse no contaminen el suelo.	Evitar que la composición del suelo natural sea modificada por algún residuo generado durante la obra. Evitar fugas o derrames generados por la maquinaria y equipos destinados a la ejecución de la obra.	Permisos y autorizaciones por parte del prestador de servicios para el manejo y disposición de residuos. Plan de contingencia autorizado por protección civil

CONSULTA PÚBLICA

Se enlistan a continuación, otras medidas preventivas para el desarrollo del proyecto:

Componente Agua

Los involucrados en el proyecto, deberán prevenir la contaminación del agua.
Se tendrá un consumo racional de agua para cada una de las actividades del proyecto.
Se deberá contar con documentos que indiquen la legal procedencia del agua a utilizar en el proyecto.
Es necesario contar con un registro del consumo total del agua residual tratada a utilizar en el proyecto.
El agua tratada a utilizar en el proyecto deberá cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos por la normatividad vigente.
Se deberá cumplir con lo que establezca la legislación ambiental vigente en materia de agua.
Se deberán contar con un sanitario portátil por cada 10 a 15 trabajadores en la obra de acuerdo con la normatividad vigente.
Los sanitarios portátiles deberán de contar con los servicios de limpieza y la disposición final de los residuos a un lugar debidamente autorizado.
Queda prohibido el verter agua residual en suelo natural o en cuerpos de agua; estas deberán ser recolectadas, transportadas y depositadas en plantas de tratamiento.
Evitar la acumulación de materiales que bloqueen los drenajes naturales y afecten el flujo pluvial, para evitar arrastres de suelo y contaminación del agua, en caso de lluvias.
Durante la preparación del sitio y operación se deberá utilizar agua residual tratada para la humectación de las vialidades, esta será suministrada mediante pipas y no contendrá contaminantes que pueda ocasionar un daño al suelo y/o al agua
No se deberá depositar material y residuos en áreas contiguas al proyecto.
Se deberá almacenar, manejar y controlar adecuadamente los materiales y sustancias utilizados en el proyecto, para evitar derrames y una posible contaminación del agua superficial.
Se deberán establecer sanciones económicas y/o administrativas a empleados que fueran sorprendidos vertiendo residuos, sustancias químicas y/o cualquier agente que genere un desequilibrio en las propiedades fisicoquímicas del agua.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

Componente Suelo

Se recomienda el reúso del material producto de las excavaciones en caso de estar en buenas condiciones.
Se deberá proteger el suelo de la erosión provocada por el agua y el viento.
Los materiales como concretos premezclados, emulsiones, desmoldantes, selladores, grasas y aceites; así como residuos de estos, no deberán colocarse en contacto directo con la superficie del suelo.
En caso de generar residuos peligrosos, se deberá tramitar el registro como generador de residuos peligrosos ante SEMARNAT, cumpliendo así con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Se deberá contar con el alta como generador de residuos manejo especial ante la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León
Se deberá prevenir que no sean colocados aceites o algún otro material contaminante directamente en el suelo, durante todas las etapas del proyecto.
Se recomienda que la maquinaria, equipo y otros vehículos requeridos funcionen en condiciones óptimas.
Efectuar el riego de las superficies a trabajar para evitar la dispersión de polvos.
En el área de trabajo se deberán colocar contenedores para el depósito de los diferentes tipos de residuos generados, para su posterior recolección y disposición final. Debe procurar que las áreas de depósito de residuos estén separadas y no mezclar los residuos.
Se recomienda un programa de orden y limpieza durante las actividades.
Deberá contar con un programa de capacitación a los trabajadores para el manejo y disposición de los residuos peligrosos, de manejo especial y residuos sólidos urbanos, así como para dar a conocer estrategia para el reciclaje, reúso o aprovechamiento de los residuos generados (cartón, papel, plástico, residuos de alimento, etc.)
Para dar cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se deberán establecer áreas específicas para el almacén temporal de residuos peligrosos en los frentes de trabajo con las características especificadas en la misma.
El manejo de los residuos (peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos) deberá ser a través de prestadores de servicio autorizados.
El área destinada para el resguardo de la maquinaria y equipo deberá cumplir con las especificaciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos para prevenir la contaminación del suelo.
Es necesario implementar procedimientos para la recolección, separación, almacenamiento y disposición final de los diferentes residuos generados en las diferentes etapas del proyecto.
Se realizará la recolección y disposición final de los diferentes tipos de residuos en forma periódica para evitar que estos permanezcan almacenados por períodos prolongados.
Se deberá contar con un programa de conservación y restauración de suelos para establecer las medidas y criterios para la conservación y el adecuado manejo de los suelos dentro del proyecto.
Se deberá resguardar las obras y actividades con malla ciclónica para evitar que los residuos y en lo posible las emisiones propias de la obra alteren las vialidades o bien el libre tránsito de ciclistas o peatones.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

Componente Suelo

Se deberá vigilar que los vehículos de su propiedad y de empresas subcontratadas cuenten con el cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas y la legislación aplicable en la materia.
Los vehículos deberán estar en condiciones óptimas con el fin de que cumplan los límites máximos permisibles y se evite la contaminación a la atmósfera, al suelo y al agua.
Se deberá contar con una bitácora de las verificaciones y mantenimientos de todos los vehículos que operen durante el proyecto. Estos registros deberán ser conservados hasta la finalización del proyecto, y ser presentados cuando se requiera.
Los equipos que operan a base de diésel deberán tener un mantenimiento preventivo y los filtros estar en buen estado, para cumplir la normatividad ambiental aplicable.
Los camiones de carga utilizados deberán cubrirse con lonas en buen estado, ya sea que circulen llenos o vacíos.
Se deberá aplicar agua residual tratada por medio de camiones, mangueras o aspersores con suficiente frecuencia y cantidad antes, durante y después de las operaciones de movimiento de tierra.
Se deberá aplicar agua residual tratada conforme sea necesario, y antes de las situaciones de vientos pronosticados.
Durante todas las etapas del proyecto, se apagarán los equipos cuando no estén en uso.
Se debe evitar en lo posible la realización de trabajos con maquinaria y equipo durante el período nocturno, a fin de no generar ruidos molestos durante el período de descanso.
Se debe restringir el tránsito de vehículos y maquinaria pesada únicamente a los sectores necesarios para evitar la generación de ruidos.
En la medida de lo posible, los vehículos y maquinaria se mantendrán en óptimas condiciones con el fin de que cumplan los límites máximos permisibles en materia de ruido.
Se deberá de incluir dentro del Programa de verificación y mantenimiento de vehículos y maquinarias, las medidas que permitan la disminución de la generación de ruido.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

Componente Flora

Se deberá contar con un programa para el manejo de los ejemplares de vegetación que se pretenda talar, por motivos de la operación del proyecto o de las maniobras que realizará la maquinaria y equipo durante las actividades de preparación del sitio y operación.
Deberán contar con personal capacitado para mantener el resguardo de la vegetación colindante al área del proyecto.
No está permitida la quema del material generado del retiro de la vegetación.
Se recomienda realizar pláticas con los trabajadores de la obra para asegurar la conservación de los ejemplares de vegetación que no sea necesario retirar.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

Componente Fauna

Se deberá contar con personal capacitado para dar pláticas a los empleados de la obra para asegurar la protección y conservación de ejemplares de fauna.
Durante todas las etapas del proyecto se deberá contar con supervisión ambiental para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en el resolutivo que emitirá la autoridad correspondiente.

IV.4. Programa de vigilancia ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto tiene como objetivo general asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, a fin de evitar y/o reducir el impacto ambiental de las actividades y obras contempladas en el mismo.

Sus objetivos particulares son los siguientes:

- Prevenir y minimizar el impacto ambiental de las obras y actividades del proyecto.
- Comprobar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación definidas para el proyecto.
- Establecer un sistema que asegure el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas.
- Generar información y aviso cuando un determinado impacto ambiental se acerque a su nivel crítico.

El seguimiento y control del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo por la persona con alta jerarquía del proyecto quien se apoyará en campo con un responsable de los aspectos ambientales del mismo. Éste último tendrá las siguientes funciones:

- Coordinación con la persona de alta jerarquía para el proyecto
- Inspección diaria de las áreas para verificar el cumplimiento de los aspectos ambientales del proyecto a través de un check list.

CONSULTA PÚBLICA

- Revisión, integración y compilación de la documentación en materia ambiental relativa al proyecto.
- Resguardo en el sitio del proyecto de los documentos en materia ambiental del proyecto.
- Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación definidas para el proyecto.
- Reuniones de carácter ambiental con los contratistas involucrados a fin de dar cumplimiento a los compromisos establecidos en las autorizaciones en la materia.
- Apoyar a los contratistas en la capacitación ambiental de sus trabajadores en los aspectos ambientales del proyecto.
- Capacitación ambiental al personal directamente contratado por el promovente.
- Mantener actualizada la información ambiental del proyecto mediante el llenado de las bitácoras de actividades y elaboración de reportes mensuales de las actividades llevadas a cabo en la preparación del sitio reportes a las autoridades ambientales.

IV.5 Indicadores cuantitativos y/o cualitativos que permiten evaluar, verificar y documentar el grado de cumplimiento y la eficacia de las medidas de mitigación, conservación y/o restauraciones implementadas

Se vigilará el cumplimiento del programa diariamente durante las etapas de preparación del sitio y operación, por personal que el promovente convenga. Los registros de estas actividades deberán encontrarse en un lugar accesible para cualquier supervisión realizada al sitio o en caso de algún accidente.

Con la información recabada se elaborarán indicadores ambientales.
Los indicadores ambientales son estadísticas o parámetros que proporcionan información o tendencias de las distintas medidas para minimizar el impacto ambiental generado por la preparación del sitio y operación del proyecto. Estos indicadores pretenden proveer información de la aplicación de dichas medidas, así como la magnitud de la efectividad de las estrategias ambientales a implementar a lo largo del desarrollo del proyecto, lo que se conoce como desempeño ambiental.

Para medir el desempeño ambiental se proponen los siguientes indicadores:

El Índice de Eficacia de la Medida (e_i) aplica a todas las medidas de mitigación y por medio de las Fichas de Manejo y Monitoreo Ambiental se podrá registrar y presentar las evidencias del cumplimiento de las acciones de índole ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Índice de Eficacia (e_i) $e_i = \left(\frac{j}{k}\right) \times 100$	***e*** **=** resultados obtenidos con la aplicación de la medida ***i*** ***j*** = número de acciones que se realizaron en el período del informe para la medida ***i*** ***k*** = número total de acciones a realizar que integran la medida ***i***

Cuando se trate de la ejecución de las acciones establecidas se podrá obtener un mayor número de datos que midan, muestren y evidencien el éxito de su aplicación.

Se podrán incluir las evidencias del cumplimiento de la medida, por medio del registro de toda esta información en el formato de la Cédula de Vigilancia Ambiental, así como en la Bitácora de Obra considerada un instrumento de control comúnmente utilizado como parte de la supervisión de un proyecto; además de oficios, documentos, fotografías, etc.

Índice de Cumplimiento Ambiental (ICA) $\boldsymbol{ICA} = \frac{x_{1i_1j_1} + x_{2i_2j_2} + \ldots + x_{ni_nj_n}}{X}$	***x*** **=** número de criterio de evaluación de la medida ***i***, durante la actividad ***j*** ***i*** = medida ***j*** = actividad ***X*** = número total de evaluaciones por período (de acuerdo con el criterio)

Finalmente, los indicadores de desempeño miden el logro de los objetivos de programas o actividades que reflejan el cumplimiento de la misión y metas del proyecto. En este caso, para determinar el Desempeño Ambiental del proyecto se propone utilizar el promedio de las valoraciones dadas a las diferentes medidas a implementar, durante una actividad determinada por la etapa del proyecto. Los resultados de este indicador serán útiles en cualquier momento a lo largo del desarrollo del proyecto en cuestión.

Índice de Desempeño Ambiental $IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	***i*** = medida ***j*** = actividad ***M*** = número de medidas totales del proyecto

Para el manejo y disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se proponen los siguientes Índices:

CONSULTA PÚBLICA

Índice de eficiencia *= Acciones realizadas en el período / Número de acciones totales*

- Limpieza de residuos urbanos por frente de trabajo
- Disposición final de residuos urbanos por frente de trabajo
- Contenedores para el manejo de residuos (por frente generador y cantidad generada)
- Número de incidentes ambientales (derrames de hidrocarburos)
- Volumen de agua y/o suelo contaminado
- Limpieza de residuos de manejo especial
- Disposición de residuos de manejo especial
- Instalaciones adecuadas para el manejo de aguas residuales por frente de trabajo
- Uso de agua tratada en la operación del proyecto de acuerdo con la normatividad aplicable
- Delimitación de áreas de circulación de vehículos y equipo pesado.

Para las obras de conservación y restauración de suelos los índices son:

Índice de eficacia suelo *= Acciones realizadas en el período / Número de acciones totales*

- Porcentaje de suelo conservado= (m^3 de suelo conservado) / (m^3 de suelo despalmado)
- Índice de materia orgánica aportada= (m^3 de materia orgánica adicionada al suelo) / (m^3 de suelo conservado)

Para las acciones de rescate y reubicación de especies de fauna se implementa:

Índice de eficacia fauna *= Acciones realizadas en el periodo / Número de acciones totales*

Sensibilización ambiental al personal en obra, mediante la aplicación de campañas de protección a la fauna:

- Porcentaje de capacitación = Personal capacitad) / Personal Total
- Frecuencia de las campañas (mensual) = Campañas aplicadas (meses) / Período de obra (semestral)

Los indicadores ambientales se podrán modificar según las condicionantes que se mencionen en el resolutivo otorgado por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Se presentarán reportes ante SEMARNAT, con copia a PROFEPA, de la ejecución y avances del proyecto respecto a la realización y seguimiento a las medidas de mitigación proyectadas, a fin de dar cumplimiento a lo señalado en la autorización correspondiente.

Debe darse el seguimiento de las condiciones ambientales de acuerdo con las predicciones realizadas en esta Manifestación de Impacto Ambiental, partiendo de criterios técnicos que permitan aplicarlo de manera sistemática para seguir y cuantificar el valor de las acciones que serán realizadas, así como detectar posibles afectaciones. Para lograrlo se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en esta Manifestación de Impacto Ambiental, así como las que establezca la autoridad evaluadora del mismo.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecidas para el proyecto.
- Valorar la eficacia de las medidas, y, en su caso, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- Detectar impactos no previstos en esta Manifestación de Impacto Ambiental e instrumentar nuevas medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Generar formatos para el seguimiento de las condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.
- Generar formatos para verificar los impactos supuestos en esta Manifestación de Impacto Ambiental a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.

IV.6. Resumen de impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales

Considerando la naturaleza del proyecto propuesto, se estima que existirán algunos impactos residuales, particularmente derivado de las actividades iniciales de cambio de uso de suelo, que aún con la implementación de las medidas de prevención y mitigación recomendadas permanecerán en algunos de los parámetros ambientales evaluados, tal como se describe a continuación:

a) Con respecto a la cobertura vegetal, se considera que el impacto residual consistirá en la disminución de la superficie forestal que será ocupada para las actividades del proyecto.
b) Otro de los parámetros que se considera mantendrán un impacto residual es el paisaje, ya que la panorámica actual obedece a suelos sin infraestructura en las superficies de afectación que promueve este Estudio.

Sobre lo anterior, derivado de las afectaciones actuales que caracterizan a todos los componentes ambientales del lugar (que han sido descritas en apartados anteriores de este Estudio), se concluye que el proyecto es aceptable siempre y cuando se cumpla con la realización de las medidas específicas de prevención y mitigación recomendadas; considerándose que el área de estudio podrá soportar los cambios

CONSULTA PÚBLICA

producidos como resultado de las actividades de operación del banco de material, previendo que conforme se vaya avanzando en la aplicación de las medidas propuestas se podrá aminorar y/o en su caso, compensar los efectos negativos que permanecerán en el lugar por la ejecución del proyecto propuesto.

IV.7 Conclusiones.

Es importante señalar que el objeto del proyecto es el uso como banco de material para cubrir con los requerimientos del proyecto integral SISTEMA FERROVIARIO PARA CONECTAR MONTERREY-NUEVO LAREDO", que tiene el fin de ofrecer espacios de trabajo para los habitantes del municipio de Lampazos de Naranjo Nuevo León.

Por otra parte, considerando los pronósticos de escenarios futuros en la Región Ecológica, el proyecto propuesto no representa un factor de cambio importante que altere radicalmente los ecosistemas de la región, no modificando así mismo los procesos hidrológicos, de propagación, reproducción y distribución de especies animales y vegetales; siendo fácilmente abatibles una vez que se apliquen las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

Los efectos en el paisaje serán permanentes por las características del proyecto; impactando en primera instancia los valores estéticos de la Región Ecológica y la incidencia visual. El balance al considerar todos los efectos benéficos y perjudiciales del proyecto de una manera integral en el Región Ecológica puede considerarse compatible en función de la necesidad de la obra y de los beneficios que promoverá. Lo anterior aunado a que el impacto del proyecto puede ser abatible a través de la implementación de las medidas de mitigación, para poder valorar un impacto real.

El análisis realizado permite establecer que el proyecto del banco de material constituye una actividad auxiliar y estratégica para la infraestructura ferroviaria, cuya operación se integra de manera eficiente a la red de transporte por su cercanía a la vía férrea y a la carretera Monterrey–Nuevo Laredo.

Los resultados de los índices de diversidad y equidad, tanto en fauna como en vegetación, evidencian comunidades con estabilidad ecológica y relevancia en la Región Ecológica, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de mitigación y conservación. En este sentido, el proyecto se concibe como una acción de carácter logístico con impactos ambientales moderados y controlables, siempre que se apliquen las medidas de manejo propuestas. De esta manera, se justifica la viabilidad del predio como espacio de acopio, asegurando la disponibilidad de material pétreo y térreo para la obra ferroviaria y al mismo tiempo garantizando la protección de los recursos naturales y la sustentabilidad del entorno. Con base en lo anterior, se concluye que la ejecución del proyecto es aceptable desde el punto de vista ambiental, lo cual se encuentra soportado así mismo por los beneficios que prevalecerán si se ejecutan las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este Estudio.

CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA

V.1 Presentación de la información.

Se hace entrega de 2 ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental y sus anexos, del proyecto **BANCO DE MATERIAL** "**EL CERRITO**" así como de los archivos electrónicos correspondientes, un juego de los cuales con la leyenda Consulta Pública.

V.2 Listado de archivos editables

Anexo Resultados del muestreo de la RE

Anexo. Resultados del muestreo en el proyecto

Anexo Resultados del muestreo en la RE y P de fauna

V.3 Documentación legal

Anexo Contrato de arrendamiento

Anexo 1- Acta Constitutiva

Anexo 2- Constancia de la Situación Fiscal de los promoventes.

Anexo 3- Identificación Oficial y Poder de los Apoderados Legales.

Anexo 7 Cédula profesional del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

V.4 Imágenes y otros anexos

Elemento	Enlace al archivo digital	Fecha de elaboración
Imagen satelital	..\ANEXO\5. ANEXO UBICACIÓN GEOREFERENCIADA.kmz	20-08-26
Mapas	..\ANEXO\MAPAS	28-08-26
Planos	..\ANEXO\ANEXO PLANOS	28-08-26
Croquis	..\ANEXO\CROQUIS DE UBICACIÓN.pdf	28-08-26
Fotografías	..\ANEXO\10. ANEXO COMPLEMENTO FOTOGRÁFICO.pdf	28-08-26
Videos	NA	NA
Otros (especificar)	NA	NA

V.5 Estudios específicos

No aplica para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

V.6 Memoria de cálculo

Enlace del archivo	Nombre	Fecha de elaboración
ANEXOS\BASE DE DATOS	Análisis de los resultados de flora de RE	05-08-2026
	Análisis de los resultados de flora de Proyecto	05-08-2026
	Análisis de los resultados de fauna de Proyecto	05-08-2026

V.7 Bibliografía y referencias

Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas. http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#

Se realizó la consulta de información del proyecto dentro del Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL) del INEGI.

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Se realizó la consulta de información del proyecto dentro del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de SEMARNAT.

Cartografía consultada.

La cartografía temática del proyecto, Cartas G14A65 Bustamante y G14A66 Villaldama, escala 1:50000 y fue la siguiente:

- Topografía
- Geología
- Edafología
- Uso del suelo

CONSULTA PÚBLICA