

CAPÍTULO 1

Contenido

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
1.1 DATOS GENERALES DEL BANCO	2
1.1.1 Nombre del proyecto.....	2
1.1.2 Ubicación del proyecto.....	2
1.1.3 Régimen de propiedad o situación legal del predio o sitio.....	3
1.1.4 Domicilio:	4
1.1.5 Uso actual del suelo.....	4
1.1.6 Tipo de material objeto de la explotación, extracción y/o procesamiento. 5	
1.1.7 Coordenadas geográficas y UTM.....	5
1.1.8 Dimensiones de predio y del proyecto.....	10
1.1.9 Duración del proyecto.....	12
1.1.1 Almacenes	12
1.1.2 Señalar las áreas destinadas para un futuro crecimiento del proyecto. 13	
1.1.3 Ubicación física del sitio o la trayectoria del proyecto.....	13
1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	13
1.2.1 Nombre o razón social:	13
1.2.2 Clave única de Registro de Población:.....	14
1.2.3 Registro Federal de Contribuyentes:	14
1.2.4 Domicilio:	14
1.2.5 Nombre y cargo del representante legal.....	14
1.2.6 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	14
1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	14
1.3.1 Nombre o razón social y Registro Federal de Contribuyentes de la persona física o empresa consultora.....	14
1.3.2 Colaboración técnica en la elaboración de la MIA	14
1.3.3 Clave Única de Registro de Población. (CURP).....	14
1.3.4 Dirección del responsable del estudio.....	14
1.3.5 Nombre y Cédula Profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	15

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

1.1 DATOS GENERALES DEL BANCO

1.1.1 Nombre del proyecto.

El proyecto se denomina “Aprovechamiento de Banco de Materiales Labor Vieja”, ubicado la localidad de Labor Vieja, municipio de Ciudad Fernández, S.L.P.

1.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se encuentra localizado dentro del predio rústico de agostadero, monte y pastizal, con una superficie de 12.3836 ha en Carretera Federal No. 70, tramo Rioverde-San Luis Potosí, a la altura del paraje denominado “La Lagunita” perteneciente a la localidad Labor Vieja, perteneciente al municipio de Ciudad Fernández, S.L.P.



Figura 1.1. Ubicación del ejido, destacando las áreas de uso común, parceladas y solares.

Fuente: Registro Agrario Nacional. *Padrón e Historial de Núcleos Agrarios*.
<http://www.ran.gob.mx/ran/index.php/sistemas-de-consulta/phina>

1.1.3 Régimen de propiedad o situación legal del predio o sitio.

Una parte del Banco de Materiales Labor vieja se ubica en un terreno propiedad de [REDACTED], de acuerdo con la Escritura Pública Número cuatrocientos noventa y cuatro, Volumen Cinco, de fecha 21 de febrero de 2014, ante la Fe del Licenciado Octavio Aguilera Pérez, Notario Público Titular Número Dos en Ejercicio en la Ciudad de Rioverde estado de San Luis Potosí, inscrita en el Instituto Registral y Catastral del Tercer Distrito Judicial de Rioverde, S.L.P.; bajo el número 7889 a Fojas 118.1149, tomo 2118 de Escrituras Públicas, de fecha 24 de febrero de 2014.

El resto del predio que ocupa el Banco de Materiales se encuentra en la parcela No. 342 Z-05 P1/1 del Ejido Labor Vieja, municipio de Ciudad Fernández, estado de San Luis Potosí la cual consta de una superficie de 18-29-87.407 Ha según el certificado parcelario No. 1052525 emitido en 28 de junio de 2019 inscrito en el Registro Nacional Agrario bajo el folio 24011003124101928R.

El 30 enero de 2021 se realiza un contrato de comodato a favor de la C [REDACTED] [REDACTED], representante legal de “M Y M Productos Pétreos S. de R.L de C.V” por una superficie de 12-38-36 ha, para destinarlo exclusivamente para la explotación, la extracción y trituración de toda clase de productos pétreos de acuerdo con su naturaleza.

Como se muestra en la Figura 1.2, el proyecto se localiza dentro del Ejido Labor Vieja, Municipio de Ciudad Fernández, S. L. P., en el área color amarillo.

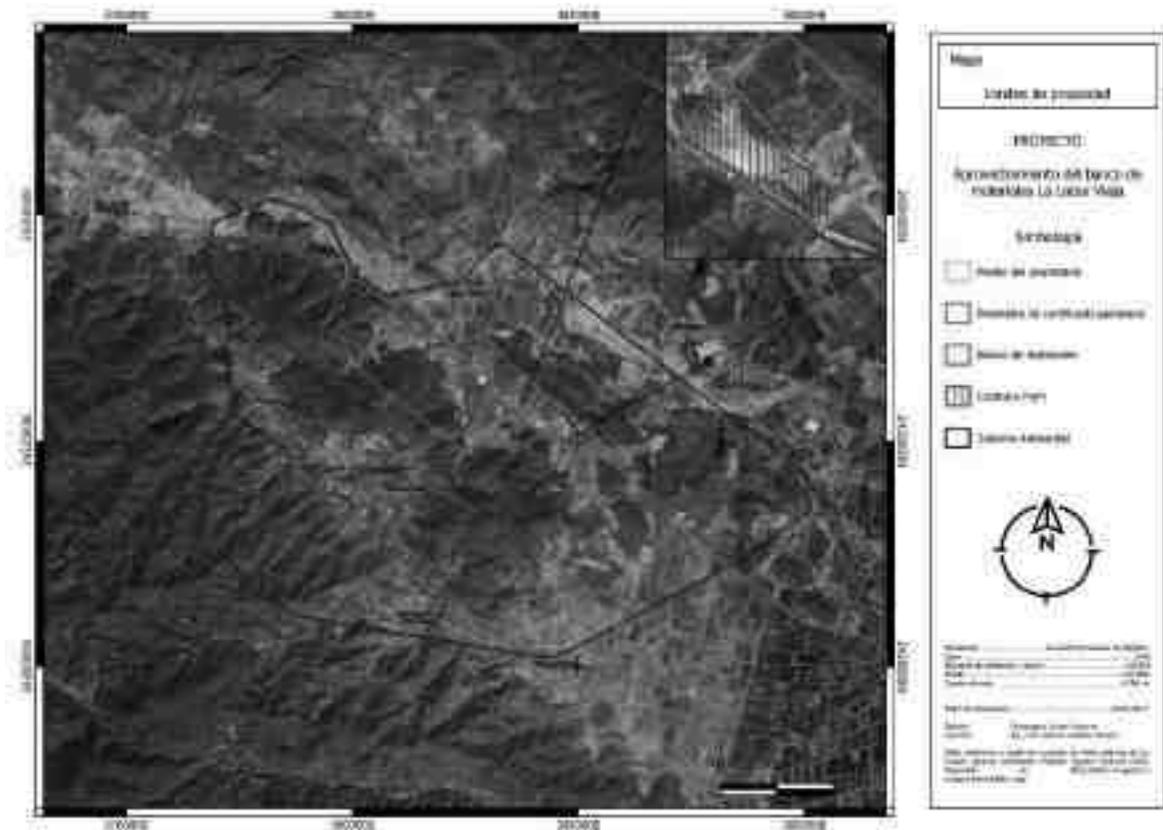


Figura 1.2. Ubicación del proyecto dentro del Ejido Labor Vieja, Municipio de Ciudad Fernández, S. L. P.

1.1.4 Domicilio:

Carretera 70. San Luis Potosí Rioverde, KM

Municipio: Ciudad Fernández

Entidad Federativa. San Luis Potosí

1.1.5 Uso actual del suelo.

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto de aprovechamiento de caliza en específico en los polígonos denominados: área de explotación, área de trituración, patio de maniobras, oficinas y casetas con una superficie de 59,350.08 metros cuadrados, no presentan vegetación forestal y por lo tanto no requiere del trámite de cambio de uso de suelo.

Por el contrario, los polígonos denominados área de amortiguamiento y áreas verdes, con una superficie de 61837.18 metros cuadrados, cumple con las consideraciones legales artículo LXXI y LXXX de la LGDFS por lo que es un terreno forestal y contiene vegetación forestal, por lo tanto, en caso de ser necesario requiere del trámite de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

1.1.6 Tipo de material objeto de la explotación, extracción y/o procesamiento.

El Material objeto de la explotación es piedra caliza y se va a usar para su comercialización como material de construcción.

1.1.7 Coordenadas geográficas y UTM.

El proyecto se encuentra localizado dentro del predio rústico de agostadero, monte y pastizal, con una superficie de 12.38 Ha en Carretera Federal No. 70, tramo Rioverde-San Luis Potosí, a la altura del paraje denominado “La Lagunita” perteneciente a la localidad Labor Vieja, municipio de Ciudad Fernández, S.L.P., así como de una parcela 18.2987407 hectáreas del Ejido Labor Vieja, Municipio de Ciudad Fernández, S. L. P., con una superficie total de 26-47-69.63 hectáreas.

El predio rustico se ubica en las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q, siguientes:

Tabla 1.1. DELIMITACIÓN DE PREDIO RÚSTICO

V	X	Y
0	383078.71	2432377.97
1	383082.73	2432384.45
2	383082.4	2432384.66
3	383156.66	2432517.99
4	383188.45	2432490.24
5	383379.15	2432715.21
6	383478.54	2432774.76
7	383718.09	2432569.26
8	383442.95	2432268.01
9	383463.85	2432249.76
10	383559.11	2432266.84
11	383618.32	2432368.09
12	383705.96	2432406.36

13	383816.62	2432197.71
14	383786.37	2432183.86
15	383765.44	2432175.11
16	383671.03	2432079.73
17	383632.02	2432040.33
18	383572.81	2432069.17
19	383376.62	2432195.39
20	383371.73	2432190.04
21	383078.71	2432377.97

La ubicación de la parcela, considerando las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q, es la siguiente:

Tabla 1.2. CERTIFICADO PARCELARIO

V	X	Y
0	383371.73	2432190.04
1	383078.71	2432377.97
2	383093.17	2432401.27
3	383104.45	2432411.18
4	383115.57	2432419.98
5	383152.27	2432447.67
6	383379.15	2432715.21
7	383478.54	2432774.76
8	383718.17	2432569.28
9	383371.73	2432190.04

La construcción del polígono del banco de materiales Labor Vieja, con una superficie 121,187.28 m², o sea 12.11872 ha, considerando las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q, es el siguiente:

Tabla 1.3. DELIMITACIÓN DE BANCO DE MATERIALES

V	X	Y
0	383572.81	2432069.17
1	383376.62	2432195.39
2	383371.73	2432190.04
3	383078.71	2432377.97
4	383082.73	2432384.45
5	383082.4	2432384.66

6	383156.66	2432517.99
7	383188.45	2432490.24
8	383268.78	2432584.78
9	383496.48	2432326.68
10	383473.88	2432301.89
11	383494.02	2432255.17
12	383559.11	2432266.84
13	383680.8	2432165.24
14	383635.78	2432110.09
15	383671.03	2432079.73
16	383632.02	2432040.33
17	383572.81	2432069.17

El polígono del área de amortiguamiento del banco de materiales Labor Vieja considerando las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q, con una superficie 55,001.238, o sea 5.50 ha, es el siguiente:

Tabla 1.4. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO

V	X	Y
0	383264.5	2432509.49
1	383202.89	2432426.23
2	383272.26	2432341.68
3	383142.9	2432336.8
4	383078.71	2432377.97
5	383156.66	2432517.99
6	383188.4	2432490.28
7	383268.19	2432584.09
8	383496.45	2432326.68
9	383473.89	2432301.87
10	383494.02	2432255.17
11	383559.11	2432266.84
12	383680.8	2432165.24
13	383635.78	2432110.09
14	383671.03	2432079.73
15	383599.76	2432072.32
16	383582.99	2432093.76
17	383571.38	2432098.44

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE RIESGO**

CAPÍTULO 1

Página 8 de 15

18	383542.87	2432146.27
19	383528.29	2432158.61
20	383566.82	2432225.73
21	383547.29	2432261.41
22	383488.09	2432251.97
23	383468.2	2432298.42
24	383464.82	2432300.01
25	383461.43	2432303.4
26	383459.65	2432315.57
27	383452.68	2432319.75
28	383444.9	2432322.75
29	383451.03	2432334.01
30	383371	2432364.45
31	383361.9	2432369.53
32	383345.94	2432380.72
33	383335.96	2432391.92
34	383341.33	2432404.54
35	383340.83	2432412.03
36	383329.66	2432419.38
37	383298.48	2432431.7
38	383303.46	2432441.14
39	383307.04	2432450.54
40	383308.44	2432459.25
41	383314.07	2432470.07
42	383324.33	2432478.46
43	383325.65	2432487.84
44	383323.34	2432496.7
45	383318.79	2432502.11
46	383293.31	2432516.11
47	383264.5	2432509.49

Se tiene programado explotar una superficie de 3.0352799 ha, las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q, es el siguiente:

Tabla 1.5. ÁREA DE EXPLOTACIÓN BANCO DE MATERIALES

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE RIESGO**

CAPÍTULO 1

Página 9 de 15

V	X	Y
0	383487.24	2432253.95
1	383428.94	2432243.53
2	383358.51	2432260.74
3	383352.83	2432282.72
4	383352.46	2432293.65
5	383338.23	2432308.48
6	383331.04	2432266.17
7	383272.47	2432341.28
8	383202.89	2432426.23
9	383264.51	2432509.48
10	383293.49	2432516
11	383318.93	2432502.02
12	383323.21	2432496.88
13	383325.64	2432487.83
14	383324.46	2432478.64
15	383313.98	2432469.66
16	383308.49	2432459.3
17	383307.17	2432451.18
18	383303.69	2432441.71
19	383298.48	2432431.7
20	383329.66	2432419.38
21	383340.83	2432412.03
22	383341.33	2432404.54
23	383335.96	2432391.92
24	383345.87	2432380.7
25	383361.9	2432369.53
26	383371	2432364.45
27	383397.09	2432354.19
28	383451.03	2432334.01
29	383444.87	2432322.74
30	383452.65	2432319.75
31	383459.63	2432315.56

32	383460.62	2432307.79
33	383461.42	2432303.4
34	383464.81	2432300.01
35	383468.2	2432298.41
36	383487.24	2432253.95

Respecto al área de explotación del banco de materiales, es importante señalar que no se llevará a cabo la remoción de la vegetación, y por tanto no se requiere la autorización correspondiente al cambio de uso de suelo.

1.1.8 Dimensiones de predio y del proyecto.

En la tabla 1.6 y la figura 1.3, se muestran las áreas de los predios que serán ocupados por el Banco de Materiales Labor Vieja.

Tabla 1.6. Predios

Polígono	Superficie m²	Superficie ha
Predio rústico	123,836.01	12-38-36.01
Certificado parcelario	182,987.41	18-29-87.41
Traslape	42,128.55	4-21-28.55
Propiedad total	264,769.63	26-47-69.63



Figura 1.3. Predios que serán ocupados por el Banco de Materiales Labor Vieja.

En la tabla 1.7 y la figura 1.4, se muestra cómo serán distribuidas las áreas del proyecto de Aprovechamiento de Banco de Materiales Labor Vieja

Tabla 1.7. Distribución de las superficies del proyecto.

Polígono	Superficie m ²	Superficie ha
Área de explotación	30,352.80	3-03-52.80
Área de amortiguamiento	55,424.75	5-54-24.75
Área de trituración	919.866	0-09-19.86
Patio de maniobras	26,153.96	2-61-53.96
Oficinas	1,553.41	0-15-53.41
Áreas verdes	6,412.43	0-64-12.43
Caseta	370.054	0-03-70.05
Subtotal	121,187.28	12-11-87.27
Total. BM Labor Vieja	121,187.28	12-11-87.28

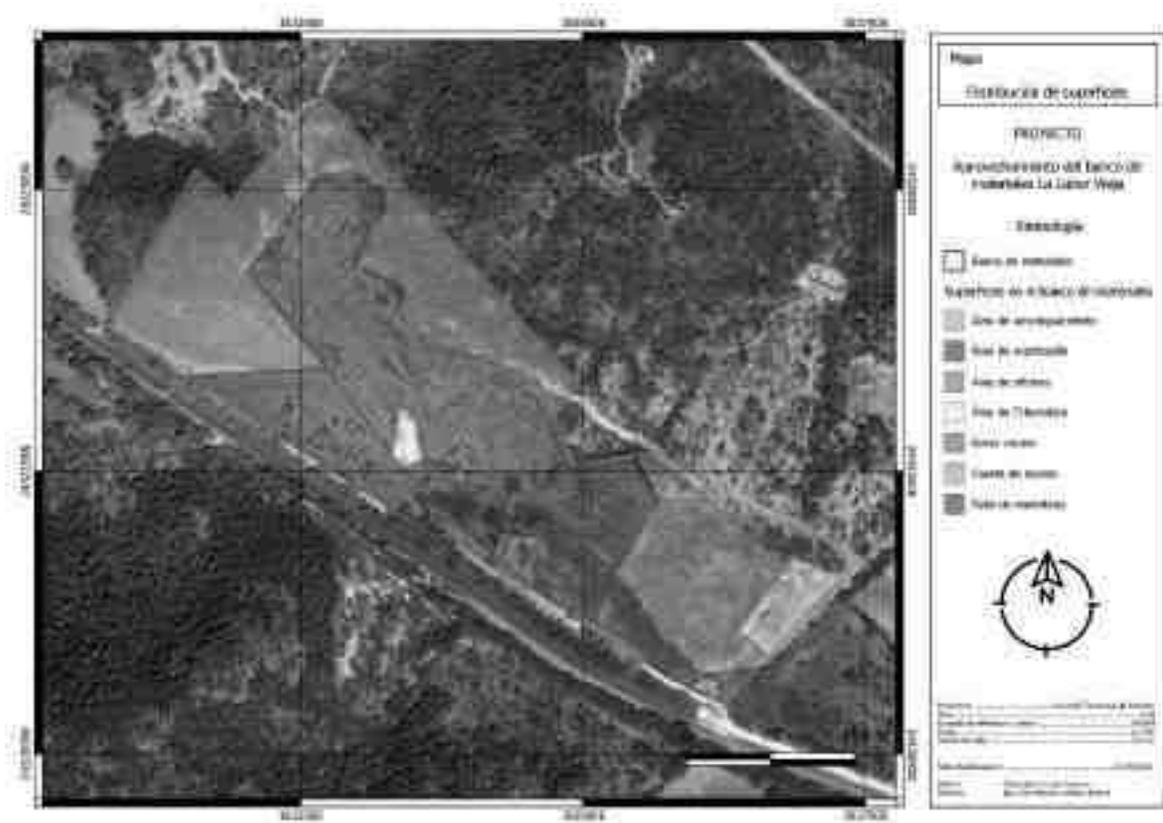


Figura 1.4. Distribución áreas del Banco de Materiales Labor Vieja.

1.1.9 Duración del proyecto.

Se estima que el proyecto tenga una vida útil de 5 (cinco) años. Dicho plazo iniciará una vez que la SEGAM notifique la resolución y otorgue la autorización para operar el Banco de Materiales.

1.1.1 Almacenes

No se tiene contemplado la construcción de almacenes.

1.1.2 Señalar las áreas destinadas para un futuro crecimiento del proyecto.

En un futuro se contempla explotar el material hasta una profundidad de 30 metros, dependiendo de las condiciones del mercado, no se tiene considerado incrementar la superficie.

1.1.3 Ubicación física del sitio o la trayectoria del proyecto.



Figura 1.5. Ruta de acceso al predio

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social:

1.2.2 Clave única de Registro de Población:

No aplica

1.2.3 Registro Federal de Contribuyentes:

1.2.4 Domicilio:

1.2.5 Nombre y cargo del representante legal.

1.2.6 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social y Registro Federal de Contribuyentes de la persona física o empresa consultora.

Ing. José Antonio Undiano Errejón

1.3.2 Colaboración técnica en la elaboración de la MIA

Bióloga Mara Fernanda Navarro Martínez.

Ing. Víctor Bonilla.

Ing. Christopher Cortez Mascorro.

Lic. Ana Leticia Díaz Undiano.

1.3.3 Clave Única de Registro de Población. (CURP).

1.3.4 Dirección del responsable del estudio.

Av. Venustiano Carranza 1115, interior 908

Col Tequisquiapan, C. P. 78250

San Luis Potosí, S. L. P.

Tel. 444 8 33 06 26

Celular 44 42 23 94 83

jaundiano@gmail.com

1.3.5 Nombre y Cédula Profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Ing. José Antonio Undiano Errejón

Ingeniero Químico

Número de Cédula Profesional 591521

CAPÍTULO 2 Contenido

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1. Objetivos del Proyecto.....	2
2.1.1. Objetivo general.....	2
2.1.2. Objetivos particulares	2
2.1.3. Justificación	2
2.2. Información general del proyecto	3
2.2.1. Naturaleza del proyecto	3
2.2.2. Selección del sitio.....	4
2.2.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.	11
2.2.4. Ubicación Georreferenciada	12
2.2.5. Plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto.	17
2.2.6. Superficie total requerida para el proyecto.	17
2.2.7. Localización.....	18
2.2.8. Vías de acceso.....	19
2.2.9. Principales núcleos de población existente.	20
2.2.10. Inversión requerida.....	21
2.3. Descripción de obras principales del proyecto.	21
2.3.1. Preparación del sitio.....	21
2.3.2. Etapa de operación y mantenimiento.	22
2.3.3. Mantenimiento.....	28
2.3.4. Etapa de abandono del sitio.....	29
2.4. Programa de Trabajo.....	30
2.5. Proporcionar el número de personas que intervendrá en la operación del proyecto.....	31
2.6. Insumos.....	31
2.7. Elaboración del estudio de Impacto Ambiental.....	31

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Objetivos del Proyecto.

2.1.1. Objetivo general

Llevar a cabo el proyecto en etapa de operación denominado “Aprovechamiento de Banco de Materiales Labor Vieja, ubicado en la localidad Labor Vieja, Municipio de Ciudad Fernández, S. L. P.”, con criterios de sustentabilidad ambiental, social y económica, en un predio de 12-38-36 hectáreas de propiedad privada, y de una parcela de 18.29-87.407 hectáreas del Ejido Labor Vieja, Municipio de Ciudad Fernández, S. L. P, es importante señalar que ambos predios tienen un traslape que equivale a 4-30-90 hectáreas, por lo que el predio total equivale a 26-37-33.41 hectáreas.

2.1.2. Objetivos particulares

- a) Extraer el material calizo que reúna las especificaciones técnicas para agregados que se requieren en el mercado de la construcción.
- b) Trabajar el Banco de Materiales Pétreos, como una fuente de beneficio económico que mejore la calidad de vida de las comunidades.
- c) Fomentar el cuidado de la naturaleza, en beneficio económico, paisajístico y cultural de los pobladores y del cauce aguas abajo.

2.1.3. Justificación

De conformidad con lo establecido en los artículos 60, 61, 117 y 118 Fracciones III y IV, de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí y Art. 5° fracciones II numeral 47 y V, inciso a); 12, 13 frac. I, 14 frac. I, 16, 20, 21 y 22 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y Riesgo, se requiere las autorizaciones para la explotación del banco y en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental del Gobierno del Estado de San Luis Potosí. Por lo que para cumplir con lo establecido se presenta a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental, elaborada de acuerdo con lo señalado en la Norma Técnica Ecológica NTE-SLP-BMG-002/2002, Que establece las condiciones necesarias para la localización de bancos de material geológico en el estado de San Luis Potosí, así como sus parámetros de diseño, explotación y

medidas de regeneración ambiental; la Guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental en materia de bancos de material geológico en el estado de San Luis Potosí BMG-001/02; así como del Instructivo para elaborar el diagnóstico de impactos ambientales acumulativos, significativos o relevantes BMG-002/02.

2.2. Información general del proyecto

2.2.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de materiales, mediante la utilización de maquinaria como retroexcavadoras, bulldozers, trituradora, cribas, bandas transportadoras y vehículos que transportarán el material hasta los lugares de consumo.

La estratigrafía se compone principalmente por la unidad paleográfica denominada plataforma de Valles- San Luis Potosí, partiendo del Cretácico inferior. La Columna estratigráfica de la región se compone por secuencias sedimentarias cretácicas y un paquete volcánico terciario, depósitos lacustres y sedimentos clásticos terciarios y cuaternarios.

Sobre la zona del banco de materiales se observan dos unidades litológicas formadas por Caliza de la formación Tamasopo del Cretácico superior época Santoniano de 8.5 ma. Y que sobreyace a la formación "El Abra", que no se observa en la zona de estudio. Presenta estratos que van desde 20 cm hasta 1m con Rumbo N1° a 30°E y Echado que van de 25° a 37° NW. En la parte central de la zona se presenta en forma masiva de textura wackestone y fuertemente fracturada. Esta unidad abarca el 80% de la superficie.

Riolita porfídica sobreyace en forma discordante a la secuencia sedimentaria. Paquete volcánico del Oligoceno que se diferenció en derrames de Riolita/Dacita de textura porfídica que fueron originadas por domos. Esta unidad abarca el 20% de la zona estudiada, observándose en la parte norte de la zona (Ver Plano geológico).

La superficie del polígono, o sea la parcela donde se ubica el área de explotación del Banco de Materiales Labor Vieja, presentaba vegetación que crece en forma natural, conformada principalmente por pastos (zacate), arbustos, hierbas o matorrales, que no tienen uso agrícola, pero que pueden ser aprovechadas para la alimentación del ganado o para actividades de recolección, aunque actualmente se encuentra totalmente desprovista de vegetación.

En la Figura 2.1 se muestra una panorámica del sitio donde se ubicará el proyecto, en el que puede apreciar el tipo de vegetación y las capas de piedra caliza que caracterizan el Banco de Materiales Labor Vieja. En este caso es importante señalar que, de acuerdo con la normatividad estatal, el polígono que será explotado se ubica a menos de 100 metros del límite de vía derecho de vía de la autopista San Luis Potosí-Rioverde precisando que no se utilizarán explosivos durante la explotación del material pétreo.



Figura 2.1. Imagen del tipo de vegetación y suelo presente en la zona

2.2.2. Selección del sitio.

Los aspectos ambientales, técnicos y socioeconómicos considerados como criterios para la elección del sitio, destinada a la explotación del banco de material Labor vieja fueron los siguientes:

- Existencia del material de interés (piedra caliza) en el sitio, tomando en cuenta sus características físico-mecánicas para su utilización como material para la construcción.
- Ubicación del sitio en una zona rural no urbanizable.
- No se impactarán los recursos naturales del área de influencia,
- No existe ningún tipo de infraestructura en el entorno que pueda ser afectada por el desarrollo de las actividades de extracción del material.
- Existe disponibilidad de mano de obra en la zona.
- El proyecto se encuentra en una zona de fácil y rápido acceso desde Rioverde, con recorrido 15 minutos.
- La zona del proyecto cuenta con infraestructura básica y el comercio no presenta problemática alguna.
- La actividad que se propone no se ubica dentro de ningún área natural protegida federal o estatal.
- Cercano a las cabeceras municipales de Rioverde, Ciudad Fernández y Villa Juárez, lo que hace costearable el aprovechamiento del material.
- El sitio se localiza en un lugar libre de agentes perturbadores de origen geológico (zona con sismos poco frecuentes), meteorológicos, derrumbes.
- En el sitio del proyecto, geológicamente se presentan condiciones favorables para la explotación de roca caliza.

El mayor afloramiento de esta unidad se encuentra en la porción norcentral del municipio, al noroeste del poblado Labor Vieja y sobre la sierra La Noria, aflora también en menor longitud, al sur del poblado Mojarras de Abajo ubicado en la porción central del municipio, y al sureste del poblado Ojo de Agua de San Juan ubicado al noroeste del municipio, donde se encuentra también cubierta por Riodacitas del Oligoceno. La Formación El Abra está constituida por una secuencia de caliza de color gris oscuro, de textura de grainstone oolítico, peletoides y restos biógenos a Wackestone, en estratos de gruesos a masivos (60-130 cm) de ambiente de plataforma con facies pos-arrecifal, se estima un espesor de más de 1500 m. A esta unidad le subyace la Formación Guaxcamá y le sobreyace la Formación Tamasopo (fotografía 2).

La edad de los sedimentos se determina sobre la base del fósil Nummoloculina Heimi Bonet del Albiano-Cenomaniano y se correlaciona con las formaciones Tamabra, Cuesta del Cura y Tamaulipas Superior, su localidad tipo se ubica en el cañón de El Abra sobre la carretera Valles-Tampico, aproximadamente a 10 km al este de Ciudad Valles, S.L.P. La secuencia se depositó en facies de plataforma a lagunas de aguas tranquilas, bien oxigenadas, poco profundas y con estabilidad tectónica.

En esta unidad se han localizado prospectos de fosforita, además por sus características y distribución se utiliza regionalmente para obtener gravas de diferentes granulometrías, que son utilizadas en la industria de la construcción, obteniendo a la vez materias primas para revestimiento de carreteras.

Tabla 2. 1. Localidades de Rocas Dimensionables Municipio Cd. Fernández, S.L.P.

Número	Nombre	Sustancia	Origen	Roca encajonante	Forma	Potencial m ³	Estado actual
CDF-10	Labor Vieja I	Caliza	Sedimentario	Caliza	Masiva	300,000	Prospecto
CDF-13	El Nogal	Mármol	Metamórfico	Caliza	Masiva	160,000	Abandonado
CDF-23	El Nogal I	Mármol	Metamórfico	Caliza	Masiva	360,000	Explotación esporádica
CDF-26	Santa Ana	Mármol	Metamórfico	Caliza	Masiva	420,000	Abandonado
CDF-29	El Nogal II	Mármol	Metamórfico	Caliza	Masiva	600,000	Abandonado
CDF-30	Santa Ana I	Mármol	Metamórfico	Caliza	Masiva	250,000	Abandonado
CDF-31	Santa Ana II	Mármol	Metamórfico	Caliza	Masiva	32,000	Abandonado
CDF-32	Santa Catarina	Mármol	Metamórfico	Caliza	Masiva	70,000	Abandonado

Labor Vieja I (Caliza)

Se localiza, a 16.3 Km en línea recta y al NW61° de la cabecera municipal de Ciudad Fernández, su acceso es por la carretera No. 70 Rioverde-San Luis Potosí, se recorren 15 Km, hasta el entronque a Labor Vieja y a 500 m al noroeste de éste se llega al banco.

En la localidad se tiene un afloramiento de caliza perteneciente a la Formación El Abra, de color gris a gris claro, en estratos gruesos a masiva, presenta líneas estilolíticas paralelas a la estratificación, de rumbo N50°E con 18°NW, con corales en posición de crecimiento, en partes dolomitizada y brechada, con presencia de vetillas de calcita.

En la localidad “Labor Vieja I” (CDF-10), con un potencial de 300,000 m³, aflora una caliza de buena calidad, para ser trabajada como roca dimensionable y cumple con la norma ASTM-C-503 (acabados arquitectónicos y de construcción) y ASTM-C-568 (mampostería), por lo que pueden ser utilizadas para tales fines.

Tabla 2. 2. Localidades Minerales del Municipio Cd. Fernández, S.L.P.

# Ident	Nombre	Utm X	Utm Y	Sustancia	Potencia l m ³	Usos	Acceso desde Cd. Fernández
CDF-10	Labor Vieja I	381502	2434752	Caliza	300,000	Fabricación de losetas, zoclos, pisos, fachadas, muebles de baño, columnas y mesas.	Pavimento 15.5 km

Un estudio de evaluación de pruebas físicas determinó un peso específico de 2.73, absorción de agua 0.08%, resistencia a la compresión 804.392 kg/cm², sanidad 72 h con calidad aceptable, resistencia a la compresión después de sanidad 1,131.25 kg/cm², el corte y pulido de esta roca muestra una calidad de corte bueno, aristas sanas y superficie lisa, en base a estas características cumple con las normas ASTM-C-503 (acabados arquitectónicos y de construcción) y ASTM-C-568 (mampostería), por lo que puede ser utilizada para tales fines.

Localidades de Agregados Pétreos

Caliza. Los afloramientos de caliza de la localidad “El Volcán” (CDF-37) del Ejido Labor Vieja, representa una de las localidades de mayor importancia, para la

producción de triturados de caliza para construcción, para concreto hidráulico y asfalto con un potencial de 1'800,000 m³.

Localidades de Rocas Dimensionables

Se ubicaron 8 localidades de Rocas Dimensionables con un potencial aproximado de 2'192,000 m³, de estas localidades El Nogal (CDF-13), El Nogal I (CDF-23), Santa Ana (CDF-26), El Nogal II (CDF-29), Santa Ana I (CDF-30), Santa Ana II (CDF-31) y Santa Catarina (CDF-32), se encuentran ubicadas en las cercanías del poblado El Sermón y el material que explotaron es una caliza marmolizada de color blanco, crema y gris claro, actualmente se encuentran abandonadas o inactivas, con excepción de la localidad "El Nogal I", en la cual se realiza una explotación esporádica con tendencia a quedar inactiva.

- De acuerdo con lo que establece la Norma Técnica Ecológica NTE-SLP-BMG-002/2002 para la selección del sitio, se tomaron en cuenta los criterios para la localización del banco de materiales geológicos, con los resultados indicados en la Tabla 2.3.

Tabla 2. 3. Criterios para la localización del banco de materiales geológicos

UBICACIÓN RESPECTO A:	CRITERIOS RESPECTO A SU UBICACIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL SITIO
Áreas Naturales Protegidas	Deberá estar ubicado fuera de las zonas que comprende el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de San Luis Potosí (SANPES), caso contrario conforme a lo establecido en los Planes de Manejo correspondientes.	El sitio del proyecto está ubicado fuera de las zonas que comprende el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de San Luis Potosí. (SANPES)
Zonas Arqueológicas e Históricas	Deberá estar ubicado fuera de estas, caso contrario deberá sujetarse a la normatividad del INAH y de las autoridades competentes.	El sitio del proyecto está ubicado fuera de las zonas arqueológicas e históricas.
Zonas de preservación Agrícola y/o Forestal.	No deberá estar ubicado en predios considerados de alta productividad agrícola o forestal, siempre y cuando se encuentre definida en un	El sitio del proyecto está ubicado fuera de zonas de productivas agrícola y/o forestal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE RIESGO**

CAPÍTULO 2

	Plan de Desarrollo Urbano u Ordenamiento Ecológico se deberá tramitar la autorización ante la autoridad competente.	
Ecosistemas en algún estado especial.	De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, no deberá ubicarse en áreas donde se registren especies y subespecies de flora y fauna silvestres en peligro de extinción, amenazadas, raras o sujetas a protección especial o endémicas.	El sitio del proyecto no está impactado como hábitat de especies y subespecies de flora y fauna silvestres en peligro de extinción, amenazadas, raras o sujetas a protección especial o endémicas.
Zonas urbanas y núcleos de población	Deberá ubicarse a una distancia que garantice la no afectación hacia los asentamientos humanos, teniendo como sustento lo establecido en la Ley General sobre Asentamientos Humanos y/o la Ley de Desarrollo Urbano del Estado, caso contrario, la justificación deberá incluirse en la MIA.	El sitio del proyecto se ubica a 2,250 metros del área urbana Labor Vieja, a 2,300 metros de la Noria y 3,500 metros de La Reforma. Una vez que se concluyan los trabajos de explotación, el sitio podrá ser incorporado a la zona urbana o para servicios interurbanos.
Vías de Comunicación	De acuerdo con lo establecido en la Ley de Caminos y Puentes y Autotransportes Federales, deberá ubicarse a una distancia mayor de 100 metros del límite de derecho de vía en el caso de carreteras pavimentadas con transporte continuo de paso y de vías ferroviarias, así como una distancia mayor al derecho de vía respectivo más 30 metros en el caso de caminos secundarios.	En el proyecto no se van a utilizar explosivos, por lo tanto, no aplica este criterio de conformidad con el artículo 26 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. Sin embargo, el banco de materiales se encuentra a una distancia mayor del límite del derecho de vía de la carretera 70 San Luis Potosí-Rioverde.
Infraestructura eléctrica, telefónica y similares.	Estará ubicada a una distancia mayor de su respectivo derecho de vía más 20 metros a cada lado de oleoductos, poliductos, gasoductos y ductos de cualquier tipo, y de líneas de transmisión de alta tensión, subestaciones, estaciones termoeléctricas, y de líneas telefónicas, aéreas o de fibra óptica subterráneas, de conformidad con	Existe una línea de transmisión eléctrica de baja tensión justo en el límite del predio, sin embargo, el área de explotación se ubica a una distancia mayor de 20 metros del respectivo derecho de vía. En la zona del sitio no se localizan oleoductos, poliductos, gasoductos ni ductos de cualquier tipo, subestaciones, estaciones termoeléctricas, y de líneas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE RIESGO**

CAPÍTULO 2

Página 10 de 32

	la normatividad vigente en estas materias.	telefónicas, aéreas o de fibra óptica subterráneas.
Aeropuertos y zonas industriales	Deberá ubicarse a una distancia mayor a 3 km, de aeropuertos y zonas industriales. En caso de ser menor, el solicitante deberá justificar técnicamente la viabilidad del proyecto, quedando sujeto a la evaluación y en su caso autorización de la SEGAM.	El sitio del proyecto está ubicado a una distancia muy superior a 3 km, de aeropuertos y zonas industriales.
Cuerpos de Agua.	Deberá estar ubicado a una distancia mayor a 300 metros de cuerpos de agua superficial, así como de zonas de inundación, independientemente de su dimensión.	El sitio del proyecto está ubicado a una distancia mayor a 300 metros de cuerpos de agua superficial, así como de zonas de inundación.
Pozos o zonas de alta capacidad para la recarga de acuíferos.	Deberá estar ubicado a una distancia mayor de 500 metros de pozos extractores de agua construidos o por construirse, así como de zonas consideradas como de alta capacidad para la recarga de acuíferos subterráneos.	El sitio del proyecto está ubicado a una distancia mayor de 3,000 metros de pozos extractores de agua construidos o por construirse, el banco de material Labor Vieja se ubicará en una zona fuera del área de extracción de agua subterránea y que por el tipo de material del cual está formado de calizas estratificadas, se considera que está asentado en una zona permeable al flujo del agua subterránea, la cual no será modificada por las actividades de explotación.
Diferenciales de terrenos.	No deberá ubicarse en zonas que presenten fallamientos o hundimientos del terreno por sobreexplotación de agua subterránea considerando la posibilidad de fallas y fracturas.	El sitio del proyecto está ubicado en zonas que no presentan fallamientos o hundimientos del terreno por sobreexplotación de agua subterránea considerando la posibilidad de fallas y fracturas

En base a los criterios analizados en el Sistema Ambiental, esta particularidad expuesta permitirá llevar a cabo un proyecto con seguridad para las condiciones ambientales, en sus diferentes etapas. Por lo tanto, es un sitio adecuado para la extracción de materiales pétreos.

2.2.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se encuentra localizado en el Ejido Labor Vieja, del municipio de Ciudad Fernández, S. L. P., sobre la Carretera 70 San Luis Potosí - Rioverde, a la altura del kilómetro 31.0. cómo se puede observar en la figura 2.2.

El proyecto se encuentra localizado dentro del predio rústico de agostadero, monte y pastizal, en Carretera Federal No. 70, tramo Rioverde-San Luis Potosí, a la altura del paraje denominado “La Lagunita” perteneciente a la localidad Labor Vieja, municipio de Ciudad Fernández, S.L.P., el banco de materiales tiene una superficie de 12-11-87.28:

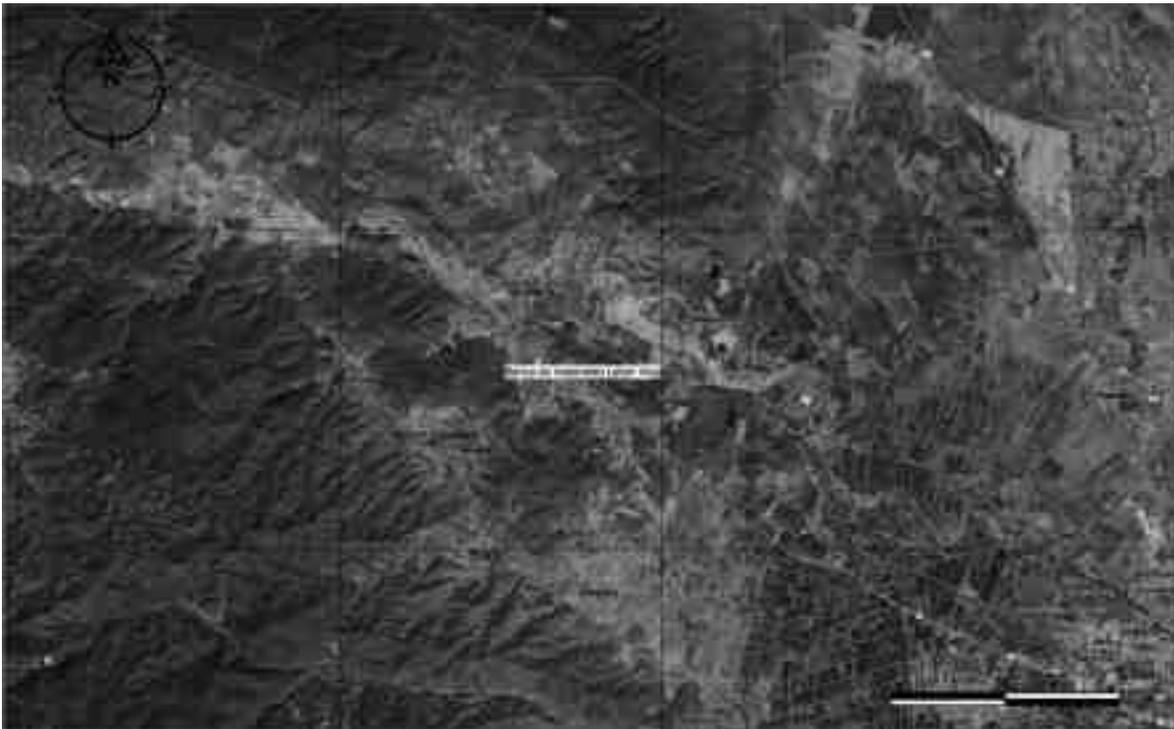


Figura 2.2.

Figura 2.3. Ubicación física del proyecto

2.2.4. Ubicación Georreferenciada

Banco de Materiales

Las coordenadas UTM, datum WSG84, zona 14 Q, del polígono donde se llevará a cabo la extracción de material esta señaladas en la tabla 2.4 con una superficie de 30,352.799 m², o sea 3-03-52.80 Ha.

Tabla 2. 4. Área de Explotación

V	X	Y	V	X	Y
0	383487.24	2432254	19	383298.48	2432431.7
1	383428.94	2432243.5	20	383329.66	2432419.4
2	383358.51	2432260.7	21	383340.83	2432412
3	383352.83	2432282.7	22	383341.33	2432404.5
4	383352.46	2432293.7	23	383335.96	2432391.9
5	383338.23	2432308.5	24	383345.87	2432380.7
6	383331.04	2432266.2	25	383361.9	2432369.5
7	383272.47	2432341.3	26	383371	2432364.5
8	383202.89	2432426.2	27	383397.09	2432354.2
9	383264.51	2432509.5	28	383451.03	2432334
10	383293.49	2432516	29	383444.87	2432322.7
11	383318.93	2432502	30	383452.65	2432319.8
12	383323.21	2432496.9	31	383459.63	2432315.6
13	383325.64	2432487.8	32	383460.62	2432307.8
14	383324.46	2432478.6	33	383461.42	2432303.4
15	383313.98	2432469.7	34	383464.81	2432300
16	383308.49	2432459.3	35	383468.2	2432298.4
17	383307.17	2432451.2	36	383487.24	2432254
18	383303.69	2432441.7			

El polígono del área de amortiguamiento del banco de materiales Labor Vieja considerando las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q, con una superficie 55,001.238 m², o sea 5-54-24.75 ha, es el siguiente:

Tabla 2. 5. Delimitación del área de amortiguamiento

V	X	Y	V	X	Y
0	383264.5	2432509.49	24	383464.82	2432300.01
1	383202.89	2432426.23	25	383461.43	2432303.4
2	383272.26	2432341.68	26	383459.65	2432315.57
3	383142.9	2432336.8	27	383452.68	2432319.75
4	383078.71	2432377.97	28	383444.9	2432322.75
5	383156.66	2432517.99	29	383451.03	2432334.01
6	383188.4	2432490.28	30	383371	2432364.45
7	383268.19	2432584.09	31	383361.9	2432369.53
8	383496.45	2432326.68	32	383345.94	2432380.72
9	383473.89	2432301.87	33	383335.96	2432391.92
10	383494.02	2432255.17	34	383341.33	2432404.54
11	383559.11	2432266.84	35	383340.83	2432412.03
12	383680.8	2432165.24	36	383329.66	2432419.38
13	383635.78	2432110.09	37	383298.48	2432431.7
14	383671.03	2432079.73	38	383303.46	2432441.14
15	383599.76	2432072.32	39	383307.04	2432450.54
16	383582.99	2432093.76	40	383308.44	2432459.25
17	383571.38	2432098.44	41	383314.07	2432470.07
18	383542.87	2432146.27	42	383324.33	2432478.46
19	383528.29	2432158.61	43	383325.65	2432487.84
20	383566.82	2432225.73	44	383323.34	2432496.7
21	383547.29	2432261.41	45	383318.79	2432502.11
22	383488.09	2432251.97	46	383293.31	2432516.11
23	383468.2	2432298.42	47	383264.5	2432509.49

Para el área de trituración se tiene una superficie de 919.866 que corresponde a 0-09-19.86 Ha, siendo las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q:

Tabla 2. 6. Área de Trituración

V	X	Y
0	383341.5	2432252.72
1	383331.04	2432266.17
2	383338.23	2432308.48
3	383352.46	2432293.65
4	383352.83	2432282.72
5	383358.51	2432260.74
6	383341.5	2432252.72

Para el patio de maniobras se tiene una superficie de 26153.963 que corresponde a 2.6154 ha, siendo las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q:

Tabla 2. 7. Patio de Maniobras

V	X	Y	V	X	Y
0	383572.81	2432069.17	20	383419.56	2432175.8
1	383376.62	2432195.39	21	383427.06	2432169
2	383371.73	2432190.04	22	383463.39	2432142.7
3	383145.96	2432334.83	23	383497.6	2432123.2
4	383272.47	2432341.28	24	383535.9	2432103.3
5	383331.04	2432266.17	25	383549.27	2432093.1
6	383341.5	2432252.72	26	383558.92	2432080.9
7	383358.51	2432260.74	27	383584.86	2432065.7
8	383428.27	2432243.57	28	383601.28	2432072.7
9	383487.24	2432253.95	29	383633.82	2432073
10	383488.09	2432251.97	30	383671.03	2432079.7
11	383547.29	2432261.4	31	383632.02	2432040.3
12	383566.81	2432225.73	32	383572.81	2432069.2
13	383528.28	2432158.62	33	383611.55	2432069.9
14	383504.33	2432180.86	34	383591.07	2432061.7
15	383467.89	2432208.37	35	383599.77	2432057
16	383461.21	2432208.37	36	383618.76	2432048.1
17	383453.01	2432201.05	37	383623.39	2432057.2

V	X	Y	V	X	Y
18	383451.13	2432193.64	38	383623.14	2432062.2
19	383428.49	2432195.97	39	383611.55	2432069.9

En el área de oficinas se tiene una superficie de 1553.413 que corresponde a 0-15-53.41 Ha, siendo las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q:

Tabla 2. 8. Área de Oficinas

V	X	Y
0	383341.5	2432252.72
1	383331.04	2432266.17
2	383338.23	2432308.48
3	383352.46	2432293.65
4	383352.83	2432282.72
5	383358.51	2432260.74
6	383341.5	2432252.72

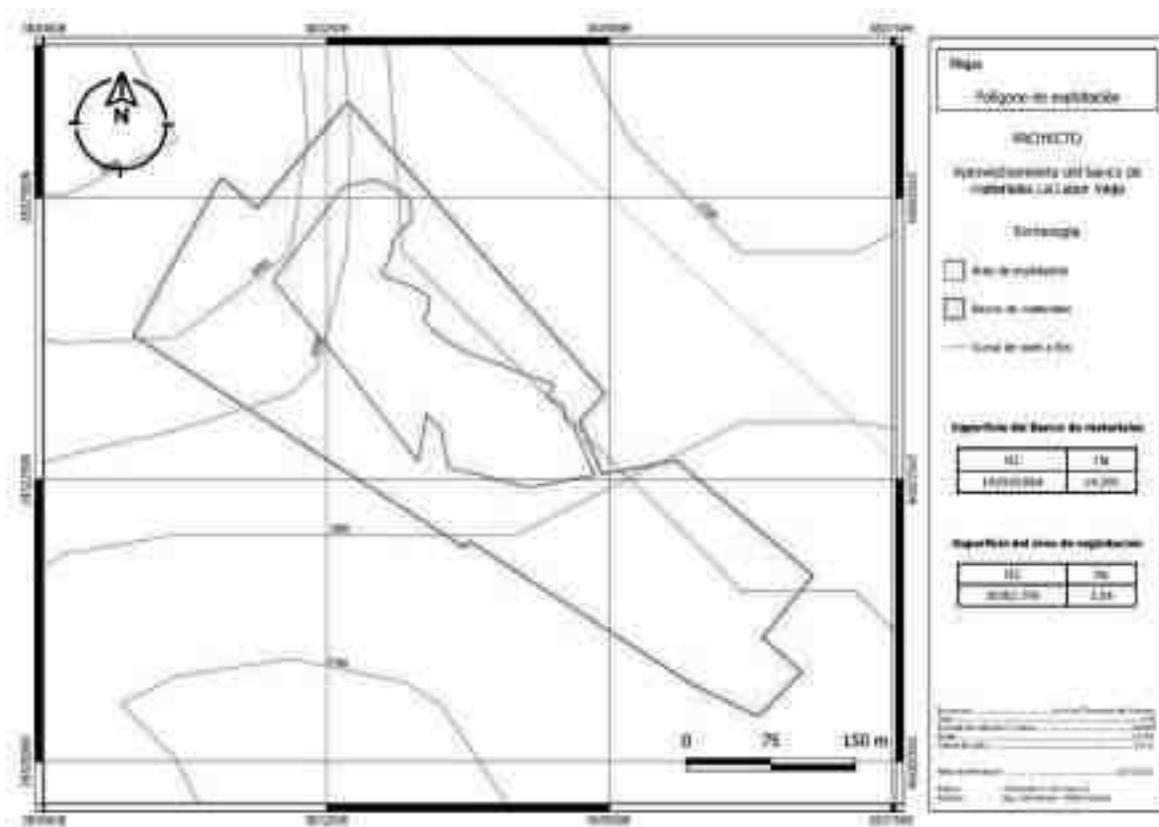


Figura 2.4. Polígono de la superficie del banco de materiales Labor Vieja

El proyecto considera una superficie total de 12-11-87.28 hectáreas, que incluye el polígono de explotación del banco de materiales, así como el área de amortiguamiento, área de trituración, patio de maniobras, oficinas, áreas verdes y caseta. ubicándose en las coordenadas geográficas en UTM, datum WSG 84, zona 14 Q, siguientes:

Tabla 2. 9. Coordenadas UTM del Banco de Materiales.

V	X	Y
0	383572.81	2432069.17
1	383376.62	2432195.39
2	383371.73	2432190.04
3	383078.71	2432377.97
4	383082.73	2432384.45

V	X	Y
5	383082.4	2432384.66
6	383156.66	2432517.99
7	383188.45	2432490.24
8	383268.78	2432584.78
9	383496.48	2432326.68
10	383473.88	2432301.89
11	383494.02	2432255.17
12	383559.11	2432266.84
13	383680.8	2432165.24
14	383635.78	2432110.09
15	383671.03	2432079.73
16	383632.02	2432040.33
17	383572.81	2432069.17

Se anexa plano topográfico, así como los planos de corte y viabilidad.

2.2.5. Plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto.

2.2.6. Superficie total requerida para el proyecto.

El Polígono para la ejecución del proyecto incluye las siguientes áreas: explotación, amortiguamiento, área de trituración, patio de maniobras, oficinas y áreas verdes; de acuerdo con las especificaciones de la BMG-002/2002. Ver tabla 2.10 y Figura 2.4.

Tabla 2. 10. Superficies del proyecto

Superficie	m ²	ha
Área de explotación	30,352.80	3-03-52.80
Área de amortiguamiento	55,424.75	5-54-24.75
Área de trituración	919.866	0-09-19.86
Patio de maniobras	26,153.96	2-61-53.96
Oficinas	1,553.41	0-15-53.41
Áreas verdes	6,412.43	0-64-12.43
Caseta	370.054	0-03-70.05
Total. BM Labor Vieja	121,187.28	12-11-87.28

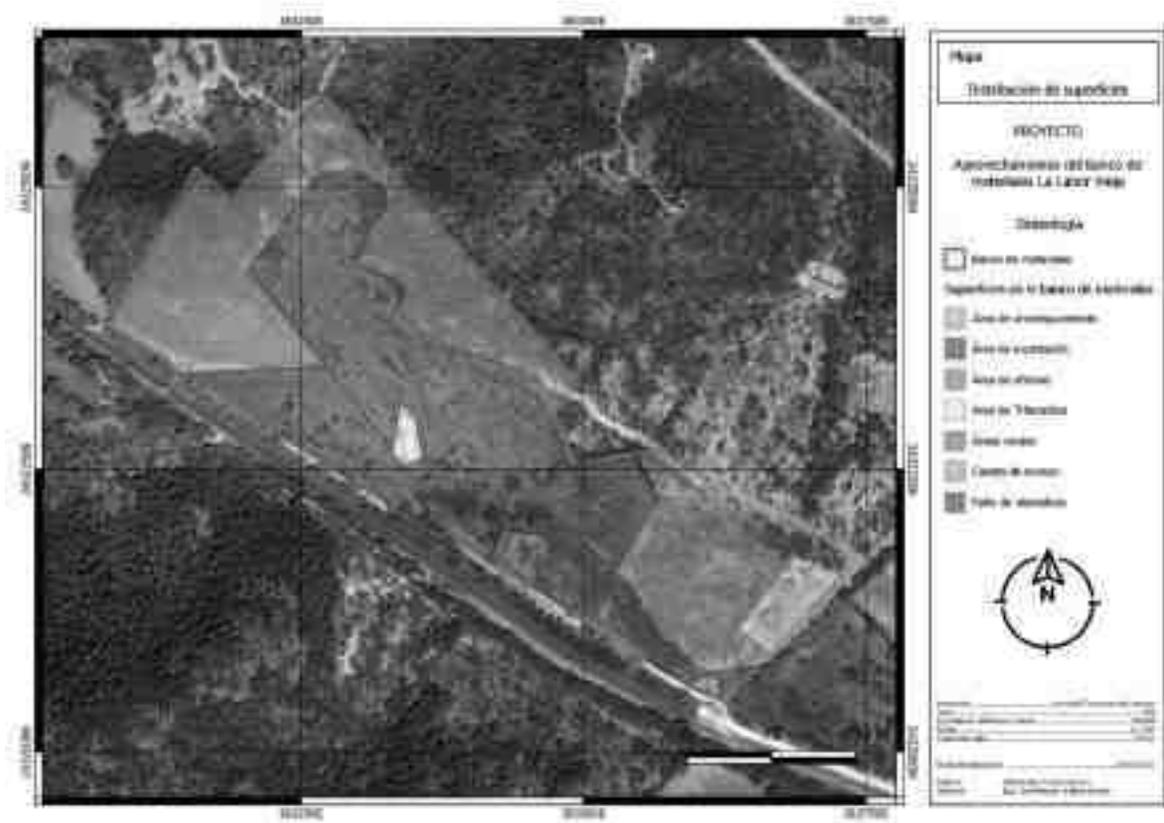


Figura 2.5. Distribución áreas del Banco de Materiales.

2.2.7. Localización.

En la figura 2.7 se aprecia la ubicación del banco de materiales, en una imagen satelital de Google Earth.

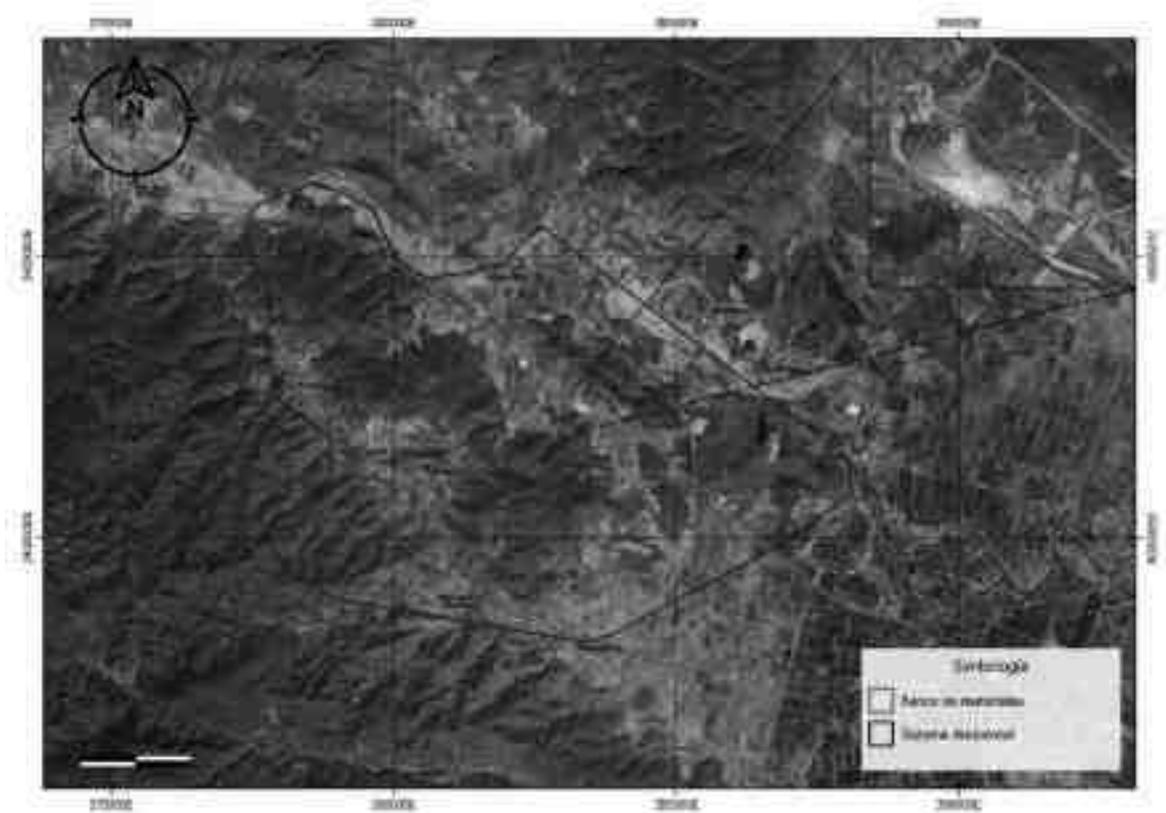


Figura 2.6. Imagen satelital de la localización del proyecto.

2.2.8. Vías de acceso.

Acceso: Saliendo de la ciudad de San Luis Potosí, se toma la carretera 70 "S.L.P.- Rio Verde" recorriendo 117 km hasta el proyecto Labor Vieja.



Figura 2.7. Acceso al Banco de Materiales Labor Vieja

2.2.9. Principales núcleos de población existente.

De acuerdo con la delimitación del sistema ambiental, están inmersas ocho localidades las cuales que serán beneficiadas por la operación del Banco de Materiales Labor Vieja, tanto por la oportunidad de empleo, como de la disponibilidad del material de piedra caliza. Las localidades se muestran en la tabla 2.11.

Tabla 2. 11. Principales núcleos de población existente

Localidad	Población total (hab) *	Distancia (km)
Albino Martínez	24	2.9
Chupaderos	129	2.8
Cieneguillas	747	3.8
Huerta el Huasteco (Potrero el Huasteco)	1	1.4
Labor Vieja	815	2.4
La Tapona	385	4.8

Localidad	Población total (hab) *	Distancia (km)
San José de las Flores	615	3.9
Tecomates	195	2.6
Total	2,911	

*Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI. Principales resultados por localidad (ITER).

2.2.10. Inversión requerida.

DATOS CONFIDENCIALES

2.3. Descripción de obras principales del proyecto.

El proyecto consiste en el aprovechamiento a cielo abierto, de material pétreo denominado caliza, en una superficie de aproximadamente tres hectáreas, localizadas dentro de 12.38 hectáreas de un predio rustico a la altura del paraje La Lagunita, así como de una parcela 18.2987407 hectáreas del Ejido Labor Vieja, Municipio de Ciudad Fernández, S. L. P.

2.3.1. Preparación del sitio.

Como parte de las actividades de preparación del sitio se tiene contemplado un Programa de Protección de Flora y Fauna silvestre, a fin de proteger y mantener especies vegetales y animales que por su vulnerabilidad necesiten ser conservadas desde el inicio de las obras.

2.3.1.1. Delimitación del predio

Se realizará al inicio del proyecto, tomando en consideración las distancias y colindancias del predio propuesto para el proyecto

La delimitación se hará mediante la instalación de una cinta de señalización sobre el perímetro del predio considerando su área de amortiguamiento.

Es importante señalar que en esta etapa no se requiere llevar a cabo retiro de vegetación, como ya se ha mencionado, el proyecto se pretende llevar a cabo en un área desprovista de vegetación forestal, por lo que únicamente se llevarán a cabo labores de limpieza. Es conveniente mencionar que el sitio cuenta con cerca perimetral.

2.3.2. Etapa de operación y mantenimiento.

2.3.2.1. Extracción de material pétreo.

El desarrollo del proyecto consistirá en la extracción del material (piedra caliza) a cielo abierto, en forma mecánica, a través del uso de maquinaria pesada y carga en el camión del material, utilizando:

a) Retroexcavadora, que es una máquina autopropulsada, sobre neumáticos y orugas, con una estructura capaz de girar al menos 360° (en un sentido y en otro, y de forma ininterrumpida) que excava terrenos, o carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de la cuchara, fijada a un conjunto formada por pluma y brazo o balancín, sin que la estructura portante o chasis se desplace;



Figura 2.8. Retroexcavadora

b) Bulldozer, que se utiliza principalmente para el movimiento de tierras, de excavación y empuje de otras máquinas, aunque la cuchilla permite un movimiento vertical de elevación, con esta máquina no es posible cargar materiales sobre camiones o tolvas, por lo que el movimiento de tierras lo realiza por arrastre.



Figura 2.9. Bulldozer

c) Planta trituradora de piedra caliza, que consta de un molino de impacto, una criba y bandas transportadoras, que funcionan a base de motores de combustión que utilizan diésel como combustible.



Figura 2.10. Planta trituradora.

Se realizó un estudio Geológico sobre zona, con la finalidad de determinar bancos de explotación de piedra caliza que pudieran ser de utilidad para la construcción como material pétreo.

Cubicación: Sobre la zona de interés sobre la cual se realizó el levantamiento corresponde a una superficie de 3 has aproximadamente, se diseñaron 12 terrazas de acuerdo con la norma NTE-SLP-BMG-002/2002 de la cual se obtuvieron 61,472.85 m³.

Tabla 2. 12. Parámetros de diseño y explotación a los que se deberán apegar.

MATERIAL	CORTE MÁXIMO DEL BANCO (m)	ANCHO MÍNIMO DE TERRAZA (m)	ANGULO DE MÍNIMA INCLINACIÓN DEL BANCO MASIVA Y FRACTURADA (grados)		ANCHO MÍNIMO DE RAMPAS DE SERVICIO (m)	PENDIENTE MÁXIMA DE RAMPAS DE SERVICIO (%)	CONTRA PENDIENTE EN TERRAZAS (%)
Tezontle, calizas, pumicita*	12 - 18	7	Suelto 84°	Compactado 63°	6	10	2
BM Labor Vieja	12 - 18	7	Suelto 84°	Compactado 63°	6	10	2

* NTE-SLP-BMG-002/2002

Para el cálculo de volumen de reservas probables se tomaron en cuenta las características geológicas y topográficas del yacimiento, habiéndose trazado ocho secciones.

Se utilizó la siguiente fórmula para realizar los cálculos:

Se calculó un volumen a explotar in situ de: 61,472.85 m³.

Y un volumen abundado, con un factor de 1.2 de: 73,767.42 m³.

Se pretende una extracción de 90 metros cúbicos por un turno, de lunes a viernes, y 45 m³ los sábados, que a la semana nos arrojaría un volumen de 495 m³ y considerando 49 semanas laborables al año, dando un total de 24,255 m³ por año, por lo tanto, se tiene una Vida Útil =

$$\frac{73,767.42 \text{ m}^3}{24,255 \text{ m}^3/\text{año}} = 3 \text{ años}$$

Los cortes del terreno se harán siguiendo la topografía del sitio para formar terrazas y así facilitar los trabajos de restauración gradual y su integración en el entorno.

La extracción de materiales será uniforme sin dejar obstáculos ni montículos en el interior del banco que pudieran interferir con las acciones de nivelación, escurrimientos naturales de agua y restauración. Lo cual también permitirá ir adecuando el patio de maniobras.

El interior del banco estará libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho residuos sólidos municipales e industriales, así como cualquier tipo de construcción temporal.

Para las actividades de extracción de materiales no se utilizarán explosivos.

Se espera que la generación de material que no reúna las especificaciones para comercializarlo sea mínima, y en caso de que se llegue a presentar se acumulará cercano al almacenamiento del suelo desmontado, para ser utilizado en la etapa de abandono de sitio, para la conformación de los taludes.

2.3.2.2. Trituración.

Los materiales extraídos tendrán un tamaño irregular, por lo que se requieren triturar para que se tenga un producto homogéneo, las plantas de trituración básicamente constan de un molino que reduce el tamaño, una criba y bandas transportadoras.

Los molinos de impacto se componen principalmente de chasis, rotor, la transmisión del rotor y las placas de impacto. Las trituradoras de impacto son mecánicas, por machacar los materiales usando la energía de impacto.

En primer lugar, los materiales entran en la cámara de trituración desde la boca de alimentación. El rotor se rueda a alta velocidad cuando trabaja la máquina. Los materiales son despedazados por el impacto con el martillo del rotor, y serán tirados a la placa de impacto. Así repite el proceso y los materiales serán machacados repetidamente. Los productos finales serán descargados hasta que corresponden la granularidad necesitada. Para cambiar la granularidad y la forma de los productos finales, se puede ajustar el intersticio entre la placa de impacto y el rotor.

Posteriormente pasan por una criba para seleccionar el tamaño de material que es el requerido por el cliente. Esto se lleva a cabo con la ayuda de bandas transportadoras.

Para reducir la generación de partículas emitidos a la atmósfera se contará con un sistema de aspersores para riego, siempre tomando en cuenta el no desperdiciar agua.

2.3.2.3. Carga.

Una vez triturado el material, se procede a la carga de los vehículos que trasladarán el material a su destino de consumo.

Por carga se entiende la recogida de la roca arrancada del suelo, y su traslado al medio de transporte. Esto se realiza mediante la retroexcavadora y el bulldozer, por ejemplo, una pala excavadora utiliza su cuchara para arrancar y cargar.

2.3.2.4. Transporte.

El transporte es la operación por la que se traslada el material triturado hasta el área donde se vaya a comercializar o consumir.

El servicio de transporte será contratado con empresas especializadas y se les solicitará que proporcionen el mantenimiento adecuado a sus unidades, mostrando para tal fin la evidencia que compruebe dicho mantenimiento.

Se exigirá que se cubra con una lona el material de caliza, durante la transportación desde la mina hasta su destino final. Lo anterior para evitar la dispersión de polvos.

El manejo de combustible representa un riesgo al ambiente y a la seguridad de los trabajadores, sin embargo no se pretende almacenar, únicamente se transportara el combustible al lugar de resguardo de maquinaria y se recargara el combustible necesario para una jornada de trabajo, dicho transporte se hará empleando bidones de 50 litros debidamente identificados, así como proporcionar el equipo adecuado de protección personal para el manejo del mismo y disminución del riesgo, se recomienda apegarse a la NOM-011-SCT2-2003, Norma que establece las condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas. Para el caso de los camiones tipo volteo harán la carga de combustible en cualquiera de las diferentes gasolineras de la carretera ubicadas en la cabecera municipal de Ciudad Fernández o Rioverde, S. L. P.

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

Durante la etapa de operación, no se generarán residuos industriales no peligrosos (residuos de manejo especial).

El tipo de residuos que serán generados, se consideran residuos domésticos, ya que consisten en envases y bolsas de plástico, así como desperdicios de alimentos que generen los trabajadores del proyecto.

Para evitar que estos residuos se dispersen, se colocarán dos depósitos de plástico de 200 litros en el área de trabajo, un depósito se utilizará para basura orgánica y el otro para basura inorgánica, para que los trabajadores depositen los residuos que se generen.

Posteriormente serán manejados de acuerdo con la normatividad vigente y dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Durante el desarrollo de las actividades de extracción en el banco de material no se generará ningún tipo de residuos peligrosos, debido a que no se utilizarán materiales peligrosos y a que el mantenimiento de maquinaria o equipo se llevará a cabo fuera del área del proyecto. Los residuos que se generen serán manejados por los talleres, de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

En lo referente a los residuos líquidos, estos serán únicamente de tipo doméstico proveniente del sanitario portátil que se instalará en el predio y su disposición final correrá a cargo de la empresa que provea el servicio, o bien donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Las emisiones a la atmósfera formadas por la combustión del diésel de la maquinaria y del camión, serán minimizadas a través de aplicar el programa de mantenimiento en apego a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

No obstante, se estima que la generación de gases de combustión, originados durante la operación de la maquinaria, incida de forma no significativa sobre el ambiente, ya que esta maquinaria será revisada periódicamente, a fin de proporcionar el servicio de mantenimiento y afinación oportuno, previniendo así la generación de una mayor cantidad de contaminantes; cabe reiterar la amplia capacidad de dispersión con que cuenta la zona de influencia del proyecto.

La actividad de extracción del material pétreo corresponde a una fuente no puntual que provocará la dispersión de partículas sólidas (polvos) por la acción del viento, esta emisión de partículas de polvo a la atmósfera, durante la operación e incluso

otras maniobras de la maquinaria, será inevitable; sin embargo, se espera que el impacto ambiental no sea significativo, ya que la zona cuenta con una amplia capacidad de dispersión.

Se estima que la maquinaria emita un promedio menor a 90 dB (decibeles) de ruido, por lo que se pretende dar cumplimiento con la normatividad correspondiente.

2.3.3. Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento se efectuarán al equipo de extracción.

Para el mantenimiento de los vehículos de carga utilizados en el traslado del material al sitio de vertido; se llevarán a la localidad de Ciudad Fernández o Rioverde, S. L. P., para su mantenimiento, afinación y cambio de aceite y filtro, el mantenimiento se efectuará en el tiempo según lo estipulado en el programa de trabajo, en su caso, esta actividad será responsabilidad de los prestadores de servicios de flete que se contraten.

2.3.3.1. Descripción de obras asociadas al proyecto.

El desarrollo del proyecto consistirá únicamente en la extracción del material (piedra caliza) a cielo abierto no requerirá obras asociadas tales como: áreas administrativas (oficinas), de servicios (almacenes, talleres, comedores, dormitorios, unidades para el registro de parámetros ambientales y de producción, etc.), o de obras para el control de avenidas.

Las medidas de compensación y restitución, a realizar durante la etapa de operación del banco de material Labor Vieja en la superficie del área de aprovechamiento, son las siguientes:

- Durante las maniobras de extracción del material se realizará la nivelación del área inferior del banco de material, evitando dejar montículos, así mismo, se procurará conformar el talud, utilizando material que no cumpla con los requerimientos de la industria de la construcción, permitiendo el establecimiento de la vegetación nativa.
- Se considera llevar a cabo una reforestación con especies nativas, como medida de compensación sobre el área de amortiguamiento de la superficie a intervenir.

2.3.3.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No se requiere la construcción de ningún tipo de infraestructura en los sitios donde se desarrollará el proyecto.

No será necesario establecer campamentos en el área, ya que, por la cercanía del sitio del proyecto con las localidades de Ciudad Fernández y Rioverde, el personal que será contratado será de la misma zona, por lo que, al término de la jornada laboral, se desplazará diariamente a su lugar de residencia.

Se contratarán sanitarios portátiles o baños secos con una empresa especializada en este rubro, estarán a disposición del personal operativo, con el fin de evitar el vertido de heces fecales en las zonas aledañas al sitio de explotación.

Se llevará a cabo la colocación de botes para la separación y manejo de residuos sólidos generados por los trabajadores.

No será necesaria la construcción de un almacén, ya que como el mantenimiento y abastecimiento de combustibles se llevarán a cabo en las estaciones de servicio y talleres ubicados en las localidades de Ciudad Fernández o Rioverde.

2.3.4. Etapa de abandono del sitio.

Cuando esto suceda, al terminarse la extracción de material, será retirada la maquinaria del sitio.

Debido al hecho de que no se pretende construir infraestructura alguna como almacenes, oficinas o sitios de almacenamiento, será más fácil y rápido el proceso de abandono del sitio.

La restauración se realizará a la par con la explotación a razón de un avance del 50% con respecto a la superficie explotada cada 6 meses.

El programa se extenderá en un periodo de 3 años posteriores al término de los trabajos de explotación.

Una vez concluida la explotación del banco, se realizarán los trabajos de restauración, dejando una pendiente del terreno que presente un relieve relativamente homogéneo y sin cambios bruscos en armonía con el paisaje.

Los taludes de la zona explotada se reforestarán con especies arbustivas o herbáceas de la región, sobre los niveles o terrazas y en la parte inferior del banco de material, lo que permitirá atenuar este impacto, al ocultar en parte los elementos del área explotada (taludes y desnivel); así como con la finalidad de fijar los taludes y fomentar la formación de suelo; además tendrán un ángulo de reposo no mayor a 45 ° con el fin de cumplir con el anterior criterio.

El piso del banco y sus taludes se cubrirán en su totalidad por una capa de suelo fértil de un espesor de 20 centímetros como mínimo.

Se asegurará que el grado de compactación del suelo no sea mayor del que existe en las áreas aledañas del banco.

Una vez abandonado el sitio, éste volverá a su estado normal, ya que como se mencionó anteriormente, en promedio se tardará de tres a cinco años para su rehabilitación, por lo que el uso del área será el mismo de su inicio, no se presentarán cambios en el área de influencia del proyecto, ya que no se instalará infraestructura, no se generarán elementos contaminantes.

2.4. Programa de Trabajo.

El programa de trabajo previsto, calendarizado de acuerdo con cada una de las etapas que constituyen al proyecto, se muestra a continuación.

Tabla 2. 13. Cronograma de trabajo

Etapa					
	1	2	3	4	5
Preparación del sitio					
Delimitación de las áreas de explotación y amortiguamiento					
Operación					
Extracción de material pétreo					
Trituración					
Carga					
Transporte					
Generación y manejo de residuos					
Mantenimiento de equipo					
Abandono de sitio					
Retiro de maquinaria					
Restauración (Nivelación y reforestación)					
Mantenimiento de la restauración					

2.5. Proporcionar el número de personas que intervendrá en la operación del proyecto.

Para el proyecto se tiene contemplada la contratación de 5 empleados directos, en solo un turno, también se espera generar 8 empleos indirectos como son los choferes, mecánicos, proveedores, etc.

2.6. Insumos.

Los insumos que serán consumidos durante la operación y mantenimiento del proyecto se muestran en la tabla 2.14

Tabla 2. 14. Insumos requeridos en el proyecto

DATOS CONFIDENCIALES

Durante el proceso de operación del proyecto no se usará ninguna sustancia peligrosa.

Tabla 2. 15. Maquinaria y equipo requeridos en el proyecto

DATOS CONFIDENCIALES

2.7. Elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

El Estudio del Impacto Ambiental, se realizó con base a la normatividad vigente, como son la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí; su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y de la Norma Técnica Ecológica NTE-SLP-BMG-002/2002, que establece las condiciones necesarias para la localización de bancos de material geológico en el estado de San Luis Potosí, así como sus parámetros de diseño, explotación y medidas de regeneración ambiental, tomando como guía los anexos 1 y 2.

Adicionalmente se elaboraron los estudios hidrogeológicos, geológicos y topográficos, requeridos para la selección del área de aprovechamiento de los materiales pétreos y para establecer los parámetros para el aprovechamiento del banco de materiales.

Se realizó un análisis con la información que se recopiló, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental, en donde se identificaron y analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de

conservación del área de estudio y de la calidad de vida que se presentan en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

La presentación y elaboración de los planos cartográficos se realizaron bajo los lineamientos estipulados en la Norma Técnica para la elaboración de Metadatos Geográficos (NTM) definida por el INEGI en la cual se especifica qué información de los metadatos se debe capturar en cada sección, cómo y con qué criterios.

CAPÍTULO 3

Contenido

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.	3
3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	3
3.2. Plan de ordenamiento ecológico del Valle de Rioverde y Ciudad Fernández... 9	9
3.3. Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rioverde y Ciudad Fernández. 2012-2030,.....	9
3.4. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.	10
3.5. Plan de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí 2001-2020.	11
3.6. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de San Luis Potosí 2015-2021	12
3.7. Plan Municipal de Desarrollo de Ciudad Fernández, S. L. P., por el periodo 2018– 2021.....	12
3.8. Áreas Naturales Protegidas.....	14
3.8.1. Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	14
3.8.2. Áreas Naturales Protegidas Federales.....	14
3.9. Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).	15
3.9.1. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	15
3.9.2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	16
3.9.3. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).....	17
3.9.4. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.....	18
3.10. Normas Oficiales Mexicanas.....	18
3.11. Normas Técnicas Ecológicas Estatales.....	21
3.12. Otros instrumentos jurídico-normativos aplicables.....	22
3.12.1. Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí	22
3.12.2. Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y Riesgo	25

3.12.3.	Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en Materia de Residuos Industriales No Peligrosos.....	25
3.12.4.	Ley de Consulta indígena para el Estado y Municipios de San Luis Potosí 26	
3.12.5.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento	26
3.12.6.	Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo) 27	
3.12.7.	Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	27
3.12.8.	Agenda 2030, Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	28
3.12.9.	Convenio Núm. 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.	29
3.13.	Uso actual de suelo en el sitio del proyecto	30

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

3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Se describe la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se relacionan las políticas ecológicas aplicables para la UGA involucrada; así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos

El sitio del **proyecto** se localiza dentro de las Unidades Ambientales Biofísicas UAB 96. Sierras de Guanajuato y San Luis Potosí y la UAB 116. Sierras y Llanuras Occidentales Sur, del Plan de Ordenamiento Ecológico General Territorial (POEGT).

La UAB Sierras de Guanajuato y San Luis Potosí abarca una extensión de 4,252.61 km² en la región Centro-Sur de San Luis Potosí, ubicada en la Región Ecológica 4.20, con una política ambiental de Preservación y Aprovechamiento sustentable.

	REGION ECOLOGICA: 4.20 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 96. Sierras de Guanajuato y San Luis Potosí		
	Localización: Centro-Sur de San Luis Potosí, Noreste de Guanajuato		
	Superficie en km²: 4,252.61 km ²	Población Total: 34,532 hab.	Población Indígena: Sin presencia

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE RIESGO**

CAPÍTULO 3

Página 4 de 30

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Muy Bajo. Media superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 43.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Inestable.				
Política Ambiental:	Preservación y Aprovechamiento sustentable				
Prioridad de Atención:	Baja				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
96	Forestal- Preservación de Flora y Fauna	Agricultura- Ganadería	Minería- Poblacional	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 96					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 				
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales. 				
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 				
D) Dirigidas a la Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas. 				
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables	<ol style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 				

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE RIESGO**

CAPÍTULO 3

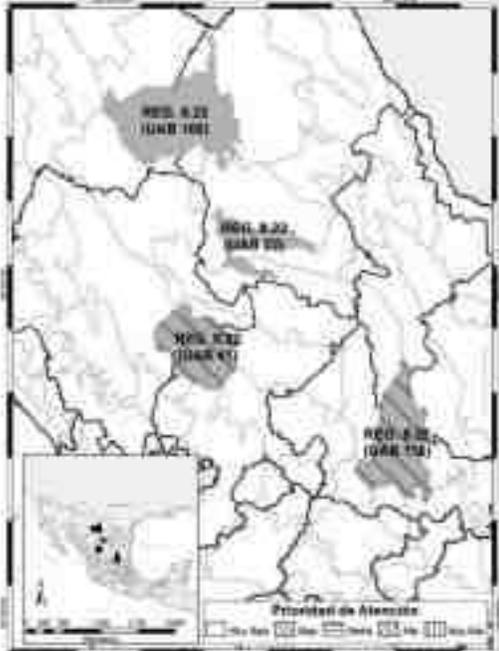
Página 5 de 30

y actividades económicas de producción y servicios	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
E) Desarrollo Social	<p>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.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la Gestión y la Coordinación Institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

Por su parte, la UAB Sierras y Llanuras Occidentales Sur cubre una superficie de 21,258.65 km² en el Oeste del Estado de San Luis Potosí en la denominada Región Ecológica **9.22**, con una Política Ambiental orientada al Aprovechamiento Sustentable y Restauración.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE RIESGO**

CAPÍTULO 3

	REGION ECOLOGICA: 9.22 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 116. Sierras y Llanuras Occidentales Sur				
	Localización: 116. Noreste de San Luis Potosí				
	Superficie en km²: 116. 14,881.41 Superficie Total: 57,213.17 km²	Población por UAB: 116. 254,511 Población Total: 543,703 hab.	Población Indígena: 116. Huasteca		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	116. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26.2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	116. Inestable.				
Política Ambiental:	116. - Aprovechamiento sustentable				
Prioridad de Atención:	116. - Baja				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
116	Ganadería	Agricultura-Minería	Forestal-Industria	-	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 28, 29, 36, 37, 38, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 116					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR NO INCLUYE RIESGO**

CAPÍTULO 3

Página 7 de 30

B) Aprovechamiento sustentable	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
D) Restauración	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>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.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
E) Desarrollo social	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	<p>42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

Las localidades Cieneguillas, Chupaderos, Tecomates, La Taponá y San José de las Flores, que están catalogadas como comunidades rurales de alta marginación y se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, serán beneficiadas por el desarrollo del proyecto, se generará empleo y derrama económica en la zona.

3.2. Plan de ordenamiento ecológico del Valle de Rioverde y Ciudad Fernández.

El área de estudio del Ordenamiento Ecológico fue dividida para su manejo específico en Unidades de gestión Ambiental (UGA), las cuales constituyen las unidades básicas de gestión, de tal manera que las obras, servicios y acciones que se deban realizar para alcanzar un desarrollo sustentable, repercutan de forma directa en toda la unidad, de esta manera, a la población involucrada le resultará más comprensible y atractivo realizar y promover las propuestas emanadas del ordenamiento Ecológico. En el caso que nos ocupa, la zona de la Labor Vieja queda circunscrita a la UGA 22.

Se hace referencia a este instrumento normativo solamente con carácter informativo, debido a que no fue publicado en el periódico oficial y por lo tanto no es vinculante.

3.3. Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rioverde y Ciudad Fernández. 2012-2030,

(Publicado en el periódico Oficial del Estado el 18 de abril de 2013).

El Plan considera lo establecido en el artículo 2º de la Ley General de Asentamientos Humanos, que define las áreas urbanizables, de reserva para la expansión, las no urbanizables por causas de preservación ecológica, preservación de riesgos y mantenimiento de actividades productivas, se estableció el límite del centro de población comprendiendo las localidades de Rioverde, Ciudad Fernández, El Refugio, El Puente del Carmen, San Marcos, Los Llanitos, Los Ángeles y la Cofradía, así como las comunidades rurales de la Colonia 20 de Noviembre, Puestecitos, Las Adjuntas, Cruz del Mezquite, ojo de Agua de solano y el Jabalí; además, comprende los manantiales de la Media Luna, Anteojitos y Palma Larga.

El Banco de Materiales Labor Vieja, queda fuera del Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rioverde y Ciudad Fernández. 2012-2030, por lo tanto, no aplican las políticas y normas de uso de suelo.

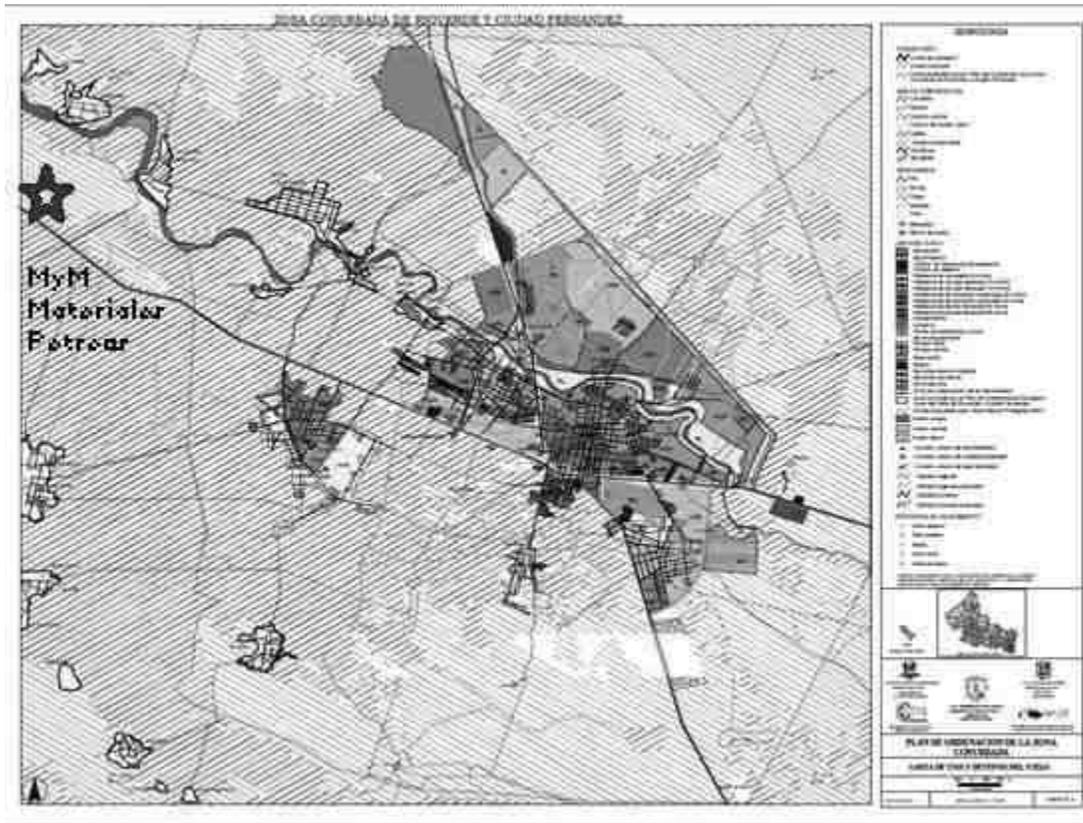


Figura 3.2 Ubicación del proyecto respecto del Plan de Ordenación de la Zona Conurbada Intermunicipal de Rioverde y Ciudad Fernández. 2012-2030

3.4. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

(Publicado en la edición matutina del Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019)

El desarrollo del proyecto se encuentra vinculado con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, es específico con el principio **Economía para el bienestar**, que pretende la creación de empleos, el fortalecimiento del mercado interno y el impulso al agro, al ubicarse en una zona rural, con alto índice de marginación y potencial agrícola.

Por otra parte, el desarrollo del proyecto también se encuentra vinculado con la **Política Social**, por un lado, contribuyendo a **Construir un país con bienestar** y en segundo término participando con el **Desarrollo sostenible**, contribuyendo al crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

La inversión requerida por este proyecto se alinea con la política **Economía**, en especial con el crecimiento económico ya que impulsará la creación de empleos, diversificando las actividades que actualmente se realizan en la zona. Hechos que redundará con el **Impulso a la reactivación económica, el mercado interno y el empleo**.

3.5. Plan de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí 2001-2020.

El presente **proyecto** contribuirá a consolidar los Municipios de Ciudad Fernández y de Rioverde, fortaleciendo su desarrollo mediante el abasto eficiente y oportuno de materiales pétreos para la construcción dentro del marco del Desarrollo Social en sus diversos programas de vivienda enmarcados en la administración local, aprovechando y multiplicando sus potencialidades, en el marco de una intensa participación del ayuntamiento. Lo cual se realizará considerando los lineamientos establecidos para la protección ambiental y el uso racional de los recursos naturales que proporciona el cauce natural del arroyo, sin provocar procesos de degradación ocasionados por las actividades productivas de extracción de materiales pétreos.

Contribuirá a regular el uso y aprovechamiento de los recursos naturales existentes (calizas), con el objeto de revertir las tendencias degradantes del medio motivadas por la sobreexplotación y el uso de tecnologías inapropiadas. Y fomentará el uso adecuado de infraestructura y equipo eficiente en apoyo a las actividades productivas de explotación de materiales tratando de evitar que afecten o degraden las condiciones ambientales del sitio.

El proyecto consiste en el establecimiento de un banco de materiales de calizas, para la extracción de material, con el cual se podrán realizar obras como la modernización de caminos, que contribuyan al desarrollo de la población y de los asentamientos humanos.

3.6. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de San Luis Potosí 2015-2021

La manifestación de impacto ambiental y su vinculación con los instrumentos de política tienen correspondencia con estas líneas de acción al prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales derivados del proyecto.

En general la manifestación de impacto ambiental es el instrumento que conjunta todas las acciones encaminadas al proyecto de aprovechamiento del material pétreo sin comprometer la calidad de los recursos naturales asociados: suelo, agua, aire, vegetación, fauna y paisaje.

El desarrollo del proyecto se encuentra vinculado con el Eje 1 San Luis Prospero, específicamente con la vertiente 3 Desarrollo Turístico, Comercial y Minero, Objetivo D. Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero. Estrategia D.1 Impulsar proyectos de minería sustentable en coordinación con organizaciones del sector, en este sentido la aplicación de este proyecto apoyará a la generación de empleos y generará una economía competitiva en este sector, debido a lo que representa una oportunidad productiva de desarrollo económico para las localidades próximas.

Se vincula también con el Eje 3 San Luis Sustentable, Vertiente 4 Cambio Climático y Energías Renovables, esto tomando la definición de resiliencia en términos ecológicos, como la capacidad de las comunidades y ecosistemas de absorber alteraciones sin trastocar significativamente sus peculiaridades de estructura y funcionalidad, pudiendo retornar a su estado original cuando la alteración ha cesado, el proyecto se vincula con el sitio propuesto con potencial para la extracción de calizas, sin que exista la necesidad de impactar tierras que sustentan vegetación forestal, cuya recuperación es a largo plazo y que además se requiere de actividades de trituración impactado otros recursos.

3.7. Plan Municipal de Desarrollo de Ciudad Fernández, S. L. P., por el periodo 2018– 2021.

El **proyecto** se vincula con el Plan, ya que establece bases firmes para impulsar el crecimiento próspero y sustentable del municipio, al llevar a cabo las actividades de explotación de material pétreo previniendo, mitigando o compensando los impactos ambientales que se puedan generar, en específico en lo siguiente:

EJE 1.- CIUDAD FERNÁNDEZ PROSPERO Y CON HISTORIA

Promover la creación de empresas responsables legalmente establecidas, favorece el desarrollo ordenado del municipio, por ello resulta relevante apoyar la regularización de las microempresas existentes y generar esquemas de incentivos para la constitución de nuevas empresas.

OBJETIVO

Buscar la mejora del bienestar económico de la población mediante el desarrollo de proyectos que fomenten la productividad de la población y mejoren su calidad de vida con un entorno urbano ordenado y sustentable con la finalidad de promover el desarrollo de

capacidades, además de hacer gestión de apoyos e incentivos para los comerciantes, productores y jóvenes del Municipio.

ESTRATEGIAS

a) Promover la generación de empleo a través de vinculación con empresas de la iniciativa privada.

LÍNEAS DE ACCIÓN

· Establecer convenios con empresas privadas para promover la generación de empleos en la zona.

EJE 3.- CIUDAD FERNÁNDEZ SUSTENTABLE

ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES

De la mano con el crecimiento y desarrollo de las comunidades, surgen factores que impactan directamente sobre el medio ambiente y recursos naturales, además genera grandes costos para poder satisfacer las necesidades básicas de la población y que por ley se promueven dentro de las agendas de trabajo municipales.

OBJETIVO

Fomentar e incentivar acciones que complementen la vida cotidiana de la población, que contribuyan a la conservación y mejoramiento del entorno, y que repercuta directamente en la calidad de vida de las generaciones futuras.

ESTRATEGIAS

c) Realizar campañas de concientización y respeto al medio ambiente, además se promoverán atractivos naturales del municipio, para a su vez buscar atraer recurso para fomentar el turismo sustentable.

LÍNEAS DE ACCION

- Promover el respeto al entorno en las actividades agropecuarias a través de campañas de concientización.
- Realizar acciones para promover la “Cultura del Agua y del Medio Ambiente”.

3.8. Áreas Naturales Protegidas

3.8.1. Áreas Naturales Protegidas Estatales

Las áreas naturales protegidas bajo la administración estatal clasificadas en diferentes modalidades son: una reserva estatal con características de reserva de la biósfera “Real de Guadalcázar”; dos Sitios Sagrados Naturales “Wirikuta y la Ruta Histórico Cultural del Pueblo Wixárica” y “Cuevas del Viento y la Fertilidad”; tres reservas estatales “Tancojol”, “Sierra del Este y de En Medio” y “Sierra de San Miguelito”; tres parques estatales “Manantial de la Media Luna”, “Bosque Adolfo Roque Bautista” y “Palma Larga”; dos monumentos naturales “Sótano de las Golondrinas” y “Hoya de las Huahuas”; y un parque urbano “Paseo de la Presa”.

El proyecto se encuentra fuera de la Áreas Naturales Protegidas Estatales, la más próxima al área de estudio a unos 13.8 km aproximadamente, es el Parque Estatal “Manantial de la Media Luna”, cuyo decreto se publicó el 7 de junio de 2003, en el municipio de Rioverde.

3.8.2. Áreas Naturales Protegidas Federales

Respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales (ANPF), el estado de San Luis Potosí cuenta con: 2 Parques Nacionales El Gogorrón y El Potosí; 1 Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa; y 2 Áreas de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álvarez y la Mojonera.

El proyecto se encuentra fuera de la Áreas Naturales Protegidas Federales. La más próxima se localiza a unos 24.6 kilómetros, que corresponde al Parque Nacional El Potosí.

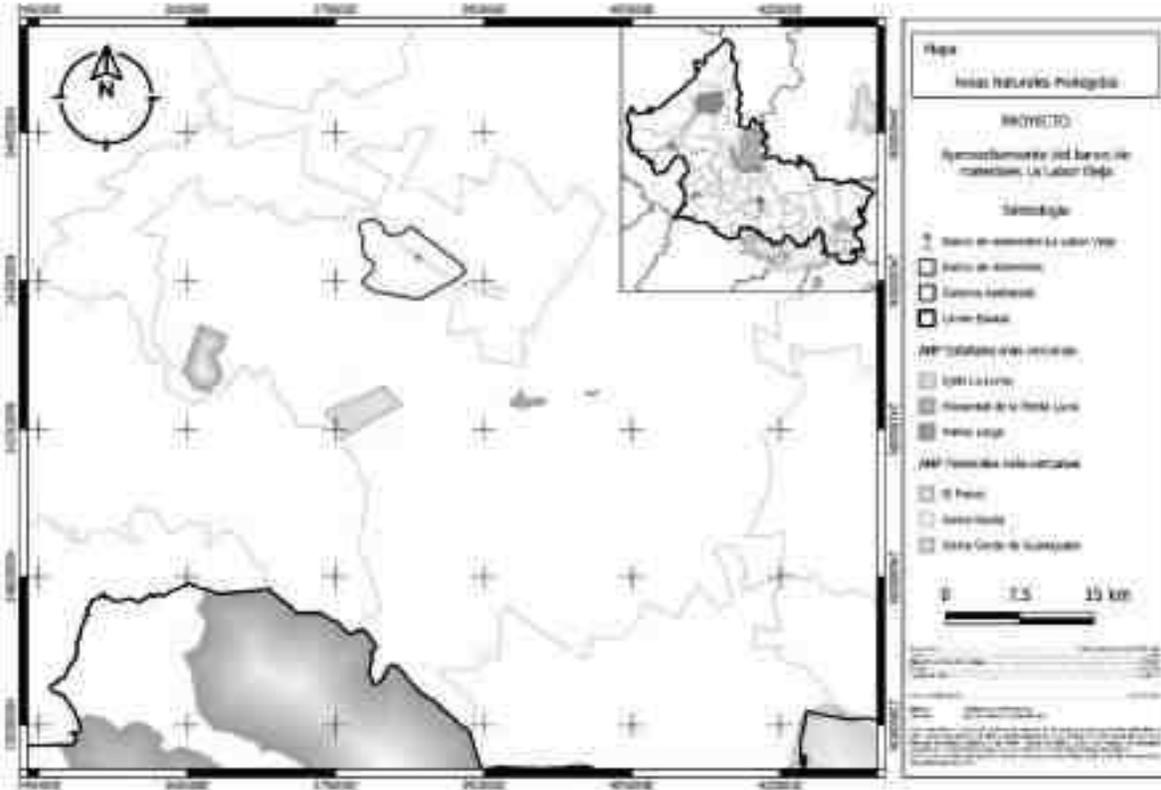


Figura 3.3. Ubicación del Banco de Materiales Labor Vieja, respecto a las Áreas Naturales Protegidas Estatales y Federales en el estado de San Luis Potosí

3.9.Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

3.9.1. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, se estableció con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que

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

El área del proyecto y el sistema ambiental, se encuentran dentro de la Región Hidrológica Prioritaria número 74 denominada “Lago de la Media Luna”, (Figura 3.4).

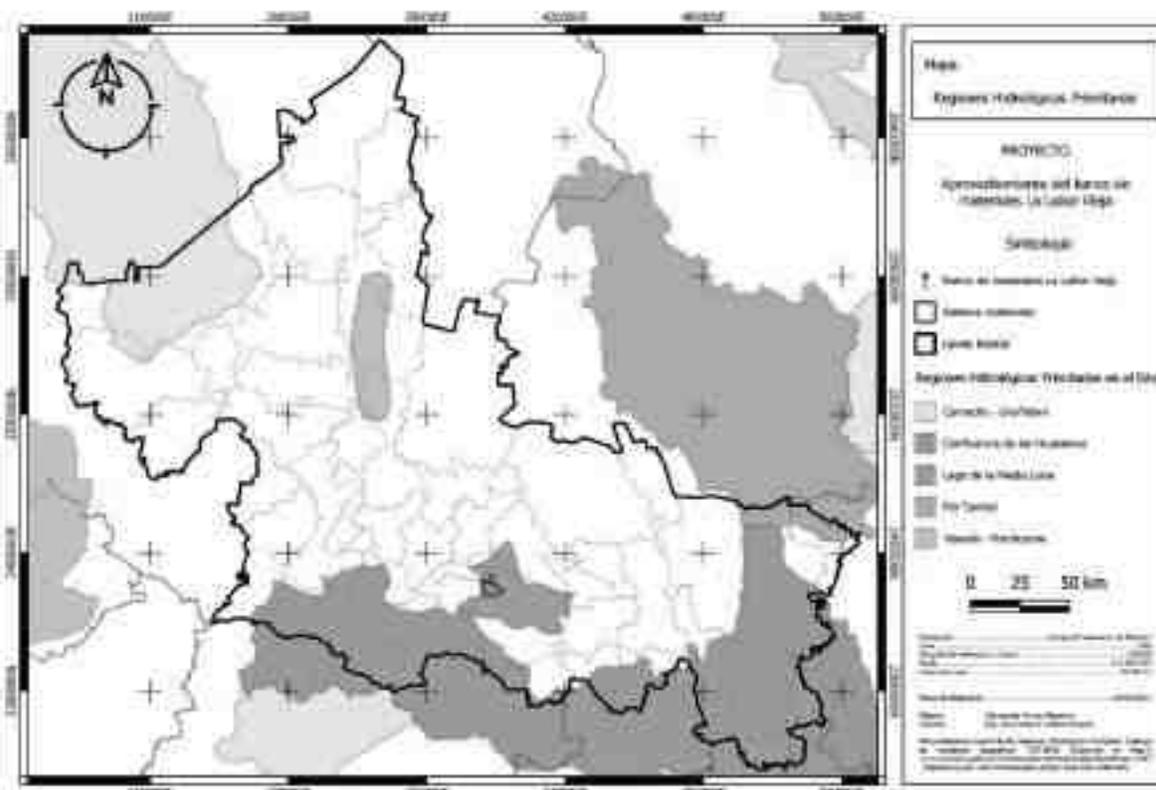


Figura 3.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

3.9.2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las RTP son unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental, que destacan por su riqueza ecosistémica, específica y endémica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (Arriaga et al., 2000).

La Regiones Terrestres Prioritarias más cercanas al área de estudio es la RTP 98 Sierra de Álvarez, ubicada a aproximadamente a 6.8 km y la RTP 97 Llanuras de Rioverde, aproximadamente a 8 km de distancia

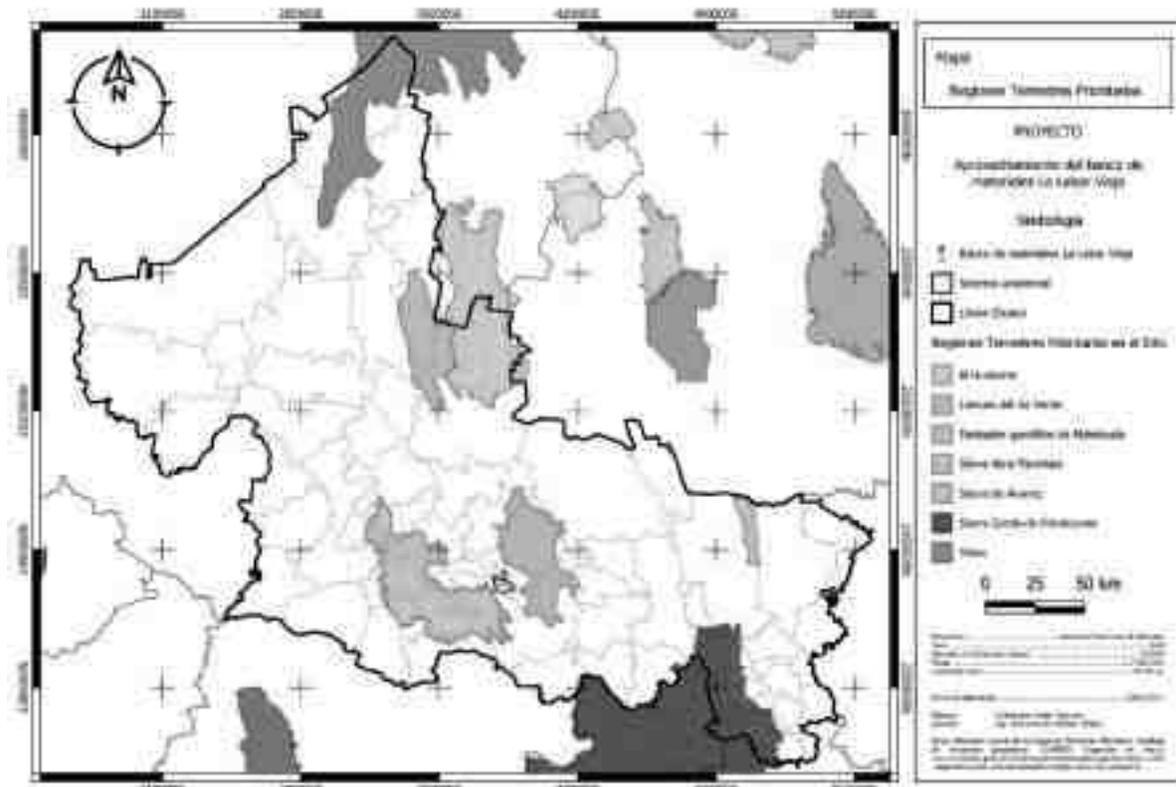


Figura 3.5. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

3.9.3. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

En la República Mexicana existen un total de 263 AICA's (Benítez et al., 1999; Del Coro Arizmendi y Márquez Valdelamar (eds.), 2000), de las cuales seis se encuentran en el estado de San Luis Potosí, denominadas como El Manantial, Sierra de Abra – Tanchipa, Sierra Catorce, San Nicolás de los Montes, Humedales del Sur de Tamaulipas y del Norte de Veracruz y Pradera de Tokio.

Ninguna de las AICA's mencionadas se encuentra dentro del área donde se pretende llevar a cabo el proyecto. El AICA más cercana corresponde a la denominada San Nicolás de los Montes y se encuentra a 61 km aproximadamente.

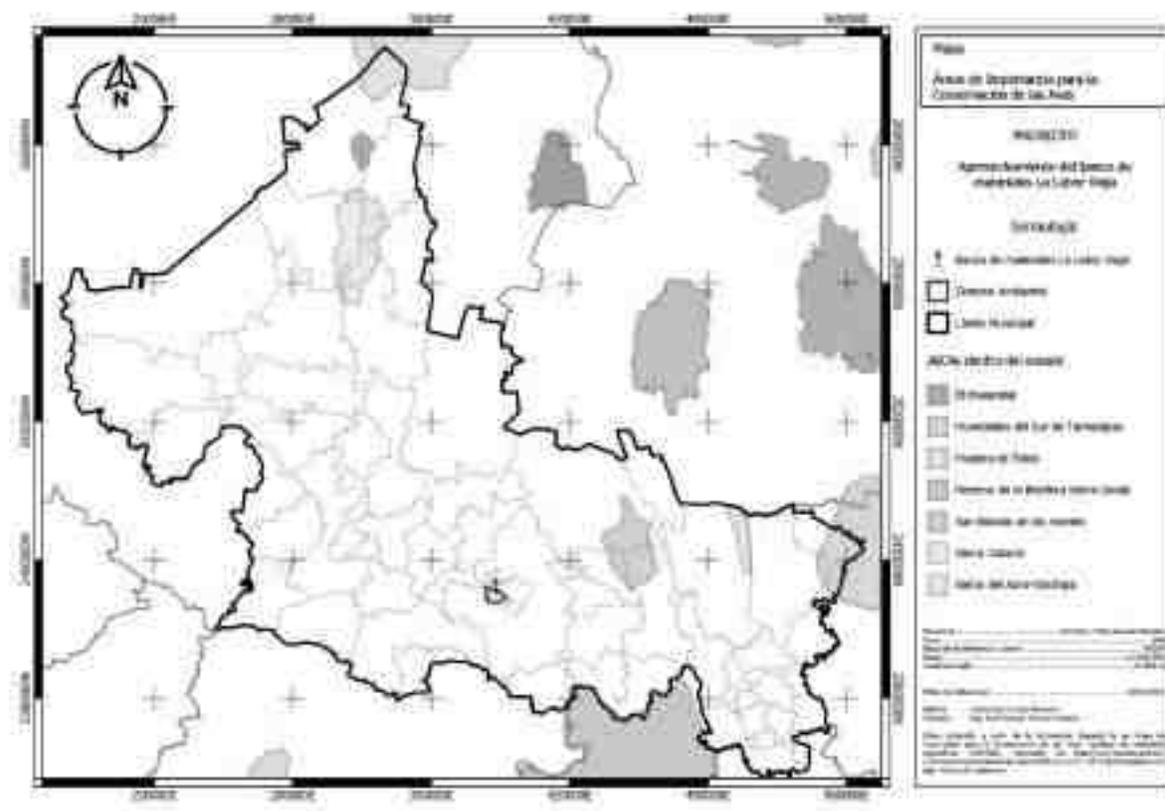


Figura 3.6. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

3.9.4. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

No se identificaron programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica declarados y/o decretados, aplicables a la zona del proyecto.

3.10. Normas Oficiales Mexicanas.

En el Cuadro, se presenta el listado de Normas Oficiales Mexicanas que aplican durante la ejecución del proyecto.

NORMA APLICABLE	VINCULACIÓN
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006</p> <p>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.</p>	<p>Con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado en la presente Norma, y mantener en condiciones óptimas de funcionamiento, evitando con ello rebasar los límites máximos permisibles de emisiones de gases de combustión, el Promoviente mantendrá un programa permanente de verificación y mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria que funcionen con combustibles fósiles.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.</p>	<p>Acatando lo dispuesto en la Norma mencionada, el Promoviente implantará y mantendrá un programa permanente de verificación y mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria que funcionen con combustibles fósiles.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006</p> <p>Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento</p>	<p>La presente norma, aplica a las fuentes móviles refiriendo los límites máximos permisibles de contaminantes que emiten tanto vehículos, pick up, así como todos los medios de transporte y de trabajo que serán utilizados en todas las etapas del proyecto, por lo que la</p>

<p>de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>aplicabilidad de dichas normas es inminente, para lo cual se procederá a mantener en un buen estado de carburación, implementando los mantenimientos preventivos de forma periódica. Con el fin de optimar su funcionalidad, disminuir el consumo de combustible y a su vez la concentración de gases emitidos a la atmósfera.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Se tomarán en cuenta todas las medidas necesarias en el manejo de los residuos peligrosos generados, acatando las disposiciones de esta norma oficial, con el fin de evitar algún tipo de contaminación.</p>
<p>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. (DOF 14/11/19)</p>	<p>El promovente llevará a cabo el rescate y reubicación de especies de fauna silvestre enlistados en la presente norma, además de que establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico, así como medidas tendientes a la protección o no perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos</p>	<p>Se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto</p>

motorizados en circulación y su método de medición.	en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo se llevará a cabo las actividades de extracción de materiales y transportación en horas hábiles del día.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Se vigilará lo niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB), para dar cumplimiento a los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

3.11. Normas Técnicas Ecológicas Estatales.

En el Cuadro, se presenta el listado de Normas Técnicas Ecológicas Estatales que aplican durante la ejecución del proyecto.

NTE-SLP-BMG-002/2002 Que establece las condiciones necesarias para la localización de bancos de material geológico en el estado de San Luis Potosí, así como sus parámetros de diseño, explotación y medidas de regeneración ambiental.	La Manifestación de impacto ambiental se realizó de conformidad con lo señalado en la norma técnica ecológica estatal que establece las condiciones necesarias para la localización de bancos de material geológico en el estado de San Luis Potosí, así como sus parámetros de diseño, explotación y medidas de regeneración ambiental, tomando como guía los anexos 1 y 2.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.12. Otros instrumentos jurídico-normativos aplicables

Se identificaron y analizaron los instrumentos normativos ambientales que regulan jurídicamente la operación del proyecto, como son:

3.12.1. Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí

(Publicada en la Sección Tercera Edición Ordinaria del Periódico Oficial, el miércoles 15 de diciembre de 1999; y entró en vigor el día primero de marzo de año dos mil)

El proyecto de explotación de bancos de materiales pretende cumplir con la **Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí**, toda vez que establece el requisito de la autorización en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con los artículos que se citan a continuación:

ARTICULO 60. *La explotación de bancos de materiales para la construcción, así como de materiales no concesionables, no metálicos, así como las actividades que se realicen preponderantemente por medio de trabajos a cielo abierto dentro del territorio del Estado, requerirá previamente de la autorización de la SEGAM y se regularán conforme a las normas básicas siguientes:*

I. El titular de la explotación deberá cumplir cabalmente con la norma técnica ecológica estatal correspondiente, misma que emitirá la SEGAM;

II. La explotación sólo podrá llevarse a cabo en áreas no urbanizables;

III. No deberá alterar o dañar los elementos naturales del área de influencia, así como tampoco la infraestructura existente en su entorno;

IV. Contará con acceso por vialidades primarias o carreteras;

V. Se llevará a cabo a cielo abierto en ladera, prohibiéndose efectuarla en forma de túneles. La inclinación de taludes deberá corresponder al ángulo de reposo natural del material que se esté explotando y a sus condiciones de saturación de humedad;

VI. Se dejará libre de explotación una franja no menor de veinte metros de ancho en todo el perímetro de las colindancias del predio, o mayor según fueren las características del material.

Cuando en el predio o en alguno de sus linderos, se encuentre una zona de restricción federal o estatal, dicha franja se contará a partir del límite del derecho de vía o zona, y

VII. Se rehabilitará el terreno laboreado para su aprovechamiento posterior, sin riesgo de derrumbes o daños a terceros.

ARTICULO 61. *Con la solicitud de autorización para la explotación que deberá presentarse ante la SEGAM, se acompañarán:*

I. Títulos que acrediten la propiedad del inmueble, debidamente inscritos en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, o en su caso, copia certificada del decreto dotatorio de tierras ejidales o comunales;

II. Apeo y deslinde judicial o deslinde administrativo;

III. Plano topográfico con curvas de nivel;

IV. Proyecto, memoria descriptiva, especificaciones técnicas para la explotación y los trabajos de rehabilitación de los terrenos, firmados por perito responsable;

ARTICULO 63. *Para fines de control, vigilancia y estadísticos, las autorizaciones y prórroga que la SEGAM expida conforme a lo dispuesto en el presente Título, se inscribirán en el Registro de Bancos de Materiales para la Construcción del Estado de San Luis Potosí, que la misma organizará y llevará, clasificándolo según los municipios en cuyos territorios jurisdiccionales se encuentren situados, así como de acuerdo a los materiales que de ellos se extraigan. El reglamento respectivo de esta Ley establecerá la regulación del registro de que se trata, así como las demás normas que fueren necesarias para la aplicación de las disposiciones del presente Título.*

ARTICULO 64. *El procedimiento para emitir la autorización a que se refiere el artículo 60 de esta Ley será el siguiente:*

I. La solicitud deberá presentarse ante la SEGAM y una vez presentada, dentro de los tres días hábiles siguientes la SEGAM expedirá la orden para el pago de los derechos pertinentes y una vez que le sea devuelta a la autoridad la constancia del pago respectivo procederá a la evaluación de la solicitud y sus requisitos, y emitirá en su caso, la autorización solicitada dentro de los diez días hábiles siguientes, y

II. Cuando a juicio de la SEGAM fuere necesaria información adicional o el proyecto requiriese modificaciones, se lo hará saber al solicitante dentro del término de diez días a que se refiere la fracción anterior; la información adicional o el proyecto modificado deberán ser entregados a la SEGAM dentro de los diez días hábiles siguientes, bajo apercibimiento que de no hacerlo se tendrá al interesado por desistido de su solicitud. Acompañada la información adicional o modificaciones referidas a satisfacción de la SEGAM, se expedirá la correspondiente autorización conforme al procedimiento señalado en la fracción anterior.

ARTICULO 65. *La autorización para la explotación de un banco de materiales para la construcción, así como para toda otra actividad que se realice preponderantemente por medio de trabajos a cielo abierto, tendrá hasta tres años de vigencia y podrá prorrogarse por periodos anuales sucesivos, estando obligado el titular de la autorización a solicitar su prórroga.*

La solicitud de prórroga de la autorización deberá presentarse dentro de los veinte días anteriores a la expiración del plazo de ésta, y contendrá lo siguiente:

I. Etapa y frente de explotación por iniciar, así como el volumen del material por extraerse en el periodo que corresponda a la prórroga, conforme a los planos de nivelación y seccionamiento correspondientes, y

II. Firma del solicitante y del respectivo perito.

A la solicitud deberá acompañarse copia de la autorización original y en su caso de la prórroga anterior; los planos de nivelación y seccionamiento y el estado del avance logrado en los trabajos de rehabilitación del predio de acuerdo al programa presentado.

Dentro de los diez días hábiles siguientes a la presentación de la solicitud, la SEGAM procederá a efectuar la verificación correspondiente y una vez efectuada ésta, expedirá la orden para el pago de derechos dentro de los tres días hábiles siguientes. Una vez entregado el correspondiente comprobante por el solicitante, la SEGAM emitirá la autorización dentro de los cinco días hábiles siguientes.

La autorización a que se refiere el presente Capítulo podrá tramitarse conjuntamente con la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y podrá presentarse con la manifestación correspondiente para su evaluación.

ARTICULO 118. *Las personas físicas o morales interesadas en la realización de obras o actividades, que impliquen o puedan implicar afectación del medio ambiente o generación de riesgos, requieren autorización de impacto ambiental, previo a la realización de las mismas.*

Las obras y actividades que requieren autorización de la SEGAM son las siguientes:

III. Industrias de todo género, con excepción de las que conforme al artículo 28 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, corresponde a la SEMARNAT evaluar su impacto ambiental;

IV. Explotación, extracción, procesamiento y beneficio de minerales o substancias no reservadas a la Federación, en los términos establecidos en el párrafo cuarto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la Ley Minera y en esta Ley, tales como explotación de bancos de materiales para la construcción u ornamento de obras, y aquéllas cuyos

productos se deriven de la descomposición de las rocas, y cuya explotación se realice preponderantemente por medio de trabajos a cielo abierto, entre otras;

3.12.2. Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y Riesgo

(Publicado en la Edición Extraordinaria del Periódico Oficial del Estado de San Luis Potosí, el jueves 7 de julio de 2005; y entró en vigor el día siguiente a su publicación.).

El proyecto de explotación de bancos de materiales pretende cumplir con el Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y Riesgo, toda vez que establece el requisito de la autorización en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, como sigue:

Artículo 5°. *Las obras y actividades a que se refiere el artículo 118 de la Ley que requerirán autorización en materia de impacto ambiental serán:*

IV. Explotación, extracción, procesamiento y beneficio de minerales o sustancias no reservadas a la federación, en los términos establecidos en el párrafo cuarto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en la Ley Minera y en la Ley, tales como explotación de bancos de materiales para la construcción u ornamento de obras, y aquellas cuyos productos se deriven de la descomposición de las rocas y cuya explotación se realice preponderantemente por medio de trabajos a cielo abierto tales como;

a) Obras y actividades para la explotación de minas, yacimientos de arena, cantera, tepetate, piedra, arcilla, calizas, basalto, riolita, granito, tezontle, pumicita, gravas, materiales aluviales y, en general, cualquier yacimiento pétreo,...

3.12.3. Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en Materia de Residuos Industriales No Peligrosos

El proyecto de explotación de bancos de materiales pretende cumplir con el Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí en Materia de Residuos Industriales No Peligrosos, que establece:

Artículo 6°.- *Quienes pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas por las que puedan generarse o manejarse residuos industriales no peligrosos,*

deberán dar aviso previo a la Secretaría, en los términos que esta misma establezca.

Artículo 7º.- El generador de residuos industriales no peligrosos, está obligado a darles el manejo adecuado, conforme a las disposiciones contenidas en este Reglamento y en las Normas Técnicas Ambientales que al efecto se expidan.

3.12.4. Ley de Consulta indígena para el Estado y Municipios de San Luis Potosí

(Ley publicada en la Sección Segunda del Periódico Oficial, jueves 08 de Julio de 2010).

El proyecto de explotación de bancos de materiales pretende cumplir con la Ley de Consulta indígena para el Estado y Municipios de San Luis Potosí, que establece:

ARTICULO 9º. *Serán objeto obligado de consulta:*

VI. El otorgamiento de concesiones, contratos, y demás instrumentos jurídicos que afecten el uso y disfrute de sus tierras o recursos naturales, y

En este sentido, se señala que de conformidad con lo establecido en el Padrón de Comunidades Indígenas en el Estado y en la Actualización del Registro de Comunidades Indígenas en el Estado, publicadas en el periódico oficial del Estado los días 3 de abril de 2010 y 3 de octubre de 2017 respectivamente, no existen comunidades indígenas que sean sujetos a derecho en el área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto de Aprovechamiento del Banco de Materiales Labor Vieja. Por tal motivo no aplica llevar a cabo una consulta.

3.12.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento

Debido a la naturaleza del proyecto, no se proyecta la generación de residuos peligrosos en la etapa de operación del proyecto, sin embargo, durante la etapa de mantenimiento éstos serán generados en poca cantidad.

El mantenimiento de los vehículos será realizado en instalaciones externas al proyecto, por empresas especializadas, siendo éstas las que se hagan cargo del manejo de los residuos ajustándose a las disposiciones de la esta Ley.

Los residuos peligrosos serán controlados en los talleres mecánicos y éstos serán responsables para ser entregados a la empresa autorizada que les brinde el servicio, quien dará el manejo que requieren.

Se estima que durante la ejecución del proyecto se generará una cantidad mínima de residuos sólidos municipales, estos serán clasificados y dispuestos al servicio de limpieza municipal para su manejo y disposición en el sitio que la autoridad competente tenga establecido.

Las aguas residuales del servicio sanitario serán tratadas por la empresa proveedora del servicio.

Las medidas de mitigación para el manejo de residuos serán verificadas en su cumplimiento conforme lo establece el plan de vigilancia ambiental.

3.12.6. Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo)

Esta ley general tiene por objeto establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Se dará cumplimiento a lo establecido por este y demás preceptos aplicables, en el sentido de que no se contemplan acciones que impliquen destrucción, daño o perturbación de la vida silvestre en perjuicio de los intereses de la Nación. Por el contrario, con el fin de preservar los recursos naturales se implementarán las medidas de mitigación pertinentes, para garantizar los procesos naturales de reproducción y permanencia de la vida silvestre.

3.12.7. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

Esta Ley establece uno de los criterios relativos a la ubicación de los bancos de materiales señalados en la NTE-SLP-BMG-002/2002, para el caso de que en el aprovechamiento se utilicen explosivos, como sigue:

Artículo 26.- *Los accesos que se construyan dentro del derecho de vía se considerarán auxiliares a los caminos federales.*

En los terrenos adyacentes a las vías generales de comunicación materia de esta Ley, hasta en una distancia de 100 metros del límite del derecho de vía, no podrán establecerse trabajos de explotación de canteras o cualquier tipo de obras que requieran el empleo de explosivos o de gases nocivos.

En el proyecto no se van a utilizar explosivos, por lo tanto, no aplica este criterio de conformidad con el artículo 26 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

Sin embargo, el banco de materiales se encuentra a una distancia mayor del límite del derecho de vía de la carretera 70 San Luis Potosí-Rioverde.

3.12.8. Agenda 2030, Objetivos de Desarrollo Sostenible

En el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible generada y suscrita por los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas, cada país se ha comprometido para la consecución de la Agenda 2030 y México no es la excepción, junto con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo ya definieron mecanismos para permitir una mejor implementación y alcanzar las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El proyecto se alinea con los siguientes ODS:



8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros

8.4 Mejorar progresivamente, para 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio

ambiente, de conformidad con el marco decenal de programas sobre modalidades sostenibles de consumo y producción, empezando por los países desarrollados

8.5 De aquí a 2030, lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor.



12.4 Para 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir de manera significativa su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de reducir al mínimo sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

3.12.9. Convenio Núm. 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.

El Convenio núm. 169 tiene dos postulados básicos: el derecho de los pueblos indígenas a mantener y fortalecer sus culturas, formas de vida e instituciones propias, y su derecho a participar de manera efectiva en las decisiones que les afectan. La Política aplicable con referencia a las autorizaciones en materia de impacto ambiental es la siguiente.

Artículo 32

2. Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados por conducto de sus propias instituciones representativas a fin de obtener su consentimiento libre e informado antes de aprobar cualquier proyecto que afecte a sus tierras o territorios y otros recursos, particularmente en relación con el desarrollo, la utilización o la explotación de recursos minerales, hídricos o de otro tipo.

En ese sentido, de acuerdo con el Padrón de Comunidades Indígenas y su actualización, publicados en el periódico oficial del estado libre y soberano de San Luis Potosí, los días tres de abril de 2010 y tres de octubre de 2015, ni el municipio de Ciudad Fernández ni la localidad del Ejido Labor Vieja, se considera como una

comunidad indígena, por tal razón no se requiere llevar a cabo una consulta en los términos del Convenio.

3.13. Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

El área donde se desarrolla el proyecto es principalmente de vocación pecuaria. La vegetación de las áreas aledañas pertenece geográficamente a especies nativas de vegetación secundaria de matorral submontano. Su suelo es bajo en contenido de materia orgánica con contenido mineral, muy limitado en profundidad (somero), pedregoso y de textura media; es clasificado como phaeozem endoesquelético, derivados de rocas calizas, aunque también se presentan en algunos sitios con suelos originados a partir de rocas volcánicas.

Lo anterior se corrobora con la información reportada por el INEGI en el año 2002, donde el uso del suelo se establece como terreno pecuario, apto para la extracción de materiales pétreos.

CAPÍTULO 4

Contenido

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	3
4.1. Delimitación del área de estudio	3
4.1.1. Conjunto distribución y tipo de obras.....	8
4.1.2. Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros. 8	
4.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental	8
4.2.1. Aspectos abióticos.....	8
4.2.1.1. Clima.....	8
4.2.1.2. Precipitación.....	9
4.2.1.3. Evaporación	10
4.2.1.4. Temperatura.....	10
4.2.1.5. Fenómenos climatológicos:.....	12
4.2.1.6. Geología y geomorfología.....	15
4.2.1.7. Suelos	20
4.2.1.8. Hidrología superficial y subterránea.....	22
4.2.2. Aspectos bióticos.....	29
4.2.2.1. Vegetación.....	29
4.2.2.2. Fauna silvestre.....	42
4.2.2.3. Paisaje.....	55
4.3. Medio socioeconómico.....	56
4.3.1. Demografía.....	56
4.3.2. Población.....	58

4.3.2.1.	Crecimiento.....	58
4.3.2.2.	Distribución de la población.	59
4.3.2.3.	Migración.....	59
4.3.2.4.	Población indígena.....	60
4.3.2.5.	Educación	61
4.3.2.6.	Economía.....	61
4.3.2.7.	Pobreza y Marginación	63
4.3.2.8.	Factores socioculturales	65
4.3.2.9.	Servicios de Salud	65
4.3.3.	Diagnóstico ambiental.	66
4.3.3.1.	Flora	66
4.3.3.2.	Fauna silvestre.....	67
4.3.3.3.	Suelo.....	67
4.3.3.4.	Aire.....	68
4.3.3.5.	Agua.....	68
4.3.3.6.	Aspectos socioeconómicos.....	69
4.3.4.	Importancia del diagnóstico ambiental.....	69

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

4.1. Delimitación del área de estudio

La finalidad de este Capítulo es describir y analizar en forma integral el sistema ambiental (SA), que constituye el entorno del proyecto. Para lo cual, en primera instancia se delimitará el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

Al considerar la complejidad de relaciones que se presentan en el SA, es posible mencionar que los cambios que ocurren de manera directa sobre alguno de los componentes, que pueden ser producto del proyecto y repercuten en otros componentes asociados a éste (impactos indirectos), estableciéndose una gran complejidad de análisis e interpretación de las interacciones entre factores, componentes y elementos en un sistema.

Los componentes se reflejan a una escala de representatividad espacial diferente, ya que la escala a la que ocurren los cambios principales en componentes como el clima, la hidrología (cuencas) o la geología de una región, ocurren a escalas de reconocimiento; mientras que la estructura y funcionamiento de comunidades animales o vegetales, así como cambios edáficos, ocurren y se representan a escalas a nivel semi detallado o detallado.

El establecer de los límites de un SA, representativo para un proyecto, depende del conjunto de componentes ambientales que se consideren y sus escalas, por ende, la delimitación se realiza en función de la influencia que pueda tener el proyecto en la incidencia de cambios.

La manera de establecer los límites para definir espacialmente un SA representativo puede ser pertinente dejar algunos elementos del sistema, como cordilleras, sierras o escurrimientos (cuyo seguimiento hasta el punto de origen puede resultar en un sistema de dimensiones muy desproporcionadas al proyecto bajo estudio).

Ello de ninguna forma implica que estos elementos dejen de tomarse en consideración dentro del análisis del SA.

En base a lo anterior, la delimitación del SA representativo para este proyecto, ha sido realizada con base en un procedimiento, en el cual se considera una evaluación gradual de los diferentes componentes ambientales, de lo general a lo particular,

partiendo de aquellos componentes ambientales con representación geográfica, hasta los que ocurren a escalas locales; estableciendo límites que permitan incluir, dentro de lo posible, a Unidades de Paisaje completas y rasgos fisiográficos claramente identificables como límites.

Para realizar la delimitación del área de estudio se consideran los siguientes factores:

1. El área de estudio se localiza en la Localidad Labor Vieja, municipio de Ciudad Fernández, estado de San Luis Potosí.
2. El proyecto es para un Banco de Materiales de extracción de caliza.

Las coordenadas UTM datum WSG84, zona 14 Q, del SA se señalan en la siguiente tabla 4.1 y figuras 4.1 y 4.2:

Tabla 4. 1. Cuadro de construcción del Sistema Ambiental

Vértice	X	Y
0	377386.26	2435280.92
1	377552.76	2435892.31
2	378523	2436265.87
3	378986.17	2436150.52
4	379589.09	2435851.23
5	380092.13	2434911.47
6	380603.03	2434585.89
7	381843.97	2434808.34
8	382616.33	2435524.16
9	388019.83	2431435.06
10	388128.56	2430779.2
11	386763.97	2429839.25
12	383892.43	2428308.26
13	383429.7	2428153.07
14	379028.91	2428904.44
15	378258.74	2429296.46
16	377755.45	2429969.64
17	378867.39	2431065.84
18	378880.07	2431806.84

19	377948.28	2432454.12
20	377740.48	2433506.8
21	377857.76	2434222.08
22	377386.26	2435280.92

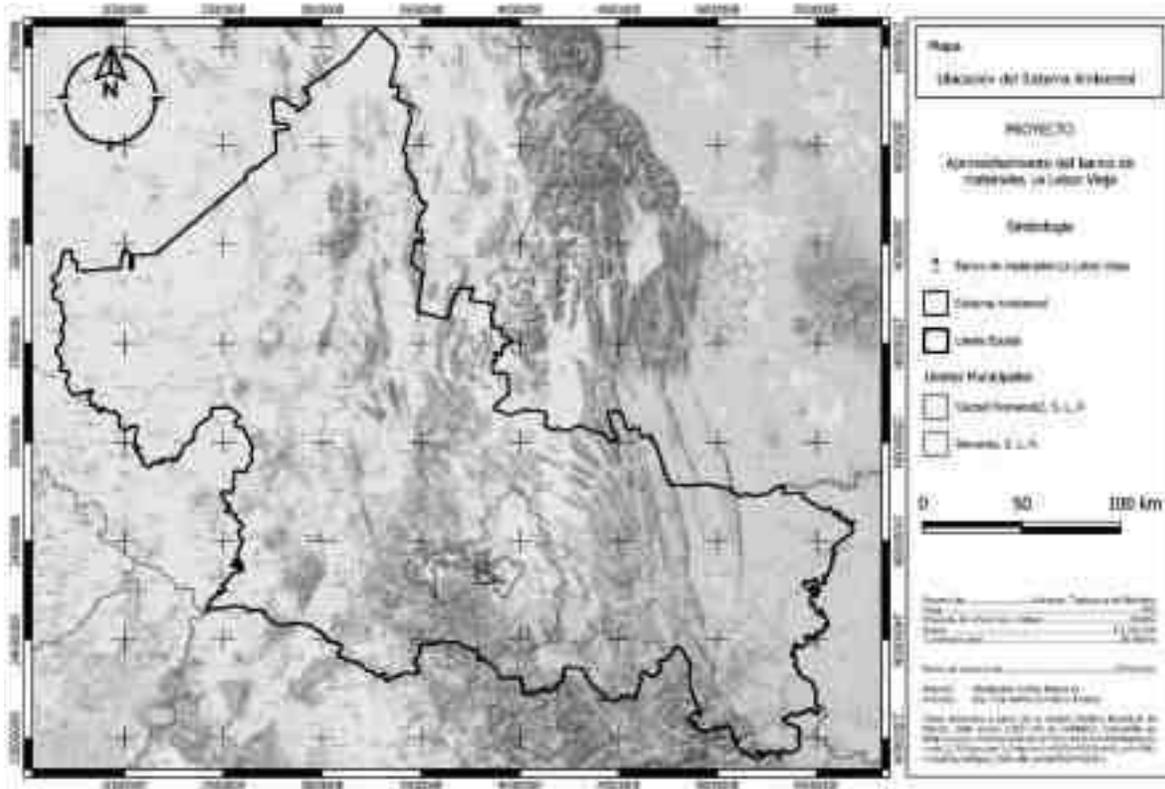


Figura 4. 1. Ubicación Geopolítica del área del proyecto.

Para la delimitación del SA se tomaron en cuenta diversos rasgos orográficos y naturales ya que la cuenca hidrológica forestal donde se ubica el proyecto es demasiado grande y para fines prácticos era poco funcional y representativa usarla como limitante.

Por lo que, tomando en cuenta como límite principal se usó la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Lago de la Media Luna, ya que el proyecto se encuentra dentro de ésta.

Así pues, el SA se ve delimitado en su parte noroeste por los límites territoriales de la RHP, el resto de la superficie fue delimitada siguiendo los parteaguas y el orden de escurrimientos de la zona, así y siguiendo el relieve, en su lado norte se incluyó a la localidad de Labor Vieja como límite y parte del arroyo Río verde hasta su lado oeste donde se delimita por el orden de parteaguas.

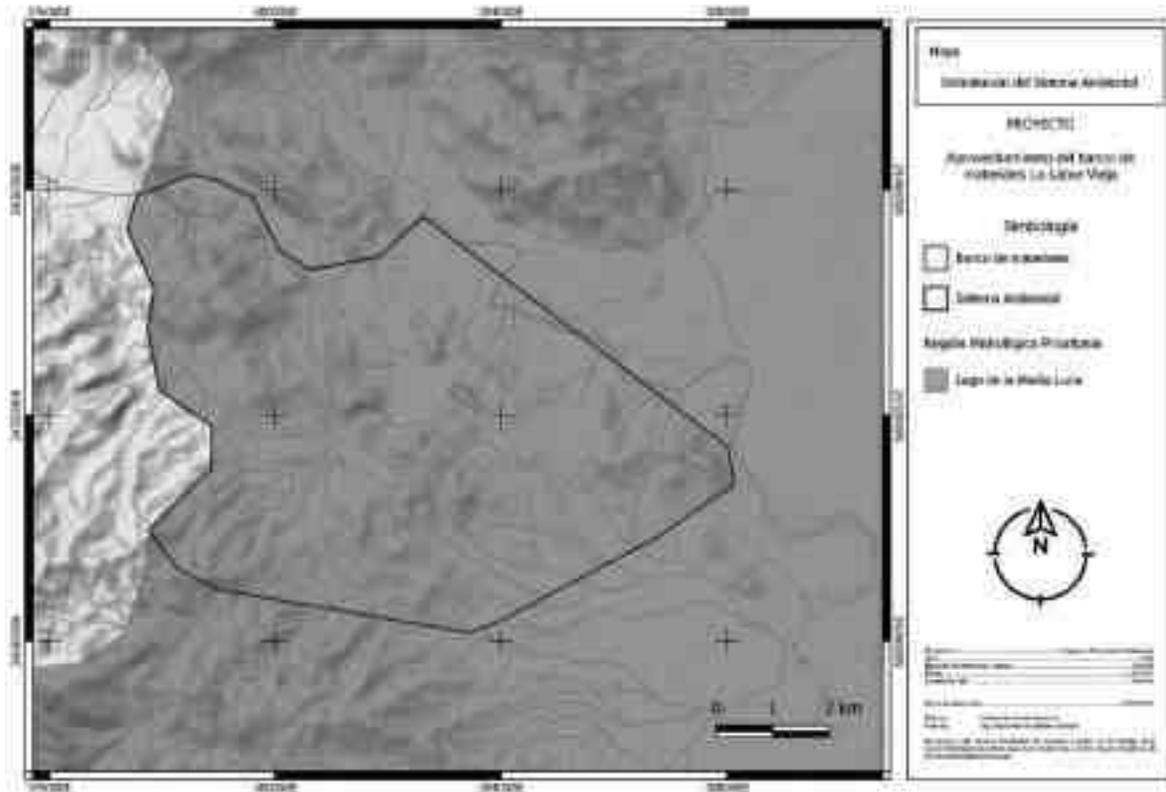


Figura 4. 2. Delimitación del Sistema Ambiental.

Las coordenadas UTM datum WSG84, zona 14 Q, del banco de materiales se señalan en la tabla 4.2 y figura 4.3:

Tabla 4. 2. Cuadro de construcción del banco de materiales

V	X	Y
0	383572.81	2432069.17
1	383376.62	2432195.39
2	383371.73	2432190.04
3	383078.71	2432377.97

4	383082.73	2432384.45
5	383082.4	2432384.66
6	383156.66	2432517.99
7	383188.45	2432490.24
8	383268.78	2432584.78
9	383496.48	2432326.68
10	383473.88	2432301.89
11	383494.02	2432255.17
12	383559.11	2432266.84
13	383680.8	2432165.24
14	383635.78	2432110.09
15	383671.03	2432079.73
16	383632.02	2432040.33
17	383572.81	2432069.17



Figura 4. 3. Ubicación del banco de materiales en la carta topográfica.

4.1.1. Conjunto distribución y tipo de obras.

Es pertinente considerar que la explotación del banco de caliza utilizará equipo y maquinaria como retroexcavadora, también se contará con un bulldozer que pueda acercarse al tajo.

4.1.2. Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros.

El SA se delimitó de tal manera que las interacciones que se presenten entre las actividades de la obra y los componentes ambientales más importantes sean consideradas a dos niveles, uno a nivel puntual que incluye a la superficie del trazo del proyecto, en el cual se describen las características de vegetación, fauna y uso del suelo; en segundo los elementos como clima, geología, suelo, topografía, hidrología superficial y subterránea, así como los aspectos socioeconómicos.

En la caracterización ambiental, consideraron los factores físicos del área de estudio y también los correspondientes ambientales en función de la longitud del proyecto y de la superficie de influencia el tipo de vegetación, clima, geología, suelo e hidrología superficial y subterránea.

4.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

4.2.1. Aspectos abióticos

4.2.1.1. Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por E. García (2004), el tipo de clima dominante en el SA, donde se pretende llevar a cabo el proyecto, corresponde a un clima semiseco semicálido, identificado con la nomenclatura BS₁hw (Figura 4.4). Las características del tipo de clima del área se describen a continuación:

Semiseco semicálido BS₁hw: Temperatura media anual entre 18.8 y 21.7°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más cálido mayor de 22°C, régimen de lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2%, con una precipitación total anual de 495 a 645 mm.

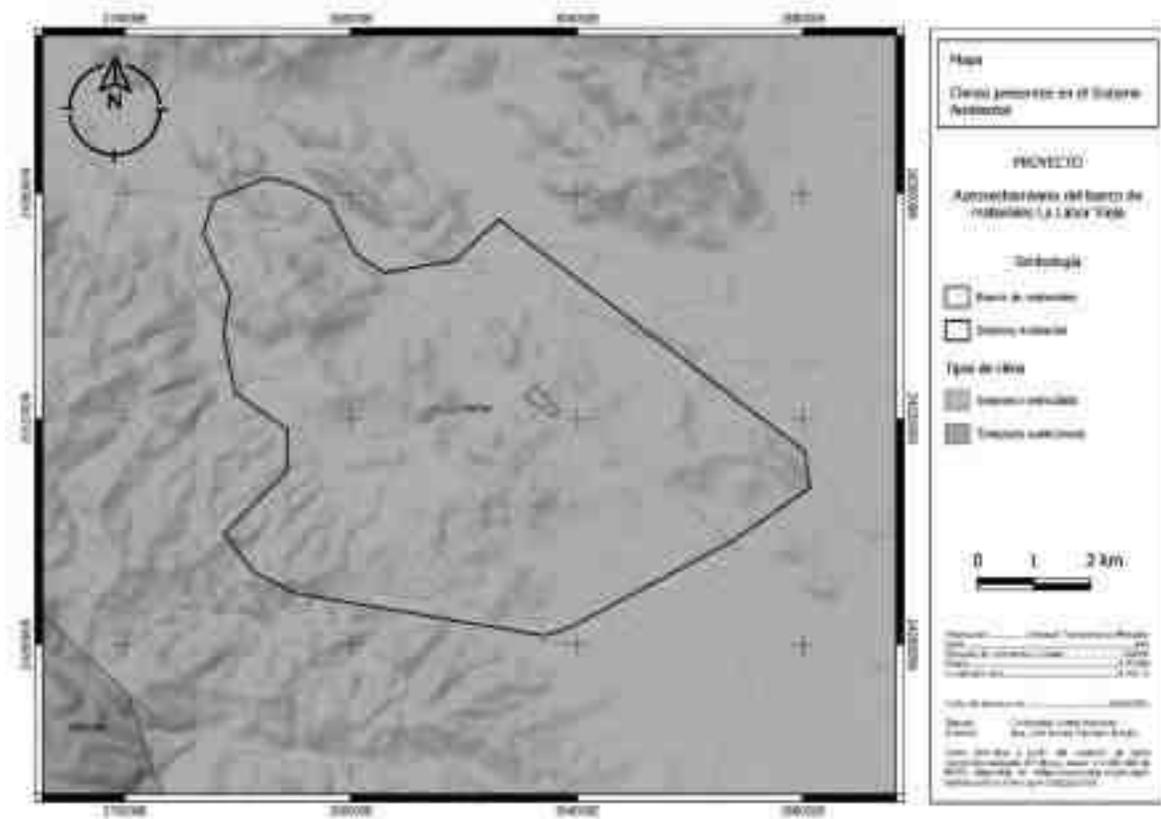


Figura 4.4. Climas del Sistema Ambiental

4.2.1.2. Precipitación

Para este apartado se tomó en cuenta la información pluviométrica de la estación climatológica 24045 Nogal Oscuro del Sistema Meteorológico Nacional (SMN), localizada a una distancia aproximada de 8.4 kilómetros de la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto. Para el análisis se consideraron los datos climatológicos registrados en el periodo de 1981 a 2010.

La precipitación total anual registrada en la estación climatológica 24045 corresponde a 628.7 mm, se observa que la época de lluvias comienza en el mes de julio y continúa hasta el mes de septiembre. La precipitación máxima mensual se registró en el mes de julio del año 2010 (Tabla 4.3).

Tabla 4. 3. Precipitación media y máxima (mm), registrada en la estación meteorológica 24045 Nogal Oscuro.

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Media	14.7	10.0	11.0	31.3	55.7	96.6	112.5	96.1	111.0	62.6	16.8	10.4	628.7
Máxima mensual	83.6	58.7	91.1	140.6	133.5	235.6	385.1	319.3	305.2	201.9	57.9	38.5	
Año de la máxima	1992	2010	1997	1985	2006	1981	1991	2008	1993	1998	2006	1989	
Máxima diaria	17.4	28.3	27.0	46.0	95.8	82.6	87.6	113.4	128.5	91.8	47.1	19.4	
Fecha de la máxima diaria	12/200 2/23	25/200 5/30	20/1997/ 30	11/1985 /29	27/200 6/26	21/198 5/30	19/200 7/29	22/200 7/29	21/199 3/29	12/199 7/29	18/200 7/28	02/19 89/24	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA. Información estadística climatológica por Estado.

4.2.1.3. Evaporación

La evaporación total anual en el SA es de 1,947.7 mm, siendo los meses de marzo a junio, el periodo con mayor evaporación.

Tabla 4. 4. Evaporación (mm), registrada en la estación meteorológica 24045 Nogal Oscuro.

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Normal	103.6	136.8	205.3	234.8	235.1	207.8	187.6	183.5	138.3	123.7	105.1	86.1	1,947.7

4.2.1.4. Temperatura

De acuerdo con los datos de temperatura registrados en la Estación climatológica 24045 Nogal Oscuro (Tabla 4.5), la temperatura media anual en el área de estudio es de alrededor de 21.5 °C, lo que es congruente con el tipo de clima semiárido dominante en la zona. Los meses más calurosos se registran del periodo abril a agosto.

Tabla 4. 5. Temperatura media (°C), registrada en la estación meteorológica 24045 Nogal Oscuro.

Temp.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Media	16.6	18.7	21.8	24.7	26.3	26.3	24.9	24.9	23.6	21.7	19.2	16.9	22.1

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA. Información estadística climatológica por Estado.

La temperatura máxima anual corresponde a 29.6°C, siendo la temperatura máxima diaria y mensual registradas en el mes de mayo del año 2003, lo que sugiere que se trata del mes más caluroso del año (Tabla 4.6).

Tabla 4. 6. Temperatura máxima (°C), registrada en la estación meteorológica 24045 Nogal Oscuro

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Media	24.2	27.3	31.0	33.5	34.4	33.3	31.3	31.5	29.5	28.0	26.4	24.3	29.6
Máxima mensual	28.7	33.2	35.6	38.0	39.0	36.9	36.0	35.3	33.8	31.5	29.7	28.7	
Año de la máxima	2004	2008	2003	2006	2003	2005	2000	2002	2000	2002	2004	2007	
Máxima diaria	36.0	40.0	43.0	45.0	46.5	43.0	41.0	39.0	38.0	37.0	36.5	36.5	
Fecha de la máxima diaria	06/1997	27/2009	31/2009	29/2005	02/2002	05/1998	29/2004	27/2005	06/2000	13/2001	04/1988	04/2005	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA. Información estadística climatológica por Estado.

Por otra parte, la temperatura mínima anual registrada en la zona es de 14.7°C, los meses más fríos corresponden al periodo noviembre a febrero, alcanzando temperaturas hasta 5°C en el mes de enero (Tabla 4.7).

Tabla 4. 7. Temperatura mínima (°C), registrada en la estación meteorológica 24045 Nogal Oscuro

Valor	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual
Media	8.9	10.1	12.7	15.8	18.3	19.2	18.5	18.3	17.8	15.3	11.9	9.6	14.7
Mínima mensual	5.4	7.2	8.9	12.2	15.7	7.8	8.1	12.0	14.9	11.5	8.8	6.2	
Año de la mínima	1999	1998	1989	1987	1997	1984	1984	1984	1983	1983	1999	2003	
Mínima diaria	-3.0	-3.5	-2.5	-1.0	7.5	3.0	3.5	4.0	9.5	4.0	-1.0	-4.5	
Fecha de la mínima diaria	26/1988	21/1988	07/1989	01/1987	14/198	05/1984	31/1984	05/1984	27/1989	21/1989	28/1992	24/1989	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA. Información estadística climatológica por Estado.

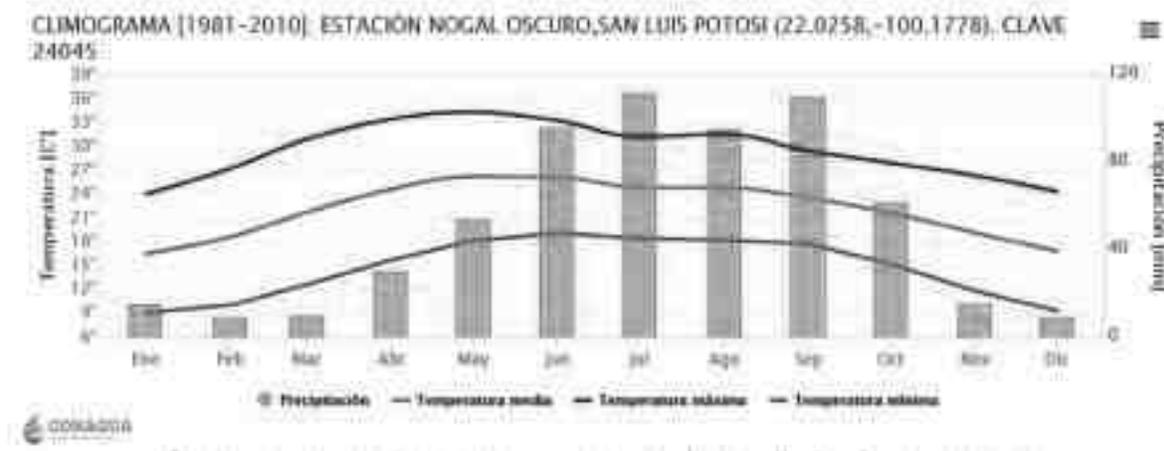


Figura 4. 5. Climograma Estación Nogal Oscuro

4.2.1.5. Fenómenos climatológicos:

Los fenómenos climatológicos que se pueden presentar en el lugar del proyecto son los que señalan a continuación:

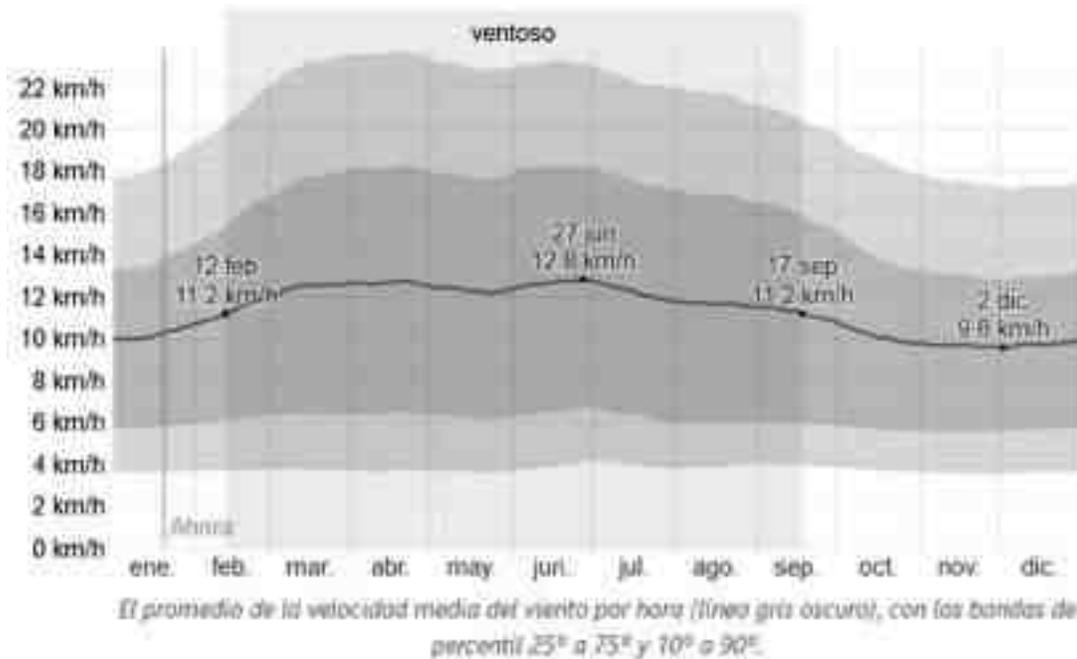
Heladas. - Descensos de temperatura por debajo de 0°C; estas se presentan en la época de mayor frío del año; en la zona se presentan generalmente de octubre a febrero siendo el mes de enero el que presenta más incidencias con 5.94 eventos en promedio.

Granizadas. - Precipitación en forma sólida, se produce generalmente en la estación caliente del año. El granizo tiene diámetros que varían de 2 mm (dos milímetros), a 5 cm (cinco centímetros). Las granizadas no presentan un comportamiento bien definido, ya que generalmente se producen por movimientos abundantes de aire en la estación más caliente del año. Este factor de intemperismo potencialmente severos no se registra en promedio más de un día al año.

Vientos. - La velocidad promedio del viento por hora en Ciudad Fernández tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 7.2 meses, del mes de febrero hasta septiembre, con velocidades promedio del viento de más de 11.2 km/h. El día más ventoso del año se registra en el mes de junio, donde se registra una velocidad promedio del viento de 12.8 km/h.

El periodo con menos viento del año dura 4.8 meses, partiendo del mes de septiembre hasta febrero.

El día más calmado del año se registra en el mes de diciembre, con velocidades



1 promedio de 9.6 km/h.

Figura 4. 6. Velocidad promedio del viento en Ciudad Fernández.

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/5097/Clima-promedio-en-Ciudad-Fern%C3%A1ndez-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o> Análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016.

La dirección del viento promedio por hora predominante en Ciudad Fernández es del este durante el año.

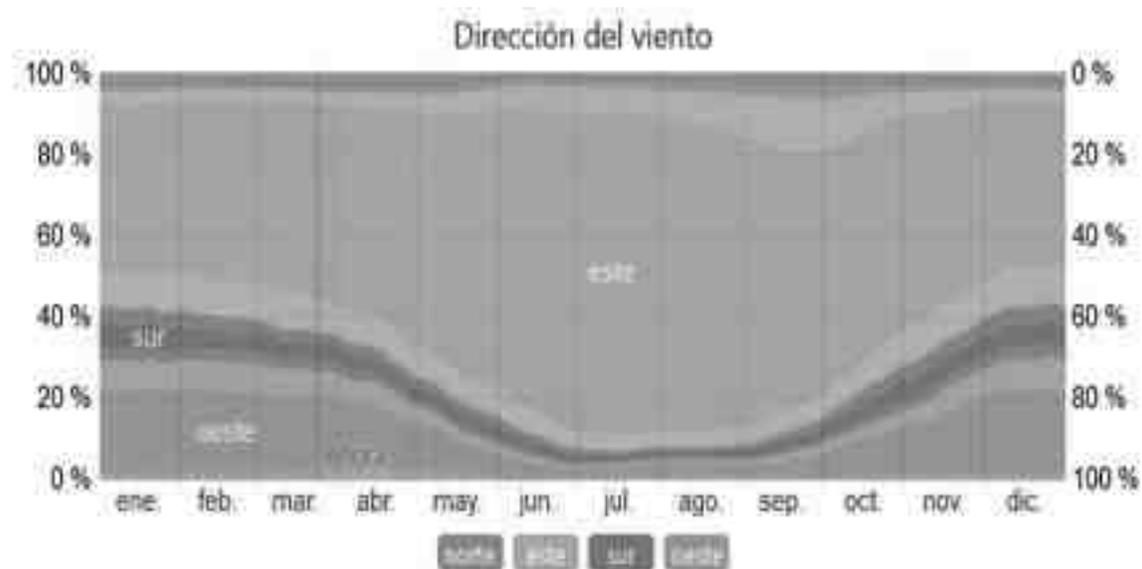


Figura 4. 7. Dirección promedio del viento en Ciudad Fernández.

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/5097/Clima-promedio-en-Ciudad-Fern%C3%A1ndez-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o> Análisis estadístico de informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016.

En la Tabla 4.8 se presentan los datos correspondientes a los promedios mensuales de días con niebla, lluvia, granizo y tormentas registrados en la estación meteorológica.

Los meses con mayor promedio de días con eventos de lluvia corresponden a julio, agosto y septiembre, lo que corresponde a la época de lluvias.

Por otra parte, los meses con mayor número de días con eventos de niebla corresponden a enero y febrero, que también corresponden a los meses más fríos del año.

Tabla 4. 8. Fenómenos climatológicos registrados en la estación meteorológica 24045 Nogal Oscuro

Mes	Promedios mensuales de días con eventos			
	Lluvia	Niebla	Granizo	Tormenta
Enero	4.8	2.9	0.0	0.8
Febrero	3.8	2.4	0.0	0.6
Marzo	4.0	1.7	0.1	0.8
Abril	5.0	1.2	0.1	3.6
Mayo	7.3	1.4	0.0	5.8
Junio	9.5	1.2	0.1	4.7
Julio	11.9	1.9	0.1	4.4
Agosto	11.2	1.3	0.0	4.3
Septiembre	13.4	3.2	0.0	3.5
Octubre	8.8	3.4	0.0	1.6
Noviembre	4.8	3.0	0.1	0.5
Diciembre	4.1	3.7	0.0	0.4
Anual	88.6	27.3	0.5	31.0

4.2.1.6. Geología y geomorfología

4.2.1.6.1. Características del relieve:

El SA delimitado para el proyecto se encuentra dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental, subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales.

En el estado de San Luis Potosí, la subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales se extiende del extremo norte a las inmediaciones del río Verde. Comprende el occidente de la mitad sur de la Sierra Madre Oriental. En esta subprovincia se tienen sierras en las que predominan rocas calizas orientadas norte-sur y generalmente enlazadas por brazos cerriles que siguen la misma dirección o son oblicuos a las sierras. Esta configuración produce una especie de red de sierras entre las cuales hay espacios planos (llanuras) cubiertos de aluvión. Las llanuras del norte se encuentran a cerca de los 2,000 msnm y las del sur a 1,500 msnm (Mata, 2019).

La morfología en la Cuenca Media del Río Verde es el resultado de la intensa meteorización, denudación y erosión que ha ocurrido sobre un paisaje originalmente cárstico, afectado por procesos tectónicos de plegamiento, fallamiento, levantamiento y extrusión de paquetes de rocas volcánicas.

El relieve del terreno está representado por sierras de menor elevación y formas alargadas orientadas en dirección NW-SE, esculpidas sobre formaciones sedimentarias (calizas, areniscas y lutitas) que alcanzan elevaciones de 1,200-1,500 msnm.

Sobre la margen izquierda del río Verde, se localiza la mayor superficie de valle, 20 km de ancho por 40 km de largo, formando una extensa llanura aluvial.

El sistema de topoformas del Sistema Ambiental corresponde a Sierra plegada con llanuras (52.2%), Sierra alta escarpada (19.7%) y Llanura desértica (16.2%).

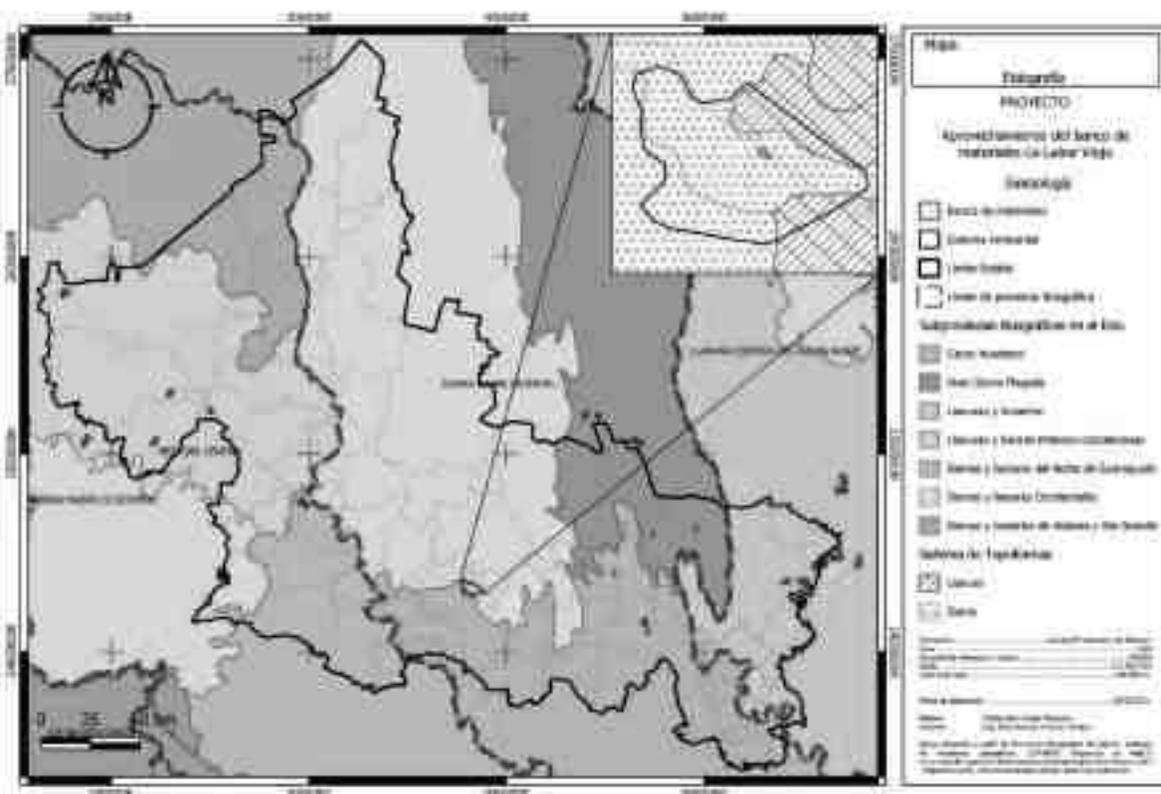


Figura 4. 8. Fisiografía del proyecto

Geología.

La Sierra Madre Oriental es fundamentalmente un conjunto de sierras menores de estratos plegados. Tales estratos son de antiguas rocas sedimentarias marinas (del Cretácico y del Jurásico Superior); entre las que predominan se encuentran las calizas y en segundo lugar las areniscas y las lutitas (rocas arcillosas). Las rocas ígneas se presentan con poca frecuencia.

La estratigrafía se compone principalmente por la unidad paleogeográfica denominada Plataforma Valles- San Luis Potosí, partiendo del Cretácico inferior. La columna estratigráfica de la región se compone por secuencias sedimentarias cretácicas y un paquete volcánico terciario, depósitos lacustres y sedimentos clásicos terciarios y cuaternarios.

Los tipos de roca que se distribuyen en la cuenca hidrológica corresponden a Calizas Ki(cz) del Cretácico inferior, riolita-toba ácida Ts(R-Ta), aluvial Q(al) y riolita Ts(R) (Figura 4.9).

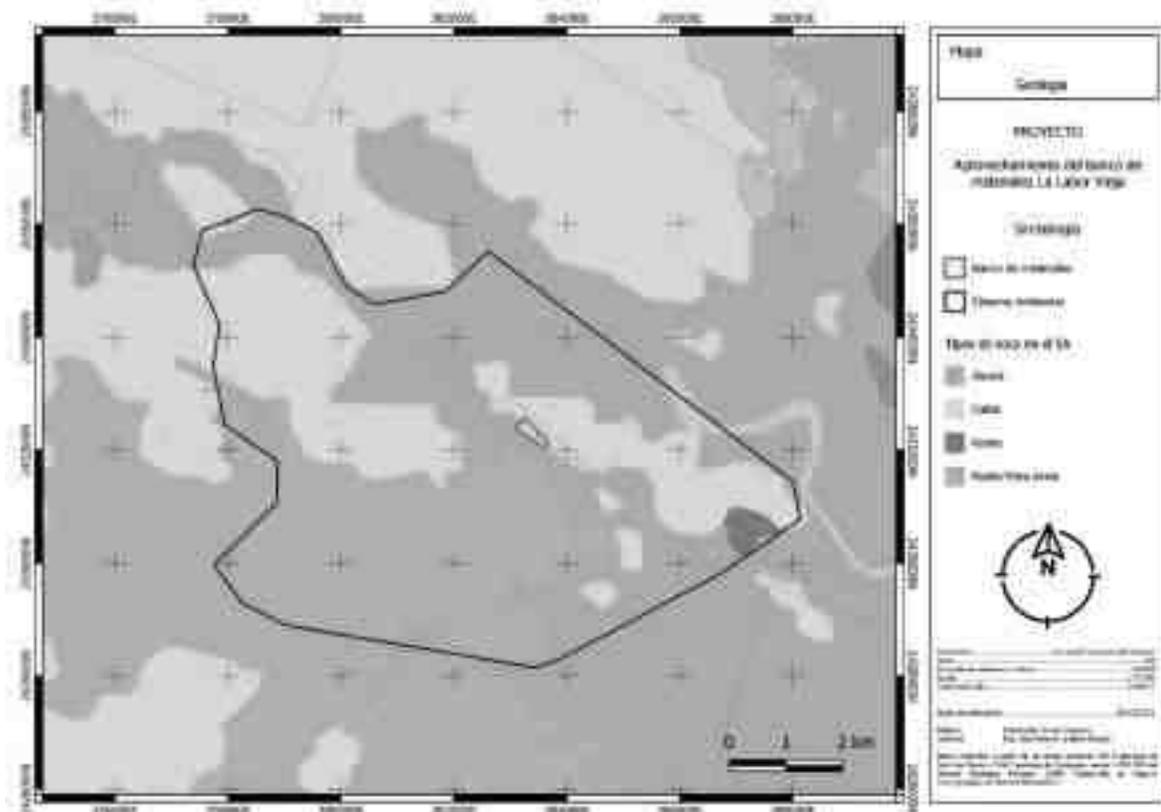


Figura 4. 9. Geología del proyecto

Sobre la zona del banco de materiales se observan dos unidades litológicas formadas por Caliza de la formación Tamasopo del Cretácico superior época Santoniano de 8.5 ma. Y que sobreyace a la formación "El Abra", que no se observa en la zona de estudio. Presenta estratos que van desde 20 cm hasta 1m con Rumbo N1° a 30°E y Echado que van de 25° a 37° NW. En la parte central de la zona se presenta en forma masiva de textura wackestone y fuertemente fracturada. Esta unidad abarca el 80% de la superficie.

Riolita porfídica sobreyace en forma discordante a la secuencia sedimentaria. Paquete volcánico del Oligoceno que se diferenció en derrames de Riolita/Dacita de textura porfídica que fueron originadas por domos. Esta unidad abarca el 20% de la zona estudiada, observándose en la parte norte de la zona (Ver Plano geológico).

4.2.1.6.2. Presencia de fallas y fracturamientos:

Sobre la zona sedimentaria del área de estudio se observan 4 fallas de consideración con rumbo que van de N20° a 60° E con Echados que van de 25° a 37° NW.

En la zona de riolita porfídica se presentan 2 fallas de menos magnitud con Rumbo N85° E y Echado de 62° NW (Ver Plano geológico).

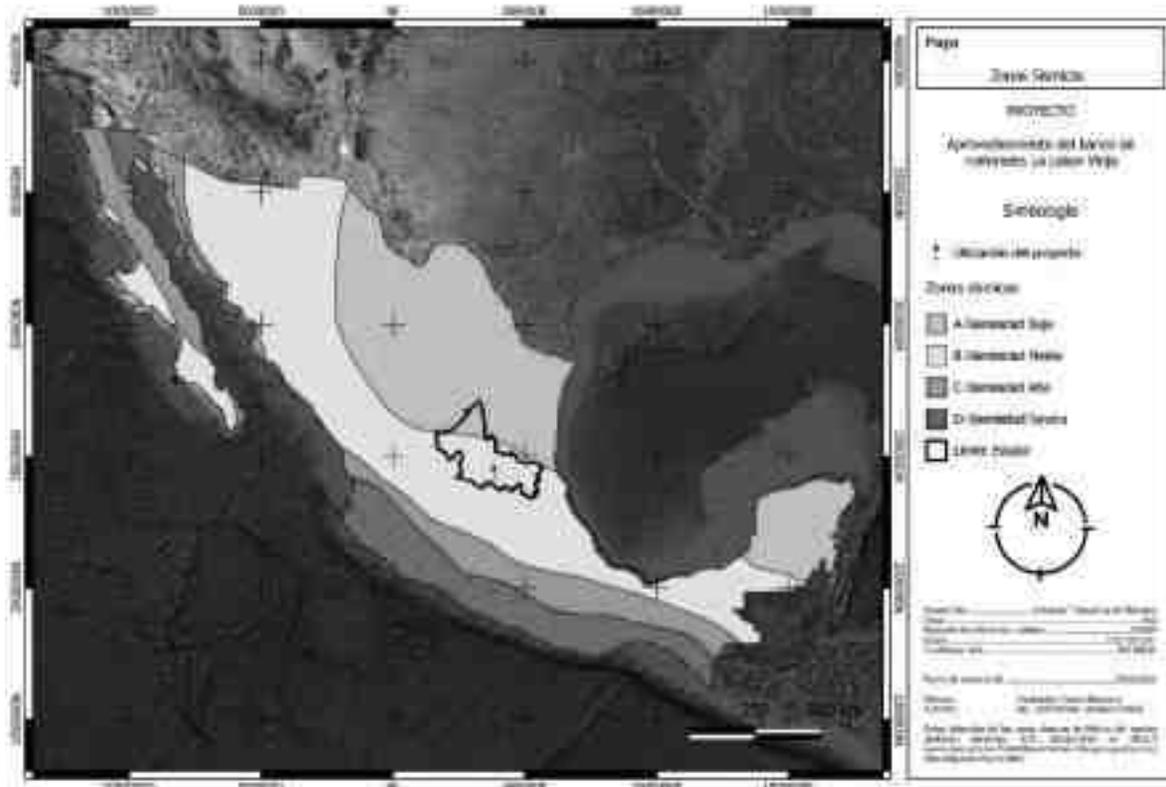
4.2.1.6.3. Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

La República mexicana se encuentra dividida en 4 zonas sísmicas ajustado a partir del Manual de Diseños de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad publicado en el año 1993. Las zonas sísmicas de México se clasifican en función de la cantidad de sismos que se presentan.

El estado de San Luis Potosí se considera una zona asísmica, sin embargo, existen reportes de los últimos años (Gómez-González, et al., 2003, 2006, 2008) en donde se demuestra una actividad que tiene su origen dentro del estado en forma de sismos someros, de poca magnitud, pero que ocasionalmente rebasan los 4 grados

en la escala de Richter. Los epicentros de esta actividad sísmica se concentran hacia los límites de la zona Media y Huasteca.

De acuerdo con el mapa de la Regionalización sísmica de México, actualizado en 2015, la zona de la cuenca hidrológica-forestal donde se ubica el proyecto se encuentra localizada dentro de la **zona B**, correspondiente a una zona de **media** incidencia de este fenómeno (Figura 4.10).



En cuanto a zonas susceptibles de deslizamiento, derrumbes, inundaciones, u otros movimientos de tierra o roca, no se encuentran dentro de la zona de estudio.

4.2.1.7. Suelos

4.2.1.7.1. Tipos de suelo:

Con base en la cartografía elaborada por INEGI en su carta edafológica F14-8 Cd. Valles, Escala 1:250:000 y la descripción de suelos del World Reference Base for Soil Resources (WRB por sus siglas en inglés) publicado por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), en la cuenca hidrológica-forestal presentan tres grupos de suelo dominantes en nueve unidades edafológicas (Figura 4.10), mismas que se describen a continuación:

PHcalv+FLskca/2: conformado por un Phaeozem calcárico lúvico asociado a un Fluvisol esquelético calcárico de textura media.

PHskca+FLcamo/2R: constituido por un Phaeozem esquelético calcárico y un suelo secundario Fluvisol calcárico mólico, de textura media y fase pedregosa.

PHskn+PHvr+VRmzpe/2: conformado por un suelo dominante Phaeozem endoesquelético, un suelo secundario Phaeozem vértico y un suelo terciario Vertisol mázico pélico, de textura media.

PHsklep+LPli+LVctlep/2: conformado por un suelo Phaeozem esquelético epiléptico en su horizonte primario, un suelo secundario Leptosol lítico y un suelo terciario Luvisol cutánico epiléptico, de textura media.

PHsklep+LPli/2R: Suelo Phaeozem esquelético epiléptico asociado a un suelo secundario Leptosol lítico, de textura media y fase pedregosa.

PHarsk+FLarmo/1R: conformado por un Phaeozem arénico esquelético asociado a un Fluvisol arénico mólico, de textura gruesa y fase pedregosa.

Los Phaeozem presentan una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. No poseen capas ricas en cal como los Chernozem y Castañozem. De profundidad variable. Pueden existir en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o extremadamente desérticas.

En terrenos planos, el manejo de los phaeozem se dirige al cultivo de granos, legumbres y hortalizas bajo riego o temporal con rendimientos altos. Los phaeozem situados en laderas se destinan a ganadería extensiva con rendimientos medios. A su vez, los situados en laderas o pendientes se erosionan con más facilidad, pero en general son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica.

LPli+LPskrz+LVctlep/3: conformado por un suelo dominante Leptosol lítico; un suelo secundario Leptosol esquelético réndzico y un suelo terciario Luvisol cutánico epiléptico, de textura fina.

LPhuli+LPskrz/2R: Suelo primario Leptosol húmico lítico asociado a un Leptosol esquelético réndzico, de textura media y fase pedregosa.

Los leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y extremadamente gravillosos. Se constituyen de varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 % (en volumen) de tierra fina. Se distribuyen en todas las zonas climáticas, con vegetación diversa, y en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y planicies.

El uso de los leptosoles es forestal en bosques y selvas; en matorrales o pastizales es limitada a la ganadería extensiva. En general son inestables y de alta susceptibilidad a la erosión, dependiendo de la pendiente del terreno, la cubierta vegetal y el impacto de las actividades humanas, entre otras.

Los suelos con fase física pedregosa presentan ligeras a moderadas restricciones a los cultivos y al manejo de las tierras.

VRpeca+PHcavr/3: Suelo Vertisol pélico calcárico asociado a un suelo secundario Phaeozem calcárico vértico, de textura fina.

Los vertisoles son suelos muy arcillosos, de color negro a rojizo. Estos suelos forman grietas anchas y profundas en la época seca. Su material parental se compone de sedimentos que contienen elevada proporción de arcillas expandibles, producidas por neoformación a partir de la meteorización de las rocas. Se distribuyen en depresiones y llanuras o áreas onduladas, principalmente en climas templados y cálidos con una marcada estación seca y lluviosa. Usualmente soportan vegetación natural de selva baja a pastizales y matorrales.

Los vertisoles son de amplio uso agrícola con buenos rendimientos en caña, cereales y hortalizas. Los suelos con fase física pedregosa presentan ligeras a moderadas restricciones a los cultivos y al manejo de las tierras. Por lo general son susceptibles a la erosión hídrica y eólica.

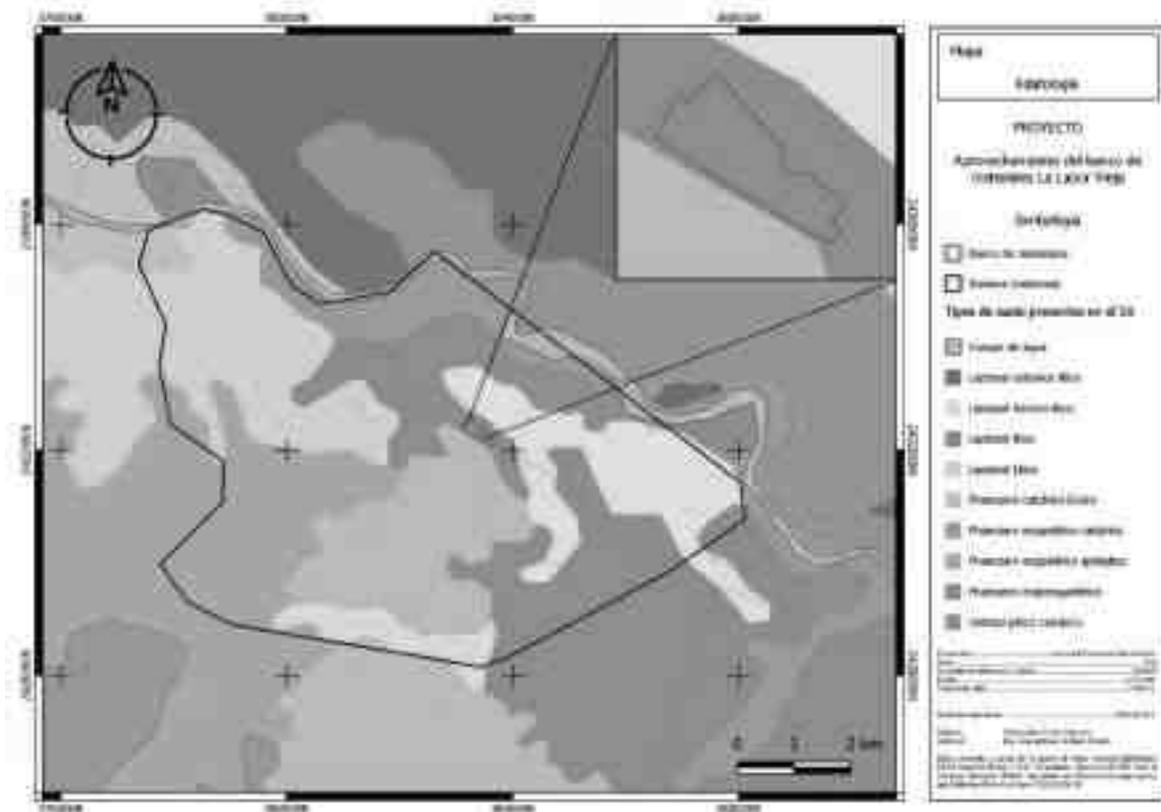


Figura 4. 11. Edafología.

4.2.1.8. Hidrología superficial y subterránea

4.2.1.8.1. Hidrología Superficial

El SA del proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica Pánuco (RH-26), Cuenca Río Tamuín (RH-26 C), en la parte central de la Subcuenca Río Verde (RH-26Ch) (Figura 4.12).

La Región Hidrológica RH26 comprende en el Estado las cuencas hidrológicas Río Pánuco, Río Tamesí, Río Tamuín, y Río Moctezuma siendo la cuenca Río Tamuín la de mayor extensión superficial y en donde se da lugar a importantes corrientes superficiales como lo son el río Santa María hacia la parte sur occidente de la región, el río Verde en la zona Media.

El río Tampoán y el río Valles dan origen al río Tamuín que al unir su cauce con el del río Moctezuma dan origen al río Pánuco en el Estado de Veracruz.

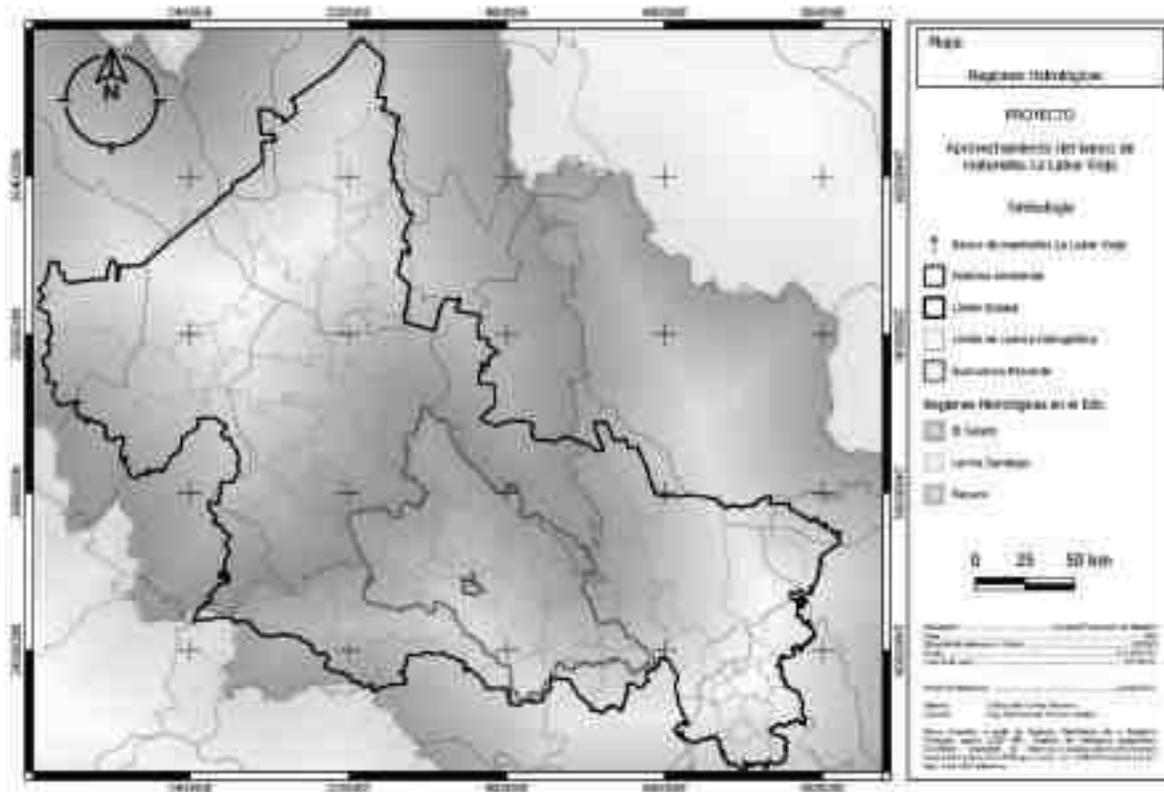


Figura 4. 12. Regiones hidrológicas.

La cuenca del Río Tamuín, donde se localiza el proyecto, se constituye como una de las cuencas que mayor aportación de aguas superficiales provee. En la zona huasteca, algunos de sus afluentes principales son los Ríos Gallinas, Tamasopo y Valles, a partir de la confluencia de este último recibe el nombre de Tampoán, aunque al introducirse en el municipio de Tamuín cambia su nombre por el de esta población.

Otro aporte importante en la zona de influencia lo constituye el Río Verde que se localiza al Sur del sitio del proyecto. El Río Tampoán recibe por su margen izquierdo las aportaciones de los Ríos Gallinas y Valles.

Esta corriente drena una superficie de 29,630 km² hasta la estación hidrométrica Tamuín, muy cercana a la confluencia con el Río Moctezuma, a partir de la cual recibe el nombre de Río Pánuco.

El Río Verde, que a su vez recibe aguas del río San Nicolás, atraviesa la planicie de la región Media, pasa por el lado norte de las poblaciones de Ciudad Fernández y Rioverde y cambia de dirección hacia el sureste en las cercanías de esta última; rumbo a San Ciro de Acosta recibe las aguas del río Vielma al sureste de San José del Tapanco; prosigue su curso y se introduce por el Cañón de Vaqueros, después forma la cascada de Pinihuán y recibe las aguas del Rayón; continúa sobre los límites de los municipios de Rayón y Lagunillas y sigue por la parte norte del municipio de Santa Catarina hasta unirse con el Santa María. En su curso alto, en terrenos del municipio de San Nicolás Tolentino, se construyó la presa de Las Golondrinas.

El área de estudio se encuentra dentro de la subcuenca de Río Verde, esta subcuenca comprende la mayor parte del territorio del municipio de Rioverde, ocupando el 85.38% del mismo. Las principales corrientes de esta subcuenca son los ríos Verde, Choy y Calabazas, y los siguientes arroyos: El Zapote, La Soledad, El Salto, La Loma, El Nacimiento, Grande, El Vallecito, La Tapona, Canoas, Las Minas, Los Pozos – Corazón, Paso Hondo y Resumidero.

Dentro del SA fluyen las corrientes temporales de dos arroyos principales que fluyen en dirección norte-sur: el Arroyo Tecomates y La Tapona.

Desde el este del SA, confluyen las corrientes del río Verde con los escurrimientos superficiales, formando un cuerpo de agua perenne cerca de la localidad Huerta el Huasteco y continúan hacia el norte donde forman el cauce del arroyo Tecomates, cerca de la localidad Labor Vieja, cuyas corrientes continúan hacia el sur y llegan a la localidad de Tecomates.

Hacia el oeste del SA, fluyen los arroyos El Nogal y La Tapona, las corrientes de este último cruzan por la localidad La Tapona, que le da su nombre al arroyo y se encuentra dentro del SA (Figura 4.12).

Dentro del polígono del banco de materiales no se encuentran corrientes o cuerpos de agua de carácter intermitente o perennes.

El desarrollo del proyecto de ninguna manera interrumpirá o alterará el patrón natural de los escurrimientos naturales en la zona de influencia, en la parte inferior del banco de material se establecerán bordos perpendiculares a la pendiente natural del terreno, de 60 cm de altura y 1.5 m de ancho, equidistantes a 50 m, con el objetivo de evitar azolves que puedan afectar a arroyos aledaños.

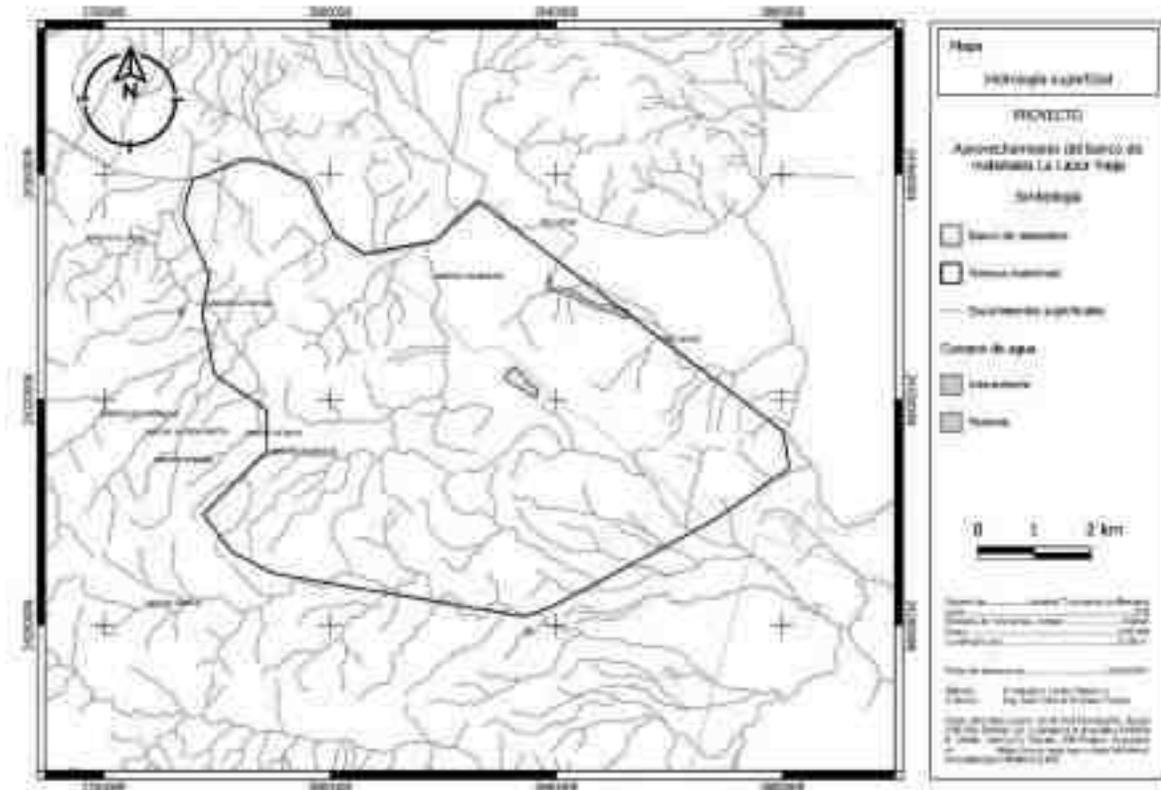


Figura 4. 13. Hidrología superficial

4.2.1.8.2. Hidrología subterránea

El SA se encuentra dentro del acuífero Rioverde (Clave: 2415), perteneciente a la región hidrológica administrativa IX Golfo Norte y es jurisdicción territorial de la Dirección Local San Luis Potosí. El acuífero Rioverde se localiza en la porción centro-sur del Estado de San Luis Potosí, abarca gran parte del municipio de Rioverde, parte de Ciudad Fernández y pequeñas porciones de los municipios Cerritos, Villa Juárez, Ciudad del Maíz, Alaquines y Cárdenas, cubriendo una superficie de 2,756 km² (Figura 4.14).

En la actualidad, la erosión y denudación de las estructuras topográficamente elevadas están aportando sedimentos finos a gruesos, que se están depositando en las márgenes de las sierras (coluviones) y rellenando depresiones tectónicas e intermontanas (aluviones).

4.2.1.8.3. Tipo de acuífero

De acuerdo con las unidades hidrogeológicas identificadas, las evidencias geofísicas e hidrológicas, es posible definir la presencia de un acuífero tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido por dos medios: el superior de tipo granular y el inferior fracturado.

A mayor profundidad, las calizas pueden alojar un acuífero semiconfinado o confinado, debido a que las secuencias calcáreas alteran con sedimentos arcillosos.

4.2.1.8.4. Censo de aprovechamientos e hidrometría

De acuerdo con el censo de aprovechamientos, llevado a cabo como parte del estudio realizado en 2006, se registraron un total de 575 aprovechamientos de agua subterránea: 470 están activos y 105 inactivos. De los aprovechamientos activos, 407 son pozos, 62 norias y 1 manantial. El volumen estimado de extracción conjunta asciende a 95.8 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales el 85.5% se destinan a actividades agrícolas y el 14.5% para uso público-urbano de las diferentes localidades de la región.

Adicionalmente, a través del manantial “Media Luna” se descarga un volumen anual de 135.3 millones de metros cúbicos, destinados al uso agrícola en el Distrito de Riego 049 “Rio Verde”. Aunque recientemente ha disminuido la aportación del manantial y algunos manantiales pequeños han desaparecido, la fuente de recarga de esta unidad calcárea sigue siendo muy importante.

4.2.1.8.5. Calidad del agua subterránea.

Como parte de los trabajos de campo realizado en el 2006, se tomaron muestras de agua en 20 aprovechamientos para su análisis fisicoquímico correspondiente. De los resultados del análisis se determinó de manera general que las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles

que establece la modificación a la NOM-127-SSA1-1994 para el agua destinada al consumo humano. La concentración de sólidos totales disueltos (STD) varía de 150 a 3,250 mg/L. Los valores más altos se registraron en la porción occidental y suroccidental del acuífero, confirmando las direcciones preferenciales del flujo subterráneo noreste-sureste y oeste-este.

4.2.1.8.6. Balance de aguas subterráneas.

De acuerdo con el balance de aguas subterráneas la recarga total media anual del acuífero Rioverde, clave 2415, es de 415.8 millones de metros cúbicos anuales, integrada por un volumen de entrada por flujo subterráneo, la recarga vertical natural y un volumen de recarga inducida procedente de la infiltración de los retornos de riego por la creciente actividad agrícola.

Las salidas del acuífero ocurren a través de una descarga natural de 310.1 millones de metros cúbicos anuales, que corresponden a la suma de salidas subterráneas, descarga a través de manantiales, caudal base hacia los ríos descarga por evapotranspiración, así como 95.8 millones de metros cúbicos anuales de extracción a través de las captaciones de agua subterránea. El cambio de almacenamiento en el periodo de 1998-2006 es de 7.2 millones de metros cúbicos anuales.

4.2.1.8.7. Disponibilidad media anual de agua subterránea.

La disponibilidad media anual en el acuífero Rioverde, se determinó considerando el procedimiento de la NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas. Los resultados indican que existe un volumen disponible de 29,582,580 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones del acuífero.

Tabla 4. 9. Situación de la disponibilidad media anual del acuífero Rioverde

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		Cifras en millones de metros cúbicos anuales				
2415	Rioverde	415.8	251.4	134.81	29.58258	0.0

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Fuente: CONAGUA, 2020.

4.2.2. Aspectos bióticos

4.2.2.1. Vegetación.

De acuerdo con la información del Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI Escala 1:250 000 (Conjunto Nacional) del INEGI (2017), los tipos de vegetación que se desarrollan en el SA corresponden a: Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano (40.7%), agricultura de temporal anual (24.2%), matorral submontano (23.5%) y agricultura de riego anual (10%).

La superficie del polígono, o sea la parcela donde se ubica el área de explotación del Banco de Materiales Labor Vieja, presentaba vegetación que crece en forma natural, conformada principalmente por pastos (zacate), arbustos, hierbas o matorrales, que no tienen uso agrícola, pero que pueden ser aprovechadas para la alimentación del ganado o para actividades de recolección, aunque actualmente se encuentra totalmente desprovista de vegetación.

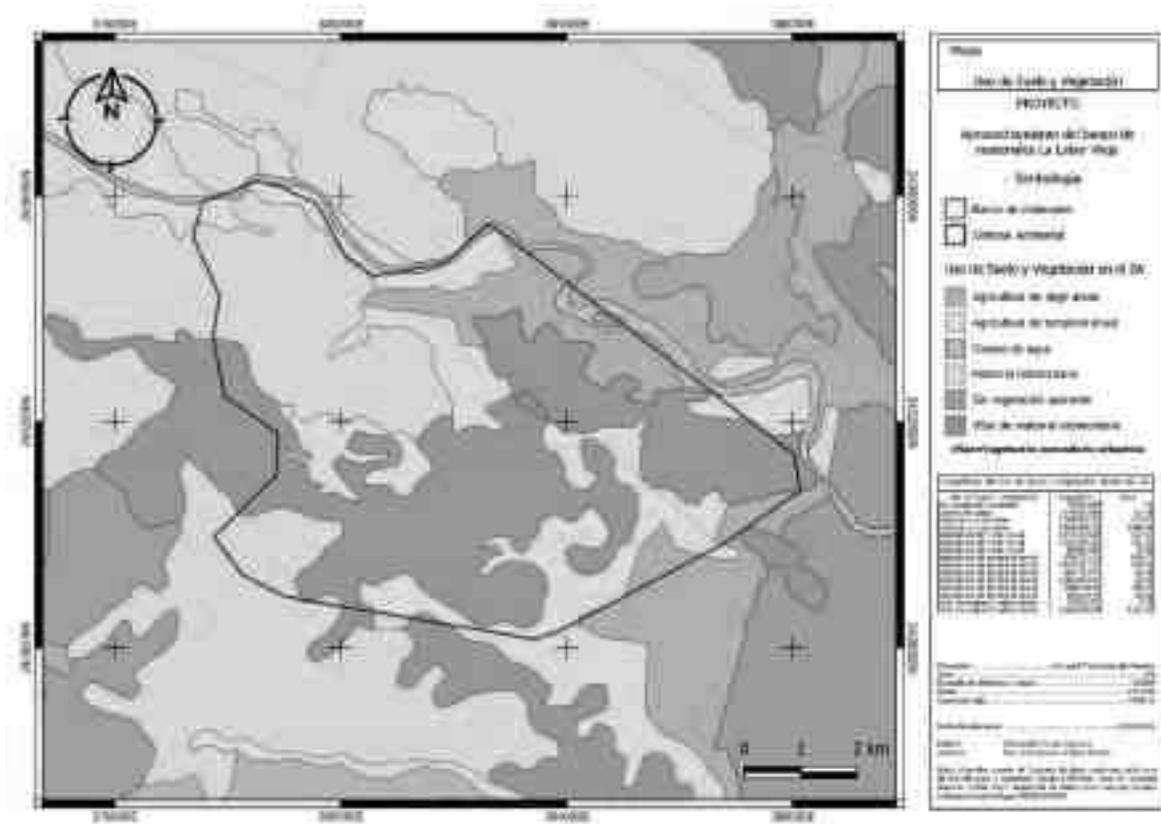


Figura 4. 15. Uso de suelo y vegetación

Según la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI, el SA donde se ubica el proyecto presenta una cobertura vegetal correspondiente a vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano, aunque actualmente se encuentra desprovista de vegetación. (Figura 4.15).

Para tener datos de la vegetación existente, se levantaron cinco sitios circulares en el SA y un sitio de muestreo en el predio del proyecto, cada uno de 17.84 metros de diámetro abarcando una superficie de 0.1 de hectárea, en virtud de que las características de esta vegetación son homogéneas o muy similares, las cifras se detallan en la Tabla 4.10.

Tabla 4. 10. Especies inventariadas

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Estrato arbóreo			
1	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Ocotillo	
2	<i>Acacia berlandieri</i>	Matorral o guajillo	
3	<i>Havardia pallens</i> SIN. <i>Pithecellobium brevifolium</i>	Guacalero o tenaza	
4	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	
5	<i>Flourensia laurifolia</i>	Hojancha	
6	<i>Cordia boissieri</i>	Trompillo	
7	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	
8	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	
9	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	
10	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Pitayo	
Estrato arbustivo			
1	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Palo amarillo, estaca de venado, corba gallina	
2	<i>Nahuatlea hypoleuca</i> SIN. <i>Gochnatia hypoleuca</i> *	Ocotillo	
3	<i>Acacia berlandieri</i> *	Matorral o guajillo	
4	<i>Havardia pallens</i> SIN. <i>Pithecellobium brevifolium</i> *	Guacalero o tenaza	
5	<i>Acacia pennatula</i>	Gavia espinosa o tepame	
6	<i>Lysiloma acapulcense</i> *	Tepehuaje	
7	<i>Flourensia laurifolia</i> *	Hojancha	
8	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote blanco o zapotillo	
9	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	

10	<i>Cordia boissieri*</i>	Trompillo	
11	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulixtle o Jarilla	
12	<i>Prosopis laevigata*</i>	Mezquite	
13	<i>Acacia farnesiana*</i>	Huizache	
14	<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo o tullidora	
15	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Vara dulce, palo azul o varaduz	
16	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal duraznillo	
17	<i>Opuntia dejecta</i> SIN. <i>Nopalea dejecta</i>	Nopal chumbera	
18	<i>Opuntia fuliginosa</i>	Nopal blanco	
19	<i>Opuntia joconostle</i>	Chihuanosta, Xoconoxtle, Tempranillo	
20	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Coyonoxtle o Cardenche	
21	<i>Croton cortesianus</i>	Palillo o Soliman	
22	<i>Lippia organoides</i> SIN. <i>Lippia graveolens</i> y <i>Lippia berlandieri</i>	Orégano cimarrón u Orégano de monte	
Estrato Herbáceo			
1	<i>Dalea bicolor</i>	Escobilla o engordacabra	
2	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregado o hierba de mula	
3	<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	
4	<i>Ipomea purpurea</i>	Campanilla morada	
5	<i>Bidens pilosa</i>	Lampote o Acahual blanco	
6	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle, Mala mujer, Ortiga	
7	<i>Salvia ballotiflora</i>	Salvia	
8	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla de campo, Lentejuela, Lentejuelilla, Astuerzo y Chilillo	
9	<i>Lantana hirta</i>	Confiturilla, Orégano de monte, Peonía colorada	
10	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita, Mejorana, Orégano de campo	
11	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	Nopal cuijo	
12	<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	
13	<i>Bursera fagaroides</i>	Palo xixote o cuajote amarillo	
14	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Alicoche	
15	<i>Corynopuntia bulbispina</i>	Perritos	

16	<i>Coryphantha maiz-tablasensis</i>	Biznaga de gajos o Biznaga partida de las Tablas	Amenazada (A)
17	<i>Coryphantha glassii</i>	Biznaga de Guanajuato, Biznaga partida de Glass	
18	<i>Ferocactus echidne</i>	Biznaga amarilla o Biznaga barril espinosa	
19	<i>Ferocactus glaucescens</i>	Biznaga barril azul, Biznaga de bola	
20	<i>Mammillaria geminispina</i>	Biznaga de chillito, Biznaga metzolle	
21	<i>Mammillaria magnimamma</i>	Biznaga chillito rojo	
22	<i>Muhlenbergia purpusii</i>	Zacatón	
23	<i>Melinis repens</i>	Pasto africano rosado, Zacate rojo	
24	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Zacate banderita, Pasto Navajita Banderilla, Gramilla	
25	<i>Tillandsia recurvata</i>	Heno, musgo o paixtle	

*Renuevo

4.2.2.1.1. Análisis de diversidad.

La información recabada en campo se utilizó para realizar un análisis mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica y poder realizar una comparación cuantitativa y cualitativa de las especies que caracterizan a la estructura de la vegetación en el Sistema Ambiental.

Metodología empleada para el análisis de flora (cálculos de indicadores biológicos)

Con los datos recopilados en campo se calcularon los siguientes parámetros: densidad, dominancia y frecuencia. Posteriormente se obtuvo el Índice de Valor de Importancia y el Índice de Shannon Wiener.

Densidad (D) = número de individuos de la especie i en el área muestreada

$$\text{Densidad relativa (D.R.)} = \frac{\text{Densidad de la especie } i}{\sum \text{densidades de todas las especies}} \times 100$$

Frecuencia (F) = número de sitios en los que ocurre la especie i en el área muestreada

$$\text{Frecuencia relativa (F.R.)} = \frac{\text{Frecuencia de la especie } i}{\sum \text{frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia (Do)} = \sum \text{cobertura de todos los individuos de la especie } i \text{ en el área muestreada}$$

$$\text{Dominancia relativa (Do.R.)} = \frac{\text{Dominancia de la especie } i}{\sum \text{dominancia de todas las especies}} \times 100$$

A. Índice de valor de importancia

Una vez que se obtuvieron los parámetros anteriores se procedió a calcular el Índice de valor de importancia (IVI) el cual nos muestra la relevancia de las especies florísticas en un ecosistema, en base a tres elementos principales: la dominancia, la densidad y la frecuencia. Para obtener este índice es necesario calcular los datos de dominancia, 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 todos los valores del IVI para todas las especies debe ser igual a 300. Este índice se calcula con la siguiente fórmula.

$$IVI = D.R. + F.R. + Do.R.$$

Donde

IVI = índice de valor de importancia

D.R. = densidad relativa

Do.R. = dominancia relativa

F.R. = frecuencia relativa

El valor de dominancia se tomó de dos maneras diferentes dependiendo del estrato que se tratará. Para el estrato arbóreo se calculó el área basal promedio para cada especie por sitio de muestreo de la siguiente manera.

$$A.B. = \pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

Donde:

A.B. = área basal

$\pi = 3.1416$

d= diámetro en metros

Una vez obtenida el área basal por especie y por sitio de muestreo se multiplico por el número de individuos en dicho sitio y se hizo una sumatoria para obtener el área basal total por especie.

En el caso de los estratos: arbustivo, herbáceo y cactáceas. La dominancia se calculó multiplicando la abundancia de la especie en la superficie muestreada por la frecuencia de esta.

B. Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Este índice mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988): Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

Adquiere valor entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. Cuando los valores del Índice de Shannon Wiener son inferiores a 1.5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta.

La fórmula para determinar el Índice de Shannon Wiener es la siguiente;

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i (\ln p_i)$$

Donde:

H' = índice de Shannon-Wiener

S= riqueza biológica o número de especies

Pi= proporción total de la muestra que corresponde a la especie i

Ln= logaritmo natural

4.2.2.1.2. Resultados del análisis

Estrato arbóreo

En lo que respecta al estrato arbóreo, se registraron diez especies de flora silvestre en el SA, con un total de 295 individuos por hectárea. Según los datos obtenidos, la especie con mayor índice de valor de importancia y a su vez la mayor densidad y dominancia es *Stenocereus queretaroensis* (pitayo), mientras que *Lysiloma acapulcense* (Tepehuaje) posee el menor índice de importancia.

- Índice de Valor de Importancia

Tabla 4. 11. Tipo de vegetación arbórea en el Sistema Ambiental

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Ocotillo	28.25	4	37.58	69.99
2	<i>Acacia berlandieri</i>	Matorral o guajillo	1.13	8	0.06	9.52
3	<i>Havardia pallens</i> SIN. <i>Pithecellobium brevifolium</i>	Guacalero o tenaza	2.26	4	0.24	6.67
4	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	1.13	4	0.06	5.36
5	<i>Flourensia laurifolia</i>	Hojancha	16.95	17	13.53	47.14
6	<i>Cordia boissieri</i>	Trompillo	1.13	8	0.06	9.52
7	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	10.73	8	5.43	24.49
8	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	2.26	8	0.24	10.83
9	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	6.78	21	2.16	29.78
10	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Pitayo	29.38	17	40.64	86.69

El índice de diversidad Shannon-Wiener se presenta la información en la Tabla 4.12

Tabla 4. 12. Indicadores de vegetación arbórea en el Sistema Ambiental

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia absoluta	Pi	Ln(pi)	Pi*ln(pi)
1	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Ocotillo	50	0.282	-1.26	-0.36
2	<i>Acacia berlandieri</i>	Matorral guajillo	2	0.011	-4.48	-0.05
3	<i>Havardia pallens</i> SIN. <i>Pithecellobium brevifolium</i>	Guacalero tenaza	4	0.023	-3.79	-0.09
4	<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	2	0.011	-4.48	-0.05
5	<i>Flourensia laurifolia</i>	Hojancha	30	0.169	-1.77	-0.30
6	<i>Cordia boissieri</i>	Trompillo	2	0.011	-4.48	-0.05
7	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	19	0.107	-2.23	-0.24
8	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	4	0.023	-3.79	-0.09
9	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	12	0.068	-2.69	-0.18
10	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	Pitayo	52	0.294	-1.22	-0.36
Total			177			
H'						1.76
Riqueza (S)						10
H max						2.30
J'(H'/H max)						0.77

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo del SA se registraron 22 especies con un total de 4,565 individuos por hectárea.

De las especies registradas, la especie con un índice de valor de importancia más alto es *Neopringlea integrifolia* (palo amarillo), mientras que la especie con valor más bajo es la *Opuntia joconostle* (chihuanosta) con un valor de 1.96.

Tabla 4. 13. Tipo de vegetación arbustiva registrada en el Sistema Ambiental

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Palo amarillo, estaca de venado, corba gallina	24.72	7.69	47.98	80.39
2	<i>Gochnatia hypoleuca*</i>	Ocotillo	4.34	1.92	1.48	7.75
3	<i>Acacia berlandieri*</i>	Matorral o guajillo	14.06	3.85	15.52	33.42
4	<i>Havardia pallens</i> SIN. <i>Pithecellobium brevifolium*</i>	Guacalero o tenaza	10.19	5.77	8.15	24.10
5	<i>Acacia pennatula</i>	Gavia espinosa o tepame	0.22	1.92	0.00	2.15
6	<i>Lysiloma acapulcense*</i>	Tepehuaje	0.22	1.92	0.00	2.15
7	<i>Flourensia laurifolia*</i>	Hojancha	13.73	9.62	14.80	38.14
8	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote blanco o zapotillo	0.15	1.92	0.00	2.07
9	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	2.08	5.77	0.34	8.19
10	<i>Cordia boissieri*</i>	Trompillo	1.53	3.85	0.18	5.56
11	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulixtle o Jarilla	0.88	1.92	0.06	2.86
12	<i>Prosopis laevigata*</i>	Mezquite	0.66	3.85	0.03	4.54
13	<i>Acacia farnesiana*</i>	Huizache	7.74	3.85	4.70	16.29
14	<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo o tullidora	4.97	7.69	1.94	14.59
15	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Vara dulce, palo azul o varaduz	1.02	3.85	0.08	4.95
16	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal duraznillo	2.92	7.69	0.67	11.28
17	<i>Opuntia dejecta</i> SIN. <i>Nopalea dejecta</i>	Nopal chumbera	2.08	5.77	0.34	8.19
18	<i>Opuntia fuliginosa</i>	Nopal blanco	0.29	1.92	0.01	2.22
19	<i>Opuntia joconostle</i>	Chihuanosta, Xoconoxtle, Tempranillo	0.04	1.92	0.00	1.96
20	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Coyonoxtle o Cardenche	0.91	7.69	0.07	8.67
21	<i>Croton cortesianus</i>	Palillo o Soliman	0.47	5.77	0.02	6.26
22	<i>Lippia organoides</i> SIN. <i>Lippia graveolens</i> y <i>Lippia berlandieri</i>	Orégano cimarrón u Orégano de monte	6.79	3.85	3.62	14.26

*Renuevo

Tabla 4. 14. Indicadores de vegetación arbustiva en el Sistema Ambiental

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia absoluta	Pi	Ln(pi)	Pi*Ln(pi)
1	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Palo amarillo, estaca de venado, corba gallina	677	0.247	-1.40	-0.35
2	<i>Gochnatia hypoleuca*</i>	Ocotillo	119	0.043	-3.14	-0.14
3	<i>Acacia berlandieri*</i>	Matorral o guajillo	385	0.141	-1.96	-0.28
4	<i>Havardia pallens</i> SIN. <i>Pithecellobium brevifolium*</i>	Guacalero o tenaza	279	0.102	-2.28	-0.23
5	<i>Acacia pennatula</i>	Gavia espinosa o tepame	6	0.002	-6.12	-0.01
6	<i>Lysiloma acapulcense*</i>	Tepehuaje	6	0.002	-6.12	-0.01
7	<i>Flourensia laurifolia*</i>	Hojancha	376	0.137	-1.99	-0.27
8	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote blanco o zapotillo	4	0.001	-6.53	-0.01
9	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	57	0.021	-3.87	-0.08
10	<i>Cordia boissieri*</i>	Trompillo	42	0.015	-4.18	-0.06
11	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulixtle o Jarilla	24	0.009	-4.74	-0.04
12	<i>Prosopis laevigata*</i>	Mezquite	18	0.007	-5.02	-0.03
13	<i>Acacia farnesiana*</i>	Huizache	212	0.077	-2.56	-0.20
14	<i>Karwinskia mollis</i>	Capulincillo o tullidora	136	0.050	-3.00	-0.15
15	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Vara dulce, palo azul o varaduz	28	0.010	-4.58	-0.05
16	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal duraznillo	80	0.029	-3.53	-0.10
17	<i>Opuntia dejecta</i> SIN. <i>Nopalea dejecta</i>	Nopal chumbera	57	0.021	-3.87	-0.08
18	<i>Opuntia fuliginosa</i>	Nopal blanco	8	0.003	-5.84	-0.02
19	<i>Opuntia joconostle</i>	Chihuanosta, Xoconoxtle, Tempranillo	1	0.000	-7.92	0.00
20	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Coyonoxtle o Cardenche	25	0.009	-4.70	-0.04
21	<i>Croton cortesianus</i>	Palillo o Soliman	13	0.005	-5.35	-0.03
22	<i>Lippia origanoides</i> SIN. <i>Lippia graveolens</i> y <i>Lippia berlandieri</i>	Orégano cimarrón u Orégano de monte	186	0.068	-2.69	-0.18
Total			2739			
					H'	2.37
					Riqueza (S)	22
					H max	3.09
					J'(H'/H max)	0.77

Estrato herbáceo

En el estrato herbáceo del SA se registraron 25 especies, de las cuales la especie más abundante es *Tillandsia recurvata* (paixtle) y las especies con menor valor de los indicadores son *Cnidoscolus urens* (Chichicastle), *Lantana hirta* (Confiturilla), *Coryphantha glassii* (Biznaga de Guanajuato) y *Ferocactus glaucescens* (Biznaga barril azul) con 2.34.

Tabla 4. 15. Tipo de vegetación herbácea en el Sistema Ambiental

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
1	<i>Dalea bicolor</i>	Escobilla o engordacabra	0.14	6.98	0.00022	7.12
2	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregado o hierba de mula	0.15	2.33	0.00025	2.48
3	<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	0.05	2.33	0.00003	2.38
4	<i>Ipomea purpurea</i>	Campanilla morada	0.02	4.65	0.00001	4.67
5	<i>Bidens pilosa</i>	Achual blanco	0.56	9.30	0.00349	9.87
6	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle, Mala mujer, Ortiga	0.01	2.33	0.00000	2.34
7	<i>Salvia ballotiflora</i>	Salvia	0.09	6.98	0.00008	7.06
8	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla de campo	0.01	2.33	0.00000	2.34
9	<i>Lantana hirta</i>	Confiturilla, Orégano de monte	0.01	2.33	0.00000	2.34
10	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Orégano de campo	0.14	9.30	0.00022	9.44
11	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	Nopal cuijo	0.13	6.98	0.00019	7.11
12	<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	0.07	2.33	0.00005	2.39
13	<i>Bursera fagaroides</i>	Palo xixote o cuajote amarillo	0.03	4.65	0.00001	4.68
14	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Alicoche	0.05	4.65	0.00003	4.71
15	<i>Corynopuntia bulbispina</i>	Perritos	0.05	4.65	0.00003	4.71
16	<i>Coryphantha maiz-tablasensis</i>	Biznaga de gajos	0.02	2.33	0.00001	2.35
17	<i>Coryphantha glassii</i>	Biznaga de Guanajuato	0.01	2.33	0.00000	2.34
18	<i>Ferocactus echidne</i>	Biznaga amarilla	0.04	4.65	0.00002	4.69

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Densidad relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
19	<i>Ferocactus glaucescens</i>	Biznaga barril azul	0.01	2.33	0.00000	2.34
20	<i>Mammillaria geminispina</i>	Biznaga de chilito, Biznaga metzolle	0.02	2.33	0.00001	2.35
21	<i>Mammillaria magnimamma</i>	Biznaga chilito rojo	0.15	2.33	0.00025	2.48
22	<i>Muhlenbergia purpusii</i>	Zacatón	1.66	4.65	0.03020	6.34
23	<i>Melinis repens</i>	Pasto africano rosado	0.71	2.33	0.00545	3.04
24	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Zacate banderita	0.27	2.33	0.00081	2.60
25	<i>Tillandsia recurvata</i>	Heno, musgo o paixtle	95.57	2.33	99.96	197.85

Para el índice de diversidad Shannon-Wiener se presenta la información en la Tabla 4.16

Tabla 4. 16. Indicadores de vegetación herbácea en el Sistema Ambiental

Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia absoluta	Pi	Ln(pi)	Pi*Ln(pi)
1	<i>Dalea bicolor</i>	Escobilla engordacabra	13	0.001	-6.56	-0.01
2	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregado o hierba de mula	14	0.002	-6.49	-0.01
3	<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	5	0.001	-7.52	0.00
4	<i>Ipomea purpurea</i>	Campanilla morada	2	0.000	-8.43	0.00
5	<i>Bidens pilosa</i>	Acahual blanco	52	0.006	-5.18	-0.03
6	<i>Cnidoscolus urens</i>	Chichicastle, Mala mujer, Ortiga	1	0.000	-9.13	0.00
7	<i>Salvia ballotiflora</i>	Salvia	8	0.001	-7.05	-0.01
8	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla de campo	1	0.000	-9.13	0.00
9	<i>Lantana hirta</i>	Confiturilla, Orégano de monte, Peonía colorada	1	0.000	-9.13	0.00
10	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Orégano de campo	13	0.001	-6.56	-0.01
11	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	Nopal cuijo	12	0.001	-6.64	-0.01
12	<i>Hechtia glomerata</i>	Guapilla	6	0.001	-7.34	0.00
13	<i>Bursera fagaroides</i>	Palo xixote o cuajote amarillo	3	0.000	-8.03	0.00
14	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Alicoche	5	0.001	-7.52	0.00

15	<i>Corynopuntia bulbispina</i>	Perritos	5	0.001	-7.52	0.00
16	<i>Coryphantha maiz-tablasensis</i>	Biznaga de gajos	2	0.000	-8.43	0.00
17	<i>Coryphantha glassii</i>	Biznaga de Guanajuato	1	0.000	-9.13	0.00
18	<i>Ferocactus echidne</i>	Biznaga amarilla	4	0.000	-7.74	0.00
19	<i>Ferocactus glaucescens</i>	Biznaga barril azul	1	0.000	-9.13	0.00
20	<i>Mammillaria geminispina</i>	Biznaga de chilito, Biznaga metzolle	2	0.000	-8.43	0.00
21	<i>Mammillaria magnimamma</i>	Biznaga chilito rojo	14	0.002	-6.49	-0.01
22	<i>Muhlenbergia purpusii</i>	Zacatón	153	0.017	-4.10	-0.07
23	<i>Melinis repens</i>	Pasto africano rosado	65	0.007	-4.95	-0.03
24	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Zacate banderita	25	0.003	-5.91	-0.02
25	<i>Tillandsia recurvata</i>	Heno, musgo o paixtle	8,802	0.956	-0.05	-0.04
Total			9,210			
H'						0.28
Riqueza (S)						25
H max						3.22
J'(H'/H max)						0.09

• **Índice de Shannon-Wiener (H') y Equitatividad (J')**

De acuerdo con el cálculo de diversidad de Shannon-Wiener, dentro del SA se encontró que el estrato arbustivo presenta el mayor índice de diversidad. El índice de equitatividad del estrato arbóreo y del estrato arbustivo poseen valores similares de 0.77, lo que sugiere que la comunidad tiende a la homogeneidad a pesar de la dominancia de algunas especies. Mientras que el estrato herbáceo presenta un índice de diversidad bajo y valor de equidad de 0.09 ya que la especie *Tillandsia recurvata* (paixtle) muestra una clara dominancia dentro del estrato.

Tabla 4. 17. Índice de Shannon y equidad en el Sistema Ambiental

Estrato	Índice de Shannon-Wiener (H')	Equidad (J')
Arbóreo	1.76	0.77
Arbustivo	2.37	0.77
Herbáceo	0.28	0.09

4.2.2.2. Fauna silvestre

Para saber la posible existencia de fauna silvestre, se hizo una revisión bibliográfica consistió en la búsqueda de estudios realizados para la zona del proyecto o sitios similares de la región que mencionan las especies, posteriormente una visita para generar un listado potencial que después corroborado en el SA del sitio para la extracción de caliza.

Para referir la existencia de fauna silvestre, se realizaron recorridos de campo y de observaciones, se encontró una amplia distribución de algunos grupos, sobre todo de aves.

Así mismo, con las conversaciones de los pobladores, permitió conocer los nombres comunes de las especies, con lo cual se corroboró que la presencia de la fauna silvestre identificada en la zona.

También se comprobó la ausencia de las zonas de anidación, madrigueras de fauna silvestre; tampoco es corredor biológico. Sólo existe una especie de reptiles dentro al NOM-059-SEMARNAT-2010 en el SA, fuera del área del proyecto. Por lo anterior se puede afirmar que no se afectará ningún tipo de fauna.

Durante los recorridos hechos para la realización de la presente caracterización se pudo constatar que en general la fauna silvestre no es muy abundante, debido sin duda a la fragmentación del medio natural por el desarrollo de actividades agrícolas. Las aves que fueron las más abundantes por ser las más conspicuas, se observaron en su mayoría especies comunes en zonas pobladas y que hacen sus recorridos por el lugar en busca de alimento, la mayoría fueron observadas en tránsito o alimentándose.

Para cada grupo de vertebrados se utilizaron distintos métodos de muestreo que se describen en cada apartado correspondiente. Sin embargo, las ecuaciones y los modelos para estimar la diversidad de especies para cada grupo faunístico fueron las mismas, tanto en la microcuenca como en la superficie solicitada para el establecimiento del proyecto.

Aves

Para conocer las aves en el área se usó el método de puntos de radio fijo, el cual permite identificar y contar aves desde un sitio definido denominado "punto de conteo".

Con el apoyo de binoculares y en un período de 10 minutos de observación, se registraron las especies dentro de un rango aproximado de 75 metros. Durante el período de muestreo se evitó contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Una vez pasados los 10 minutos de observación, el monitor llevó a cabo un nuevo muestreo en un punto de conteo diferente.

Los datos tomados en cada punto de conteo incluían la especie y el número de individuos. El área cubierta por cada punto de conteo fue de aproximadamente 0.3 ha. Los puntos de conteo se realizaron dentro de las primeras 4 horas después del amanecer (07:30-11:30hrs, hora estándar UTC/GMT-6 hora).

A continuación, en la Tabla 4.18 se enlistan las 20 especies de aves que se observaron o bien por los datos de las personas que habitan dentro del SA:

Tabla 4. 18. Especies de aves registradas en el Sistema Ambiental

Nombre común	Nombre científico	No. de ejemplares avistados o reportados	NOM-059	Endémica
Vencejo pecho blanco	<i>Aeronautes saxatalis</i>	2		
Zopilote, aura o buitre americano cabecirrojo	<i>Cathartes aura</i>	5		
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	6		
Paloma huilota o huilota común	<i>Zenaida macroura</i>	7		
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	6		
Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	5		
Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	2		
Halcón común o halconcito colorado	<i>Falco sparverius</i>	2		
Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	5		
Mosquero cardenal	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	3		
Cuervo común o cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	5		
Rascador viejita o toquí pardo	<i>Melospiza fusca</i> SIN. <i>Pipilo fuscus</i>	2		
Gorrión mexicano, pinzón mexicano o gorrión rojo	<i>Haemorhous mexicanus</i> SIN. <i>Carpodacus mexicanus</i>	8		

Nombre común	Nombre científico	No. de ejemplares avistados o reportados	NOM-059	Endémica
Papamoscas negro	<i>Sayornis nigricans</i>	2		
Dominico, jilguero o jilguerito dominico	<i>Spinus psaltria</i>	2		
Chipe corona naranja	<i>Leiothlypis celata</i>	2		
Tordo ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	4		
Cenzontle o centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	2		
Calandria Tunera	<i>Icterus parisorum</i>	1		
Primavera o mirlo primavera	<i>Turdus migratorius</i>	2		

Mamíferos

Este método de conteo en los sitios consistió en trazar 4 radios. Se realizaron recorridos en cada uno de los sitios (8:00-20:00 hrs) buscando intensivamente rastros de mamíferos (huellas, excretas, rascaderos, acostaderos etc.) y encuentros visuales.

Los rastros y observaciones encontrados se anotaron en una libreta de campo con sus respectivas medidas con la ayuda de una regla vernier.

Cuando fue posible la identificación en campo se anotó la especie y cuando no, se tomaba una fotografía del rastro para posteriormente identificarlo.

A continuación, se enlistan 9 especies de mamíferos que se observaron o bien por los datos de las personas que habitan dentro de la microcuenca:

Así mismo, las encuestas a los pobladores, permitió conocer los nombres comunes de las especies avistadas, corroborando la fauna silvestre presente en la zona.

Tabla 4. 19. Especies de mamíferos registrados en el Sistema Ambiental

Nombre común	Nombre científico	No. De ejemplares avistados o reportados	NOM-059	Endémica
Coyote	<i>Canis latrans</i>	3		
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3		
Gato montés o lince americano	<i>Lynx rufus</i>	1		
Tlacuache común o tlacuache norteño	<i>Didelphis virginiana</i>	3		
Conejo castellano o conejo serrano	<i>Sylvilagus floridanus</i>	7		
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	5		
Ardilla de pedregal, ardilla terrestre, ardillón de roca o techalote	<i>Otospermophilus variegatus</i> SIN. <i>Spermophilus variegatus</i>	3		

Reptiles

En los sitios mencionados de 0.1 ha cada uno con un radio 17.84 metros, se hicieron visitas. Cabe resaltar que se utilizaron los mismos sitios para muestrear Herpetofauna y Mastofauna. Las mediciones de encuentros visuales abarcaron la búsqueda sistemática de las especies en los sitios. Se registraron a los individuos vistos durante el recorrido, obteniéndose especies encontradas por distancia recorrida.

Los sitios se recorrieron a una velocidad 1.5 km/h, haciendo una búsqueda exhaustiva en todos los posibles microhábitats de los organismos; debajo de rocas, troncos caídos, entre la hojarasca, sobre y entre los arbustos y en agujeros.

En algunos casos, cuando la especie lo permitió se tomaron fotografías de los ejemplares con la ayuda de una cámara fotográfica. Los muestreos se realizaron entre las 8:00 y las 20:00 hrs.

Tabla 4. 20. Especies de reptiles registradas en el Sistema Ambiental

Nombre común	Nombre científico	No. De ejemplares avistados o reportados	NOM-059	Endémica
Lagartija da pastizal, lagartija escamosa escalonada o lagartija espinosa de pastizal	<i>Sceloporus scalaris</i>	7		Endémica
Lagartija espinosa del mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	4	Pr	
Lagartija escamosa panza rosada, lagartija espinosa panza rosada o lagartija espinosa vientre rosado	<i>Sceloporus variabilis</i>	6		

Pr: Sujeta a protección especial

Anfibios

En general, los anfibios requieren de cuerpos de agua para reproducirse. En especial, los anuros que poseen etapas larvarias estrictamente acuáticas (renacuajos).

De acuerdo con Duellman y Trueb (1986), el avistamiento de anuros es exitoso cuando se aplican técnicas de muestreo basadas en dos características principales: la mayoría de las especies son activas por la noche, lo que las hace fácilmente distinguibles con la ayuda de iluminación adecuada; y los machos de casi todas las especies emiten sonidos característicos y únicos, que una vez identificados pueden ser fácilmente reconocidos incluso por personal no especializado.

Esto permite hacer un censo de anuros incluso sin hacer contacto visual con el espécimen. Como alternativa, dichas vocalizaciones pueden ser grabadas y verificadas con posterioridad. Los avistamientos para anfibios se realizaron entre las 18:00 y las 22:00 hrs, sin embargo, no se observaron anfibios durante los recorridos realizados.

La nula detección de anfibios se debe probablemente a las particularidades de los puntos seleccionados de muestreo, donde no se encontraron cuerpos de agua o escorrentías intermitentes que pudieran aumentar la probabilidad de detección. No obstante, no se descarta su presencia en áreas adyacentes.

4.2.2.2.1. Análisis de diversidad de fauna silvestre

Para medir la biodiversidad de especies existen varios índices útiles, no obstante, es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial del ecosistema, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equidad. Con base en el manual para medir diversidad de Moreno (2001) se calcularon los modelos para cada grupo faunístico en Excel 2010, cabe señalarse que con el programa PAST 3.x se calculó el índice de diversidad de Shannon.

Abundancia relativa

La abundancia relativa es la incidencia relativa de cada uno de los elementos en relación con los demás, es decir, el número de individuos de una especie con respecto a otra especie. Y se obtiene de la ecuación:

$$AR = (n_i / N * 100)$$

N_i=Número de individuos de la especie i

N=Número total de individuos de todas las especies

Frecuencia relativa

La frecuencia de un evento (i) es el número de veces (n_i) que este ocurre en un universo de eventos.

La frecuencia relativa se refiere al número de sitios de muestreo (n_i) dónde una especie ocurre dividido entre la suma de las frecuencias absolutas (N) y se calcula con la ecuación:

$$f_i = \frac{n_i}{N} = \frac{n_i}{\sum_i n_i}$$

El valor resultante da idea de la dispersión de la especie a pesar de su abundancia dentro de un sistema, es decir, qué tan raro o común es dicha especie en un sistema finito.

Dominancia relativa

Se obtiene de la división de la dominancia absoluta de la i-ésima especie entre la dominancia total multiplicado por 100. Para este caso se calculó a partir del índice de dominancia de Simpson.

Densidad absoluta

Es la división del número de individuos de una especie dada entre el área muestreada.

Densidad relativa

Se obtiene de la división de la densidad absoluta de la i-ésima especie entre la densidad total multiplicado por 100.

Índice de valor de importancia (IVI)

Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie y se calculó de la siguiente manera:

IVI = Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa

Dado que este índice fue creado para referencias forestales y la dominancia se basa en un estimador de biomasa como el área basal y cobertura, lo cual es casi imposible calcular en fauna, en su lugar se utilizó el índice de Dominancia de Simpson para su cálculo.

Índice de diversidad de Shannon-Weaver

Para el cálculo de la diversidad se utilizó el índice Shannon-Weaver (H' ; Shannon y Weaver, 1949) con la ecuación:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Dónde:

S = Número de especies (riqueza de especies)

p_i = Abundancia relativa de la especie i (se obtiene de dividir el número de individuos de la X_i especie entre el número total de individuos registrados).

Cabe resaltar que este cálculo se realizó mediante al programa PAST 3.x.

La comunidad ecológica es un conjunto de especies que interactúan en tiempo y espacio. De aquí que uno de los descriptores más simples de una comunidad sea un número de especies o riqueza. Sin embargo, el número de especies por sí solo no considera el hecho de que algunas especies son más abundantes y otras son más bien raras. Los índices de diversidad además de la riqueza ponderan la abundancia de las diferentes especies. En este sentido se han desarrollado diferentes índices para medir la diversidad, pero uno de los más utilizados debido a su robustez es el de Shannon-Wiener (H'). De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Índice de equidad de Pielou

Este índice 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.

$$J = \frac{H}{H_{max}}$$

Dónde:

H = Diversidad

H_{max} = Diversidad máxima

Donde $H_{max} = \ln(S)$

S=Número de especies

Índice de dominancia e índice de diversidad de Simpson

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. La fórmula para el índice de Simpson es:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

p_i = Abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad de Simpson puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996).

4.2.2.2. Resultados del análisis de diversidad

En lo que respecta a la avifauna, se registraron un total de 71 individuos de 20 especies distintas, de las cuales ninguna se encuentra en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La especie más abundante y con mayor índice de valor de importancia corresponde a *Haemorhous mexicanus* (gorrión mexicano), sin embargo, la población mantiene una distribución relativamente homogénea respecto al total de especies.

Tabla 4. 21. Indicadores de diversidad de aves en el Sistema Ambiental

Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Dominancia de simpson	Dominancia relativa (%)	Densidad (ind/ha)	Densidad relativa (%)	IVI
<i>Aeronautes saxatalis</i>	2	2.82	2	0.032	0.001	1.17	3	2.817	4.02
<i>Cathartes aura</i>	5	7.04	5	0.081	0.005	7.29	8	7.042	14.41
<i>Coragyps atratus</i>	6	8.45	5	0.081	0.007	10.50	10	8.451	19.03
<i>Zenaida macroura</i>	7	9.86	6	0.097	0.010	14.29	12	9.859	24.24
<i>Zenaida asiatica</i>	6	8.45	4	0.065	0.007	10.50	10	8.451	19.01
<i>Columbina passerina</i>	5	7.04	4	0.065	0.005	7.29	8	7.042	14.40
<i>Geococcyx californianus</i>	2	2.82	2	0.032	0.001	1.17	3	2.817	4.02
<i>Falco sparverius</i>	2	2.82	2	0.032	0.001	1.17	3	2.817	4.02
<i>Chondestes grammacus</i>	5	7.04	4	0.065	0.005	7.29	8	7.042	14.40
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	3	4.23	3	0.048	0.002	2.62	5	4.225	6.90
<i>Corvus corax</i>	5	7.04	4	0.065	0.005	7.29	8	7.042	14.40
<i>Melozone fusca</i> SIN. <i>Pipilo fuscus</i>	2	2.82	2	0.032	0.001	1.17	3	2.817	4.02
<i>Haemorhous mexicanus</i> SIN. <i>Carpodacus mexicanus</i>	8	11.27	6	0.097	0.013	18.66	13	11.268	30.02
<i>Sayornis nigricans</i>	2	2.82	2	0.032	0.001	1.17	3	2.817	4.02
<i>Spinus psaltria</i>	2	2.82	2	0.032	0.001	1.17	3	2.817	4.02
<i>Leiothlypis celata</i>	2	2.82	2	0.032	0.001	1.17	3	2.817	4.02
<i>Molothrus aeneus</i>	4	5.63	4	0.065	0.003	4.66	7	5.634	10.36
<i>Mimus polyglottos</i>	2	2.82	2	0.032	0.001	1.17	3	2.817	4.02
<i>Icterus parisorum</i>	1	1.41	1	0.016	0.000	0.29	2	1.408	1.72
<i>Turdus migratorius</i>	2	2.82	2	0.032	0.001	1.17	3	2.817	4.02
Total	71	100	62	1	0.068	100	118	100	201

Tabla 4. 22. Parámetros e índices de diversidad de la avifauna dentro del Sistema Ambiental

Parámetro	Valor
Especies	20
Individuos	71
Dominancia de Simpson	0.07
Diversidad de Simpson	0.93
Diversidad de Shannon	2.90
Equitatividad de Pielou	0.97

De acuerdo con los resultados del muestreo de campo de este estudio, la comunidad de aves dentro del área del proyecto presenta una diversidad alta (Shannon de $H=2.90$ y de Simpson de $D=0.93$), siendo el grupo con mayores especies registradas de fauna silvestre.

El índice de equidad de Pielou ($J=0.97$) demuestra que la comunidad tiende hacia la homogeneidad, es decir que ninguna especie en particular muestra dominancia sobre las demás y se mantiene homogénea respecto al total. Por lo que todas las especies son relativamente abundantes en la zona.

La alta diversidad observada en este grupo está fuertemente relacionado a la alta capacidad de desplazamiento que las caracteriza y de que las condiciones de la vegetación se mantienen en buen estado de conservación para llevar a cabo sus procesos vitales de alimentación y reproducción.

Mamíferos

Se registraron un total de 25 individuos pertenecientes a 7 especies, de las cuales ninguna se encuentra enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La especie más abundante y con mayor índice de valor de importancia es *Sylvilagus floridanus* (conejo serrano).

Tabla 4. 23. Indicadores de diversidad de mamíferos en el Sistema Ambiental

Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Dominancia de simpson	Dominancia relativa (%)	Densidad (ind/ha)	Densidad relativa (%)	IVI
<i>Canis latrans</i>	3	12.00	2	8.7	0.014	8.11	5	12.00	28.80
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	12.00	3	13.0	0.014	8.11	5	12.00	33.15
<i>Lynx rufus</i>	1	4.00	1	4.3	0.002	0.90	2	4.00	9.25
<i>Didelphis virginiana</i>	3	12.00	3	13.0	0.014	8.11	5	12.00	33.15
<i>Sylvilagus floridanus</i>	7	28.00	6	26.1	0.078	44.14	12	28.00	98.23
<i>Lepus californicus</i>	5	20.00	5	21.7	0.040	22.52	8	20.00	64.26
<i>Otospermophilus variegatus</i> SIN. <i>Spermophilus variegatus</i>	3	12.00	3	13.0	0.014	8.11	5	12.00	33.15
Total	25	100	23	100	0.177	100	42	100	300

Tabla 4. 24. Parámetros e índices de diversidad de la mastofauna en el Sistema Ambiental

Parámetro	Valor
Especies	7
Individuos	25
Dominancia de Simpson	0.18
Diversidad de Simpson	0.82
Diversidad de Shannon	1.82
Equitatividad de Pielou	0.94

De acuerdo con los resultados del muestreo de campo de este estudio, la comunidad de mamíferos dentro del predio presenta una diversidad de Shannon de $H= 1.82$ y de Simpson de $D=0.82$. El índice de equidad de Pielou ($J=0.94$)

demuestra que la comunidad tiende hacia la homogeneidad, a pesar de que *Sylvilagus floridanus* muestra una clara dominancia por sobre las demás especies.

Reptiles

Dentro de la superficie forestal del SA se registraron un total de 17 individuos pertenecientes a 3 especies de reptiles. La especie más abundante y con mayor índice de valor de importancia corresponde a *Sceloporus scalaris* (lagartija espinosa de pastizal), endémica de México. De las especies registradas *Sceloporus grammicus* (lagartija espinosa del mezquite) se encuentra sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 4. 25. Indicadores de diversidad de reptiles en el Sistema Ambiental

Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)	Dominancia de simpson	Dominancia relativa (%)	Densidad (ind/ha)	Densidad relativa (%)	IVI
<i>Sceloporus scalaris</i>	7	41.18	5	38	0.170	48.51	12	41.18	128.15
<i>Sceloporus grammicus</i>	4	23.53	3	23	0.055	15.84	7	23.53	62.45
<i>Sceloporus variabilis</i>	6	35.29	5	38	0.125	35.64	10	35.29	109.40
Total	17	100	13	100	0.35	100	28	100	300

Tabla 4. 26. Parámetros e índices de diversidad de la herpetofauna en el Sistema Ambiental

Parámetro	Valor
Especies	3
Individuos	17
Dominancia de Simpson	0.35
Diversidad de Simpson	0.65
Diversidad de Shannon	1.07
Equitatividad de Pielou	0.98

De acuerdo con los resultados del muestreo de campo de este estudio, la comunidad de reptiles dentro del polígono del proyecto presenta una diversidad media; índice de Shannon de $H=1.07$ y de Simpson de $D=0.65$. El índice de equidad de Pielou ($J=0.98$) demuestra que la comunidad se mantiene relativamente homogénea a pesar de la tendencia de la especie *Sceloporus scalaris* a dominar por sobre las demás.

Finalmente, es importante mencionar que en el área de aprovechamiento del banco de materiales no se encontraron especies de fauna.

4.2.2.3. Paisaje.

El paisaje se define como el conjunto de elementos que es posible observar, cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio.

Para efectos de este estudio, se entiende por paisaje como el elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico (abiótico y biótico) y su capacidad de asimilación de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. A continuación, se analizarán los aspectos del paisaje siguientes:

4.2.2.3.1. Visibilidad.

Este componente es claro a lo largo y ancho del sitio del proyecto; el paisaje se verá afectado de forma permanente por el proyecto toda vez que se hará modificación al relieve del área, por motivo de la extracción de caliza.

4.2.2.3.2. Calidad paisajística.

La calidad paisajística de la superficie del proyecto se verá afectada dada la naturaleza del proyecto, ya que la explotación del banco de materiales provocará una rotura del equilibrio visual en la armonía natural del paisaje, sin embargo, la vegetación presente en la zona de amortiguamiento y el relieve aledaño ayudan a mitigar un poco el desequilibrio del lugar.

Una vez concluido el aprovechamiento del banco de materiales, se usará el espacio como un cuerpo de agua artificial, para captación de agua, con lo que se pretende reparar el daño paisajístico ya que además de ayudar a captar agua, se espera que al irse llenando con el tiempo esto brindará un beneficio a la flora y fauna del lugar.

4.2.2.3.3. Fragilidad del paisaje.

La fragilidad del paisaje tiene una debilidad en la etapa de la extracción de caliza, en el sitio del proyecto que se verá afectado. Las actividades de restauración y reforestación, que se llevarán a cabo una vez finalizada la explotación del banco, tendrán un impacto visual positivo al ser humano, debido a la fortaleza del paisaje, será absorbido sin dificultad dando por resultado un atractivo integral.

4.3. Medio socioeconómico.

4.3.1. Demografía.

El SA delimitado para el proyecto se ubica al norte del municipio de Rioverde y abarca una pequeña porción del municipio de Ciudad Fernández.

El municipio de Rioverde se localiza al centro del Estado de San Luis Potosí y forma parte de la Zona Media, que es una de las cuatro grandes regiones en que se divide la entidad. El municipio está situado entre las coordenadas geográficas latitud norte 21°33' a 22°24' y longitud oeste 99°45' a 100°23'.

Tiene una extensión territorial de 3071.954 km², equivale al 5.1% de la superficie del Estado. Colinda al norte con los municipios Villa Juárez y Ciudad del Maíz; al sur con San Ciro de Acosta; al este con los municipios Cárdenas, Alaquines, Rayón y Lagunillas; al oeste con San Nicolás Tolentino, Ciudad Fernández y Santa María del Río (INEGI, 2009).

Por su parte, el municipio de Ciudad Fernández se localiza entre los paralelos 22°08' y 21°51' de latitud norte; los meridianos 99°56' y 100°31' de longitud oeste; colinda al norte con los municipios de San Nicolás Tolentino y Rioverde; al este con el municipio de Rioverde; al sur con los municipios Rioverde y Santa María del Río, Zaragoza y San Nicolás Tolentino. Posee una extensión de 519.819 km² y ocupa el 0.9% de la superficie del estado (INEGI, 2009).

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2020 del INEGI, la población total del municipio de Rioverde para el año 2020 asciende a 97,943 habitantes de los cuales el 48.03% son hombres y el 51.9% son mujeres. Se estima que el 42.2% de la población es rural y habita en 256 localidades mientras que el 57.80% de la población es urbana y habita en 1 localidad.

En lo que respecta a Ciudad Fernández, para el 2020 se estima una población total de 48,106 habitantes, siendo el 48.7% hombres y el 51.2% mujeres. Se estima que

el 26.47% de la población es rural y habita en 92 localidades mientras que el 73.53% de la población es urbana y habita en 1 localidad. (Encuesta Intercensal 2015 y Censo de Población y vivienda 2010, INEGI).

La relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan se llama densidad de población, la cual se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio. La densidad de población el municipio de Rioverde y Ciudad Fernández en 2020 se muestra en la tabla 4.27.

Tabla 4. 27. Densidad de Población del municipio de Rioverde y Ciudad Fernández en 2020.

Población total (hab)		Área (Km ²)	Densidad Hab/Km ²
Rioverde	97,943	3071.954	31.88
Ciudad Fernández	48,106	519.819	92.5

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI. Principales resultados por localidad (ITER).

Dentro del SA se encuentran inmersas ocho localidades de las cuales, las localidades de Labor Vieja y Huerta el Huasteco se encuentran dentro del municipio Ciudad Fernández, mientras que las seis restantes se localizan en el municipio de Rioverde. La población total del SA corresponde a 2,911 habitantes.

Tabla 4. 28. Localidades dentro del Sistema Ambiental

Localidad	Estatus	Grado de marginación	Ámbito	Altitud (msnm)	Población total
Albino Martínez	Activa	S.D.	Rural	1035	24
Chupaderos	Activa	Alto	Rural	1062	129
Cieneguillas	Activa	Alto	Rural	1060	747
Huerta el Huasteco (Potrero el Huasteco)	Activa	S.D.	Rural	1015	1
Labor Vieja	Activa	Medio	Rural	1033	815
La Tapona	Activa	Alto	Rural	1118	385
San José de las Flores	Activa	Alto	Rural	1108	615
Tecomates	Activa	Alto	Rural	1096	195
Total					2,911

S.D. Sin datos

Fuente: Catálogo de localidades 2015, INEGI.

4.3.2. Población

4.3.2.1. Crecimiento.

La dinámica poblacional o demográfica, estudia a los habitantes de un territorio en su cantidad, el crecimiento o disminución de los mismos, así como los factores que en ello intervienen como la natalidad, mortalidad, tasas de migración.

El análisis de este rubro se ha llevado a cabo en el periodo de 1990 a 2020, con lo cual se observa el comportamiento durante 30 años. En la figura 4.16 se ilustra la variación de la población en el estado de los municipios de Rioverde y Ciudad Fernández.

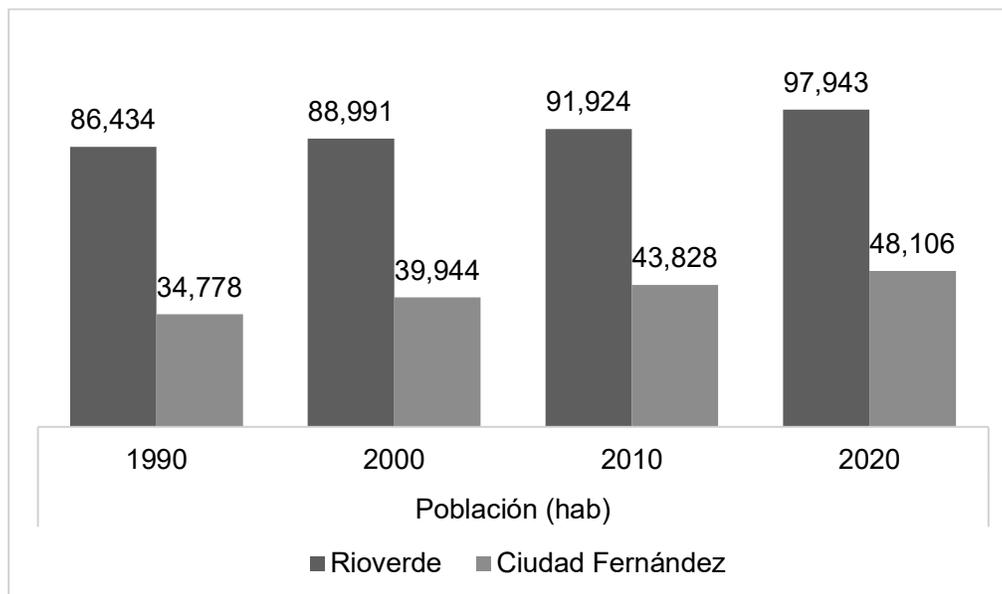


Figura 4. 16. Población de Rioverde y Ciudad Fernández de 1990 a 2020.

Fuente: Elaboración propia con base en los Censos de Población y Vivienda 1990, 2000, 2010 y 2020. INEGI.

Se observa que en los últimos 30 años la población de Rioverde ha mostrado un incremento de 11,509 habitantes, mientras que la población de Ciudad Fernández ha tenido un incremento de 13,328 habitantes. Sin embargo, se estima que para el año 2030 la población del municipio de Rioverde ascenderá a 106,665 habitantes y de Ciudad Fernández a 50,727 habitantes.

4.3.2.2. Distribución de la población.

De acuerdo con los grupos de edad, la población de los municipios de Rioverde y Ciudad Fernández se divide de la siguiente manera:

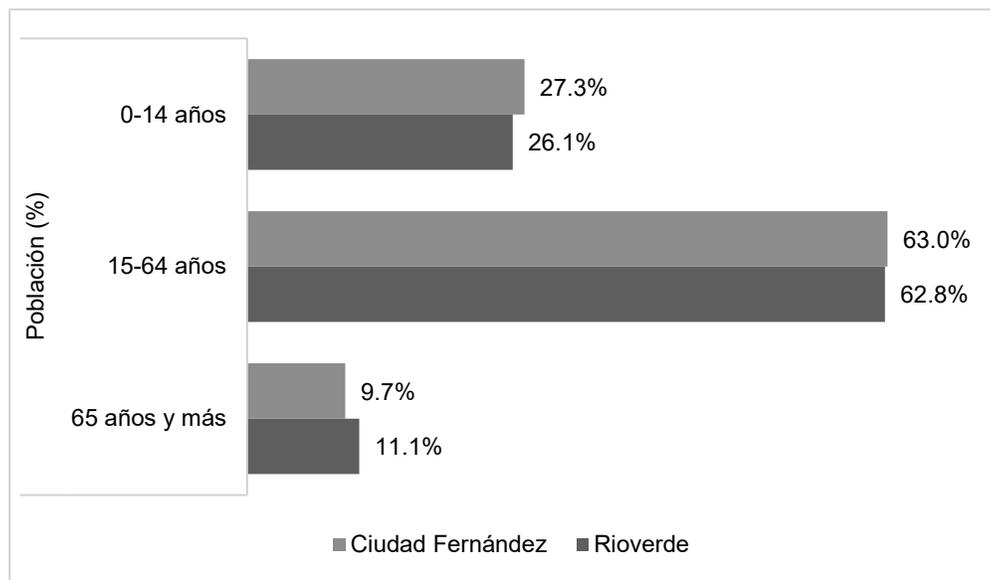


Figura 4. 17. Distribución porcentual de la población de acuerdo a grupo de edad.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Censo de población y vivienda 2020.

4.3.2.3. Migración.

Se estima que 24,500 personas de San Luis Potosí, entre 2005 y 2010 migraron fuera del país, en su gran mayoría a los Estados Unidos. Esta cantidad de migrantes cobra relevancia al considerar que en el mismo período la población del Estado de San Luis Potosí se incrementó en 175 mil habitantes, lo que significa que emigró un volumen de personas equivalente al 14% de esta nueva población.

De acuerdo a estimaciones basadas en la Encuesta Intercensal 2015, existen en el Estado 12,146 migrantes de retorno provenientes de Estados Unidos, cifra que sitúa en el lugar 14 de los estados con mayor número de migrantes de retorno.

La población migrante de retorno procedentes de Estados Unidos se concentra en los municipios de San Luis Potosí (22.0%), **Rioverde (8.1%)**, Soledad de Graciano Sánchez (6.6%), Ciudad Valles (5.8%) y **Ciudad Fernández (5.1%)**.

En la tabla 4.29 se menciona la muestra el grado de intensidad migratoria México-E.U. de los municipios Rioverde y Ciudad Fernández, así como el lugar que ocupan en el contexto estatal y nacional.

Tabla 4. 29. Migración en los municipios de Rioverde y Ciudad Fernández.

Estado/Municipio	Grado de intensidad migratoria	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Rioverde	Alto	11	258
Ciudad Fernández	Muy alto	7	138

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI. Principales resultados por localidad (ITER).

4.3.2.4. Población indígena

La presencia de población indígena en los municipios de Rioverde y Ciudad Fernández es dispersa y se encuentra en un grado de marginación medio. La población total indígena de Rioverde es de 770 habitantes y en Ciudad Fernández de 368 habitantes.

El 0.33% de la población total de municipio de Rioverde y el 0.44% de la población de Ciudad Fernández habla alguna lengua indígena, siendo náhuatl la principal lengua hablada en ambos municipios.

Tabla 4. 30. Principales lenguas indígenas habladas en los municipios de Rioverde y Ciudad Fernández

Que habla lengua indígena	Población total	
	Rioverde	Cd. Fernández
Huasteco	54	15
Mixteco	-	20
Náhuatl	80	47
Pame	49	20
Lengua indígena no especificada	85	29

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI. Principales resultados por localidad (ITER).

4.3.2.5. Educación

El grado promedio de escolaridad en el municipio de Rioverde es de 8.6 años, mientras que en Ciudad Fernández es de 8.9 años, lo que equivale a secundaria inconclusa.

De la población total de Rioverde el 5.01% es analfabeta, del cual el 50.7% son hombres y el 49.2% mujeres. En Ciudad Fernández, el 4.11% de la población es analfabeta, siendo el 51.2% hombres y el 48.7% mujeres.

El grado promedio de escolaridad de la población dentro del SA es de 6.09 años, lo que equivale a primaria completa.

Tabla 4. 31. Grado promedio de escolaridad de la población dentro del Sistema Ambiental.

Localidad	Grado promedio de escolaridad		
	Hombres	Mujeres	Población total
Chupaderos	5.36	5.67	5.51
Cieneguillas	5.2	6.59	5.9
Labor Vieja	7.06	7.7	7.38
La Tapona	6.08	6.78	6.44
San José de las Flores	4.81	5.69	5.27
Tecomates	5.52	6.47	6.09
Media	5.67	6.4	6.09

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI. Principales resultados por localidad (ITER).

Se observa de manera general que los hombres poseen un menor grado de escolaridad de las mujeres, lo que sugiere que posiblemente abandonan los estudios para integrarse a la vida laboral a corta edad. Por otra parte, a pesar de que la mayoría de las localidades del SA tienen un alto grado de marginación, la población de San José de las Flores presenta los porcentajes más bajos de grado promedio de escolaridad.

4.3.2.6. Economía

De la población total del municipio de Rioverde, el 33.9% se encuentra ocupada del cual el 39.8% se ocupa en servicios; un 22.6% en comercio; 19.07% en el sector primario y un 17.3% en el sector secundario.

En Ciudad Fernández el 33.8% de la población se encuentra ocupada; el 35.7% en servicios; un 26.76% en sector primario; el 20.03% en comercio y el 16.65% en el sector secundario.

En la Tabla 4.32 se muestran los datos disponibles sobre la PEA y población ocupada de las localidades presentes en el SA.

Tabla 4. 32. PEA y población ocupada dentro del Sistema Ambiental.

Localidad	PEA (%)	Población ocupada (%)
Albino Martínez	58.3	100
Chupaderos	50.38	98.4
Cieneguillas	39.8	98.6
Labor Vieja	44.04	99.7
La Tapona	37.1	100
San José de las Flores	39.3	99.5
Tecomates	26.6	100
Total, dentro del SA	40.2	99.4

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI. Principales resultados por localidad (ITER).

Se observa que en ambos municipios la mayoría de la PEA se emplea en Servicios, en segundo lugar, el 22.6% de la población de Rioverde trabaja en comercio, mientras que en Ciudad Fernández un 26.8% se ocupa en el sector primario, siendo la agricultura la principal actividad económica en la zona rural del municipio.



Figura 4. 18. Distribución porcentual de la población de Rioverde y Ciudad Fernández de acuerdo al sector donde labora.

Fuente Elaboración propia con datos del INEGI. Encuesta intercensal 2015

4.3.2.7. Pobreza y Marginación

La pobreza impone graves limitaciones al desarrollo pleno de las personas y representa el mayor desafío de la política social, para dar respuesta a las demandas de mejor calidad de vida, de más oportunidades de empleo, de acceso a la seguridad social y de un bienestar perdurable.

La población en pobreza extrema tiene tres o más carencias sociales y su nivel de ingreso es inferior a la Línea de Bienestar Mínimo. La población en pobreza moderada tiene al menos una carencia social y su nivel ingreso se encuentra por debajo de la Línea de Bienestar.

Las carencias sociales que determinan la situación de pobreza conforme a CONEVAL son: rezago educativo, carencia por acceso a servicios de salud, falta de seguridad social, deficiente calidad de espacios en la vivienda, carencia de servicios básicos y carencia alimentaria.

La Tabla 4.33 contiene los datos de pobreza de los municipios de Rioverde y Ciudad Fernández. Así como la población total, indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación de las localidades con información disponible que componen el SA en la Tabla 4.34.

Tabla 4. 33. Porcentaje de población en pobreza de Rioverde y Ciudad Fernández 2015.

Estado/Municipio	Pobreza	Pobreza extrema	Pobreza moderada
Rioverde	56.25%	9.77%	46.49%
Ciudad Fernández	58.95%	9.23%	49.72%

Tabla 4. 34. Población total, indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación de las localidades.

Indicador	Localidad					
	Cieneguillas	Chupaderos	San José de las Flores	Labor Vieja	La Tapona	Tecomates
% Población de 15 años o más analfabeta	22.52	29.09	28.13	10.38	24.23	33.3
% Población de 15 años o más sin primaria completa	52.25	47.66	55.14	38.69	44.54	54.25
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	6.57	5.0	1.0	2.14	3.76	0.0
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	2.54	7.50	1.99	1.28	3.76	1.61
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	8.12	5.13	2.99	1.29	7.52	1.61
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1.01	1.12	1.0	1.04	1.12	1.07
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	12.82	25.0	9.95	2.14	8.27	3.23
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	24.75	20.0	9.45	16.24	21.80	9.68
Índice de marginación	-0.49	-0.36	-0.56	-0.95	-0.58	-0.54
Grado de marginación	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto	Alto

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI. Principales resultados por localidad (ITER).

En los municipios de Rioverde y Ciudad Fernández, la población en situación de Pobreza representa más del 55% de la población, de la cual casi un 50.0% se encuentra en pobreza moderada y cerca del 10% en pobreza extrema.

De acuerdo con la información disponible, dentro del SA existen cinco comunidades rurales con un grado alto de marginación, mientras que la localidad rural Labor Vieja, ubicada en Ciudad Fernández, presenta un grado de marginación medio.

4.3.2.8. Factores socioculturales

La cultura es un signo de identidad y autenticidad que permite la diferenciación entre sociedades, exponiendo sus múltiples formas de vida. No obstante, existen formas de cultura universal a través de las cuales el hombre puede cultivarse y desarrollar criterios de formación.

Algunas formas de cultura universal son la literatura, el teatro, el cine, la pintura y un sinnúmero de disciplinas artísticas que le permiten al ser humano expresar su forma de pensar, sentir y actuar.

El proyecto representa para los habitantes de la zona, la posibilidad de que haya circulante de dinero por la ocupación de empleos directos e indirectos entre la localidad y localidades aledañas.

El nivel de aceptación del proyecto es alto ya que en las reuniones de difusión con las autoridades municipales y en base a entrevistas con personas de la zona para conocer su opinión al respecto, la han dado en forma afirmativa.

4.3.2.9. Servicios de Salud

En el SA, la atención médica es prestada a las localidades por medio Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y el Seguro popular, este último brinda atención médica a la población que no se encuentra afiliada a ninguna institución de salud pública.

Dentro del SA el 88.5% de la población se encuentra afiliada a algún servicio de salud, del cual el 79.3% está afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar; el 5.5% es derechohabiente del IMSS; el 3.1% es derechohabiente en el ISSSTE; el 0.14% es derechohabiente por PEMEX, Defensa

o Marina; un 0.1% está afiliada a servicios de salud en el IMSS-BIENESTAR y otro 0.1% recibe atención médica en instituciones privadas (Figura 4.19).

Esto indica que la mayoría de la población del SA cuenta con un trabajo con régimen asalariado, mientras que la población afiliada al IMSS se encuentra laborando en empresas privadas bajo un esquema de aportaciones obrero-patronales.

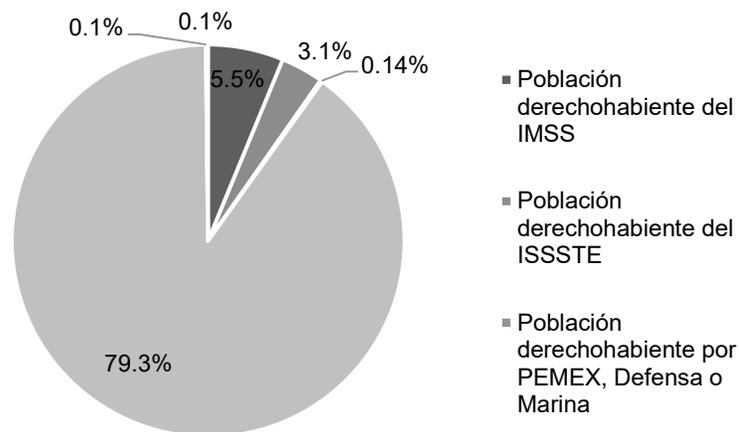


Figura 4. 19. Distribución porcentual de la población del SA, de acuerdo con su condición de afiliación a servicios de salud.

Fuente: Elaboración propia con información del Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI. Principales resultados por localidad (ITER).

4.3.3. Diagnóstico ambiental.

De acuerdo con el análisis de los factores del ecosistema presentes en el sitio del proyecto y su influencia, el diagnóstico ambiental, se describe a continuación:

4.3.3.1. Flora

De acuerdo con la información del Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI Escala 1:250 000 (Conjunto Nacional) del INEGI (2017), la superficie del SA está cubierta por vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano en un 40.7%; agricultura de temporal anual 24.27%; matorral submontano 23.5%; agricultura de riego anual 10% y un 0.4% no presenta vegetación.

La superficie del polígono, o sea la parcela donde se ubica el área de explotación del Banco de Materiales Labor Vieja, presentaba vegetación que crece en forma natural, conformada principalmente por pastos (zacate), arbustos, hierbas o matorrales, que no tienen uso agrícola, pero que pueden ser aprovechadas para la alimentación del ganado o para actividades de recolección, aunque actualmente se encuentra totalmente desprovista de vegetación.

4.3.3.2. Fauna silvestre

En lo que corresponde a la fauna silvestre presente en el Sistema Ambiental, el grupo más abundante y con mayor riqueza de especies son las aves, la alta diversidad observada en este grupo está fuertemente relacionado a la alta capacidad de desplazamiento que las caracteriza y de que las condiciones de la vegetación se mantienen en buen estado de conservación para llevar a cabo sus procesos vitales de alimentación y reproducción.

En términos generales las comunidades de fauna silvestre mantienen una distribución homogénea, la mayoría de las especies son de amplia distribución con excepción de la especie *Sceloporus scalaris* (lagartija de pastizal) que es endémica de nuestro país.

En el SA, fuera de la zona del proyecto se registró la presencia de la especie *Sceloporus grammicus* (lagartija espinosa del mezquite) sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.3.3.3. Suelo

Como ya se citó anteriormente, los principales grupos de suelos presentes en el SA corresponden a Phaeozems, Leptosoles, y Vertisol. La superficie del polígono del proyecto se encuentra cubierto por un tipo de suelo **PHskn+PHvr+VRmzpe/2**: Suelo conformado en su horizonte primario por un Phaeozem endoesquelético; un suelo secundario Phaeozem vértico y un suelo terciario Vertisol mázico pélico, de textura media.

Las características de relieve en general corresponden a una sierra plegada con llanuras.

En el área propuesta para intervenir, no se observan procesos de degradación de suelo, existiendo una cantidad considerable de material (caliza), en la superficie del terreno.

4.3.3.4. Aire

Dentro del SA, la contaminación es imperceptible en la atmósfera, en virtud de la ausencia de empresas o industrias que generen emisiones de contaminantes, debido a que el sitio está en una zona rural.

Las labores productivas de las poblaciones cercanas en el sitio del proyecto generan la dispersión de partículas sólidas por la acción del viento, debido a las actividades agrícolas y pecuarias, desplazamiento de vehículos a través de brechas de terracería y en la carretera San Luis Potosí-Rioverde, sin embargo, la dispersión de partículas es de forma localizada y son sedimentadas a cortas distancias del área donde se generan, razón por lo cual no son significativas.

4.3.3.5. Agua

El SA del proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica Pánuco (RH-26), Cuenca Río Tamuín (RH-26 C), en la parte central de la Subcuenca Río Verde (RH-26Ch)

La topografía del SA donde está programado el sitio del proyecto, determina una cuenca de tipo exorreica, en virtud de que las corrientes del río Tamuín que al unir su cauce con el del río Moctezuma dan origen al río Pánuco en el Estado de Veracruz y finalmente desemboca en el Golfo de México.

La subcuenca de Río Verde, esta subcuenca comprende la mayor parte del territorio del municipio de Rioverde, ocupando el 85.38% del mismo. Las principales corrientes de esta subcuenca son los ríos Verde, Choy y Calabazas, y los siguientes arroyos: El Zapote, La Soledad, El Salto, La Loma, El Nacimiento, Grande, El Vallecito, La Tapona, Canoas, Las Minas, Los Pozos – Corazón, Paso Hondo y Resumidero.

Dentro del polígono del banco de materiales no se encuentran corrientes o cuerpos de agua de carácter intermitente o perennes.

4.3.3.6. Aspectos socioeconómicos

Las actividades económicas del municipio de Rioverde y Ciudad Fernández abarcan los cuatro sectores: Primario, secundario, comercio y servicios, siendo las actividades del sector primario (agricultura y ganadería) las que tienen mayor impacto y número en la zona rural. Por medio de la extracción del banco de materiales Labor Vieja ubicado en las tierras de uso común del Ejido Labor Vieja, municipio de Ciudad Fernández, estado de San Luis Potosí, se podrán generar fuentes de empleo para las localidades dentro del SA del proyecto. A su vez este beneficiará también a las comunidades aledañas. En la tabla 4.35, se muestra la población de las localidades mencionadas.

Tabla 4. 35. Población susceptible de emplear

Localidad	Grado de marginación	Ámbito	Población total
Albino Martínez	S.D.	Rural	24
Chupaderos	Alto	Rural	129
Cieneguillas	Alto	Rural	747
Huerta el Huasteco (Potrero el Huasteco)	S.D.	Rural	1
Labor Vieja	Medio	Rural	815
La Tapona	Alto	Rural	385
San José de las Flores	Alto	Rural	615
Tecomates	Alto	Rural	195
Total			2,911

S.D. Sin Datos

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

4.3.4. Importancia del diagnóstico ambiental

Las actividades de extracción de caliza se apegarán a lo establecido en la normatividad y lo estipulado en este documento. Así mismo, las medidas de prevención y compensación que servirán para llevar a cabo en forma adecuada el proyecto.

Es pertinente mencionar que las actividades que se conllevarán en este proyecto se llevarán a cabo con una planeación adecuada, que permita dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, al aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación, conforme a la ejecución de las diferentes etapas de la programación.

Las actividades de extracción de material caliza, de ninguna forma afectarán el aspecto productivo o la calidad de vida de las poblaciones aledañas, en virtud de que los impactos serán puntuales.

Con respecto al aspecto socioeconómico, el proyecto permitirá generar fuentes de empleo directo e indirecto y derrama económica que beneficiarán a la población de las localidades circundantes.