



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN  
MINERA EN LA ASIGNACIÓN “SAN ANTONIO”,  
DURANGO.**

**Mayo, 2019**



INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO .....</b>	<b>6</b>
I.1	INFORMACIÓN DEL PROYECTO .....	6
I.1.1	<i>Ubicación del proyecto</i> .....	6
I.1.2	<i>Superficie total del predio y del proyecto</i> .....	7
I.1.3	<i>Inversión requerida</i> .....	9
I.1.4	<i>Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto</i> .....	10
I.1.5	<i>Duración del proyecto</i> .....	10
I.2	INFORMACIÓN DEL PROMOVENTE .....	10
I.2.1	<i>Registro Federal de Contribuyentes</i> .....	10
I.2.2	<i>Nombre y cargo del representante legal</i> .....	10
I.2.3	<i>Dirección</i> .....	10
I.3	RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO.....	10
I.3.1	<i>Nombre o razón social</i> .....	10
I.3.2	<i>Registro Federal de Contribuyentes</i> .....	10
I.3.3	<i>Nombre del responsable técnico del estudio</i> .....	11
I.3.4	<i>Profesión y número de cédula profesional</i> .....	11
I.3.5	<i>Dirección</i> .....	11
<b>II.</b>	<b>LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), REFERENCIAS A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 .....</b>	<b>11</b>
II.1	NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, DESCARGAS, APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE PUDIERAN PRODUCIR .....	11
II.1.1	<i>Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango</i> .....	12
II.2	LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES QUE ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO .....	12
II.2.1	<i>Plan Estatal de Desarrollo</i> .....	12
II.2.2	<i>Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Rodeo</i> .....	13
II.2.3	<i>Ordenamientos Ecológicos</i> .....	13
II.3	ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN .....	18
<b>III.</b>	<b>ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.....</b>	<b>19</b>
III.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN .....	19
III.1.1	<i>Localización del proyecto</i> .....	19
III.1.2	<i>Dimensiones del proyecto</i> .....	19
III.1.3	<i>Características del proyecto</i> .....	20
III.1.4	<i>Uso actual del suelo</i> .....	27
III.1.5	<i>Programa de trabajo</i> .....	30
III.1.6	<i>Programa de abandono del sitio</i> .....	31
III.2	IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS A EMPLEARSE.....	31
III.3	IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS .....	31
III.3.1	<i>Emisiones</i> .....	31
III.3.2	<i>Descargas</i> .....	31
III.3.3	<i>Residuos</i> .....	32
III.4	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO AMBIENTAL .....	32
III.4.1	<i>Área de influencia</i> .....	32
III.4.2	<i>Descripción biótica</i> .....	32
III.4.3	<i>Descripción abiótica</i> .....	49
III.4.4	<i>Funcionalidad</i> .....	58



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

III.4.5	<i>Diagnóstico ambiental</i> .....	60
III.5	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS .....	61
III.5.1	<i>Metodología para la evaluación de los impactos ambientales</i> .....	61
III.5.2	<i>Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales</i> .....	63
III.5.3	<i>Supervisión de las medidas de mitigación</i> .....	70
III.5.4	<i>Programa de restauración</i> .....	74
<b>IV.</b>	<b>PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	.....	<b>76</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>79</b>
I.	PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL .....	79
II.	COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL ÁREA DEL ESTUDIO .....	79
III.	PLANO GENERAL DE LAS OBRAS EXPLORATORIAS PROYECTADAS .....	79
IV.	FICHAS TÉCNICAS DE LAS ESPECIES DE FLORA OBSERVADAS .....	79
V.	FICHAS TÉCNICAS DE LAS ESPECIES DE FAUNA OBSERVADAS .....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN EL ESTADO DE DURANGO.....	7
FIGURA 2.	ÁREA DE ESTUDIO. ....	8
FIGURA 3.	LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO DE LA ASIGNACIÓN MINERA.....	9
FIGURA 4.	RETÍCULA PRELIMINAR DEL ÁREA DE ESTUDIO. ....	20
FIGURA 5.	ESQUEMA DE PERFORACIÓN CON CORONA DE DIAMANTE.....	22
FIGURA 6.	VÍAS DE ACCESO. ....	24
FIGURA 7.	ESQUEMA DE LA PREPARACIÓN DE LA PLANILLA EN CASO DE QUE EL TERRENO PRESENTE PENDIENTE MAYOR A 15°.....	26
FIGURA 8.	USO DE SUELO PRESENTE EN EL ÁREA ESTUDIO. ....	28
FIGURA 9.	VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO ACORDE CON LA CARTOGRAFÍA DE INEGI.....	33
FIGURA 10.	MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO. ....	51
FIGURA 11.	TIPOS DE SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	55
FIGURA 12.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	57
FIGURA 13.	RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	DESGLOSE DE INVERSIÓN REQUERIDA.....	9
TABLA 2.	ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS APLICABLES A LA UAB 14. ....	14
TABLA 3.	ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS DE LA UGA 40 Y UGA 81.....	16
TABLA 4.	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DEL SECTOR MINERO.....	16
TABLA 5.	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO A UTILIZAR. ....	21
TABLA 6.	LOCALIZACIÓN DE LAS PLANILLAS Y BARRENOS. ....	23
TABLA 7.	SUPERFICIES DE AFECTACIÓN POR OBRA EXPLORATORIA Y TOTAL. ....	27
TABLA 8.	DURACIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR. ....	30
TABLA 9.	EQUIVALENCIAS ENTRE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN SEGÚN RZEDOWSKI E INEGI.....	35
TABLA 10.	ESPECIES DE PROBABLE INCIDENCIA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	36
TABLA 11.	ESPECIES DE VERTEBRADOS DE PROBABLE INCIDENCIA Y REGISTRADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO. ....	39
TABLA 12.	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA SUBCUENCA DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA DE ESTUDIO.....	56
TABLA 13.	CRITERIOS A CONSIDERAR EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	62
TABLA 14.	ESCALA DE IMPACTOS GLOBALES. ....	63
TABLA 15.	LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA NOM-120-SEMARNAT-2011. ....	64

<b>TABLA 16.</b>	<b>RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN MINERA SAN ANTONIO, EN LOS MUNICIPIOS DE SAN LUIS DEL CORDERO Y RODEO, DURANGO.....</b>	<b>68</b>
<b>TABLA 17.</b>	<b>ACTIVIDADES A REALIZAR CON RELACIÓN A LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. ....</b>	<b>71</b>
<b>TABLA 18.</b>	<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL POR FACTOR.....</b>	<b>74</b>
<b>TABLA 19.</b>	<b>CONSIDERACIONES DEL PROYECTO EN REFERENCIA A LA ESPECIFICACIÓN 4.1.18 DE LA NOM-120-SEMARNAT-2011.....</b>	<b>75</b>

## **ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS**

<b>FOTOGRAFÍA 1.</b>	<b>PERFORADORA TIPO EGD III. ....</b>	<b>21</b>
<b>FOTOGRAFÍA 2.</b>	<b>TESTIGO DE ROCA.....</b>	<b>22</b>
<b>FOTOGRAFÍA 3.</b>	<b>CAMINO EXISTENTE.....</b>	<b>25</b>
<b>FOTOGRAFÍA 4.</b>	<b>VEREDA EXISTENTE.....</b>	<b>25</b>
<b>FOTOGRAFÍA 5.</b>	<b>USO DEL SUELO PECUARIO. ....</b>	<b>29</b>
<b>FOTOGRAFÍA 6.</b>	<b>ÁREA DESPROVISTA DE VEGETACIÓN DEBIDO A LA GANADERÍA.....</b>	<b>30</b>
<b>FOTOGRAFÍA 7.</b>	<b>PANORÁMICA DE LA CUBIERTA VEGETAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO. ....</b>	<b>34</b>
<b>FOTOGRAFÍA 8.</b>	<b>FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA DEL MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO.....</b>	<b>35</b>
<b>FOTOGRAFÍA 9.</b>	<b>FOTOGRAFÍA PANORÁMICA DE LAS PLANILLAS PSA-02, PSA-04, PSA-10 Y PSA-12. ....</b>	<b>38</b>
<b>FOTOGRAFÍA 10.</b>	<b>AFLORAMIENTO DE CALIZAS ARCILLOSAS DE LA FM. MEZCALERA (KAPA CZ-LU).....</b>	<b>52</b>
<b>FOTOGRAFÍA 11.</b>	<b>AFLORAMIENTO DE ANDESITA EN EL ARROYO EL NOPAL. ....</b>	<b>52</b>
<b>FOTOGRAFÍA 12.</b>	<b>AFLORAMIENTO DE LA VETA SAN ANTONIO.....</b>	<b>54</b>
<b>FOTOGRAFÍA 13.</b>	<b>CAUCES DE CORRIENTES INTERMITENTES IDENTIFICADAS.....</b>	<b>58</b>

## **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

<b>GRÁFICA 1.</b>	<b>VALORES NORMALES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA PARA LA ESTACIÓN 10098 RODEO DEL ESTADO DE DURANGO DE 1951-2010. ....</b>	<b>50</b>
-------------------	--	-----------

## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

### I.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto nombrado "**Exploración Minera en la Asignación San Antonio**", ubicado entre los municipios de Rodeo y San Luís del Cordero, estado de Durango, tiene proyectado ejecutar obras de exploración minera directa, correspondientes a la perforación de 14 barrenos de 6.35 cm de diámetro interior, distribuidos en 13 planillas de barrenación por acondicionar, dos de estos barrenos en la misma planilla y rumbo, pero a diferente inclinación. Para la ejecución de los trabajos de perforación, se contempla utilizar el método de barrenación a diamante, mismo que permite obtener muestra del macizo rocoso denominado testigo, en el cual se espera encontrar mineral de oro.

#### I.1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica a 16 km al noreste en línea recta de la cabecera municipal de Rodeo, y a 17 km al sureste de San Luís de Cordero (Figura 1), municipios correspondientes al estado de Durango, entre las coordenadas 554345 mE y 2803530 mN 13R, a una elevación promedio de 1,886 msnm.

Para acceder al área de estudio, se parte de la cabecera municipal de Rodeo sobre la carretera Federal No. 45 en dirección Rodeo-Villa Ocampo por 19 km, hasta donde se gira a la derecha y se avanza 9 km en dirección a la localidad de Niños Héroeos, antes de entrar a dicha localidad se gira en dirección noreste y se avanza por 15 km hasta encontrar la desviación que lleva al área de estudio por la cual se recorren 1.5 km en dirección norte.



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

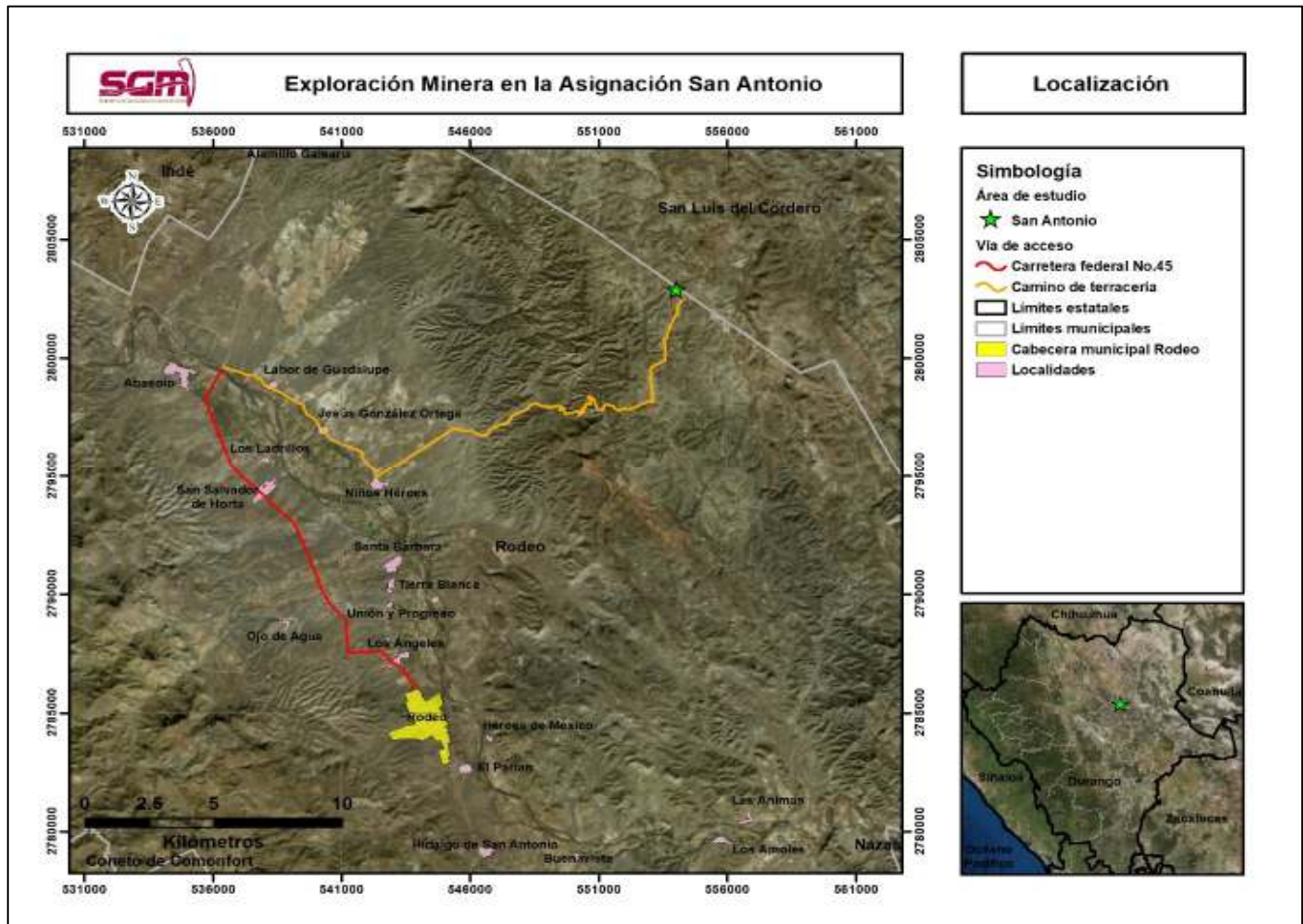


Figura 1. Localización del área de estudio en el estado de Durango.  
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017.

**I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto**

Con base en el desarrollo de las actividades programadas en el proyecto se contempla un área total de 38.75 ha (ver apartado III.1.2), en la que se hace uso de caminos y veredas existentes que son utilizadas por los pobladores cercanos para acceder a sus áreas de pastoreo (Figura 2).



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

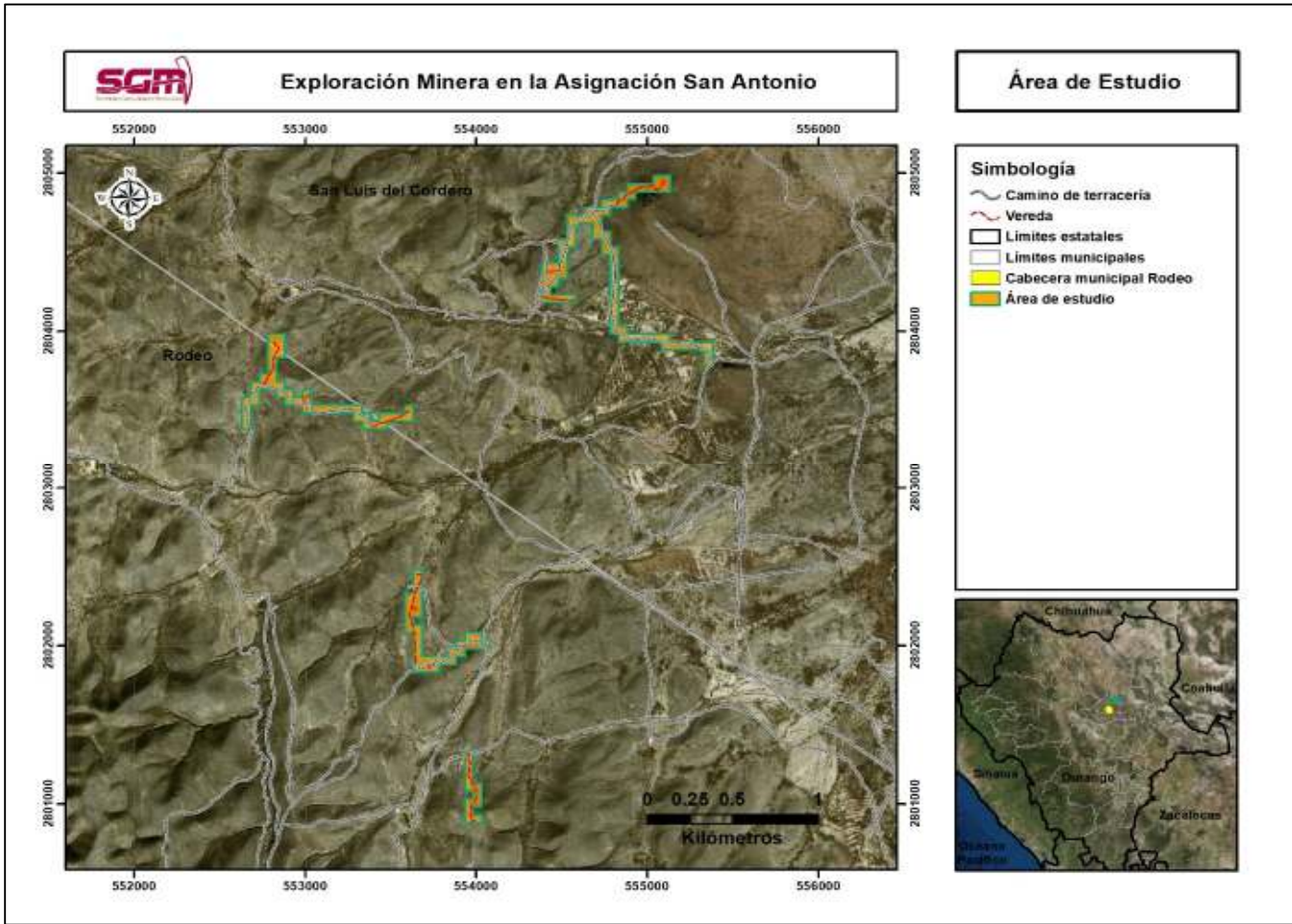


Figura 2. Área de estudio.  
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017.

Las actividades programadas corresponden a obras de exploración minera directa por el método de barrenación a diamante, y se pretenden desarrollar en la Asignación Minera San Antonio (Figura 3) a favor del Servicio Geológico Mexicano, con número de Título 352 (Anexo I).

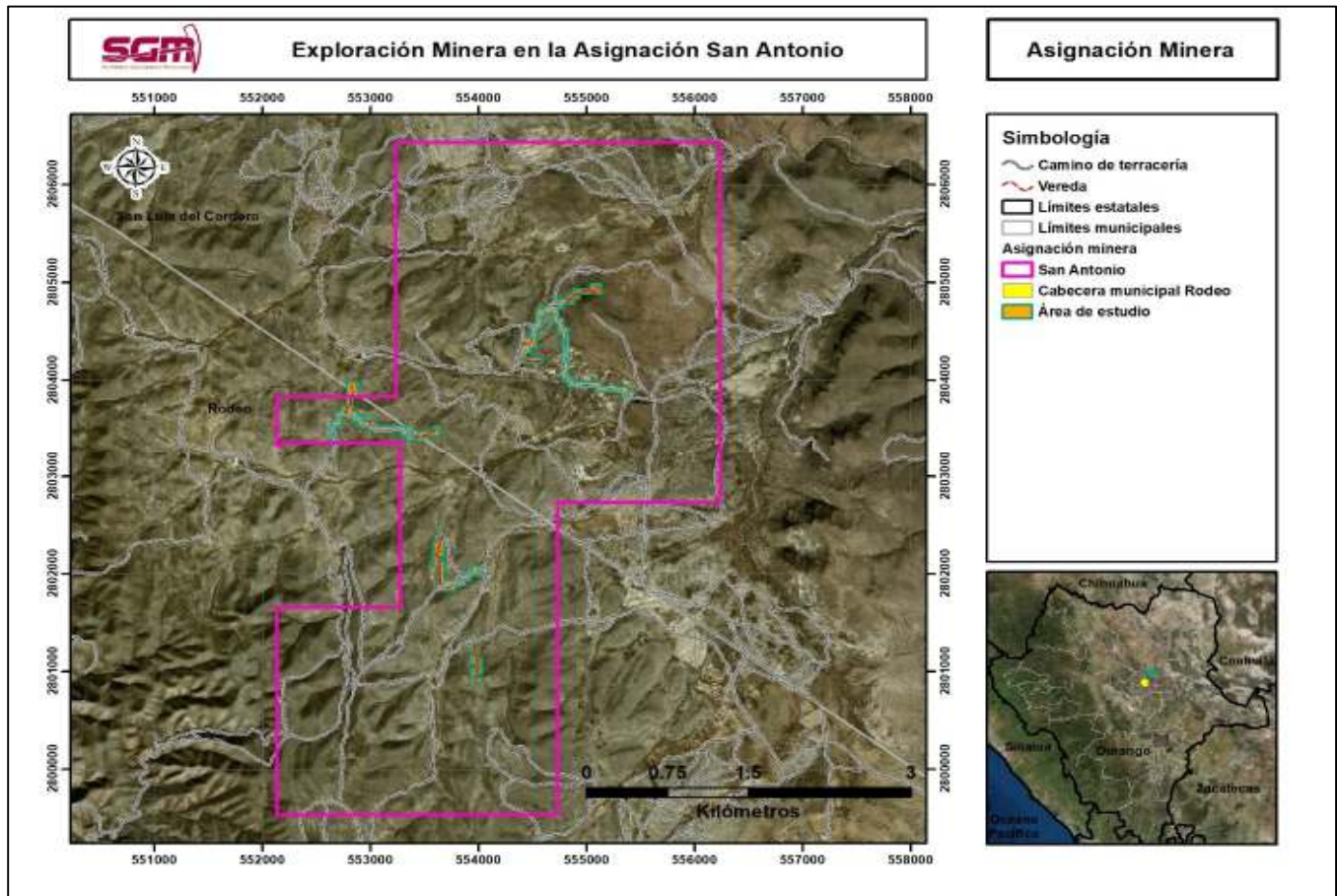


Figura 3. Localización del área de estudio respecto de la Asignación Minera.  
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2017.

### 1.1.3 Inversión requerida

El proyecto contempla el desarrollo de actividades programadas cronológicamente, de las cuales se comienza por la implementación de medidas de prevención y/o mitigación, limpieza y acondicionamiento de veredas existentes que así lo requieran, preparación de planillas de barrenación, trabajos de barrenación y finalmente abandono del sitio. Cada una de estas actividades son ejecutadas por una empresa subcontratada que brinda un servicio profesional, y que va incluido en el costo por metro de barrenación, a excepción de las medidas de prevención que corren a cargo del promoviente.

El cálculo de la inversión requerida se muestra en la Tabla 1, en la cual se sumaron los metros de profundidad de los 14 barrenos programados (Tabla 6), dando como resultado 5,440 m con un costo estimado en \$1,700.00 por metro barrenado, y se le adiciona el costo de las medidas de prevención y/o mitigación, dando un total de \$9,388.000.00 para el proyecto en cuestión.

Tabla 1. Desglose de inversión requerida.

Actividad	Costo
Barrenación a diamante (incluye la limpieza y acondicionamiento de veredas existentes, preparación de planillas de barrenación, trabajos de barrenación y abandono del sitio)	\$9,248,000.00
Medidas de Prevención y/o mitigación	\$140,000.00
	\$9,388,000.00

Fuente: Elaboración propia.



## INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN "SAN ANTONIO", DURANGO.

### I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

Con el desarrollo del presente proyecto, y de acuerdo con la cantidad de planillas por acondicionar, así como los metros a barrenar se estiman 5 empleos directos, mismos que desarrollaran parte de las actividades anteriormente mencionadas, y alrededor de otros 5 indirectos que corresponden al hospedaje y alimentación de los empleados de la empresa subcontratada para el desarrollo del proyecto.

### I.1.5 Duración del proyecto

En concordancia con las actividades del presente proyecto, se vislumbra sean desarrolladas en un tiempo estimado de 18 meses, mismo que es solicitado para la autorización del proyecto.

## I.2 INFORMACIÓN DEL PROMOVENTE

### Servicio Geológico Mexicano

En el Anexo I se presenta copia simple del decreto por el que se constituye al Servicio Geológico Mexicano.

### I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes

SGM7602222H2

### I.2.2 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

En el Anexo I se presenta copia certificada del poder notarial del representante legal del Servicio Geológico Mexicano.

### I.2.3 Dirección

Blvd. Felipe Ángeles Km 93.50-4  
Col. Venta Prieta  
C.P. 42083  
Pachuca de Soto, Hidalgo  
Tel. 771 7114122  
cuauhtemocrodriguez@sgm.gob.mx

## I.3 RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO

### I.3.1 Nombre o razón social

Servicio Geológico Mexicano

### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

SGM7602222H2

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

I.3.4 Profesión y número de cédula profesional

[REDACTED]

I.3.5 Dirección

[REDACTED]

## II. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), REFERENCIAS A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31

### II.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, DESCARGAS, APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE PUDIERAN PRODUCIR

El Artículo 31, Fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), señala que las actividades referidas en las fracciones I al XII del Artículo 28, requerirán la presentación de un Informe Preventivo (IP) y no una Manifestación de Impacto Ambiental cuando existan Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.

El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en su Artículo 5, Inciso L, establece que quienes pretendan llevar a cabo exploración, explotación y beneficio de minerales reservados a la Federación, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental, así mismo, en el Artículo 29, Fracción I se describe que las obras y actividades a que se refiere el Artículo 5, requerirán la presentación de un IP cuando existan Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen el aprovechamiento de los recursos naturales.

Considerando que las actividades del presente proyecto de exploración se sujetan a lo previsto en la Norma Oficial Mexicana, NOM-120-SEMARNAT-2011, que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de marzo de 2012. El proyecto se somete a evaluación a través de la modalidad de Informe Preventivo.



### II.1.1 Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango

Las disposiciones de la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango (LGASED), son de orden público e interés social con aplicación en el territorio del Estado de Durango, y de manera general tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para la preservación y restauración del medio a través de la aplicación de principios de política ambiental y el establecimiento de medidas que aseguren el cumplimiento y aplicación de esta ley, sus reglamentos y demás disposiciones que de ellos emanen, asegurando así el derecho que toda persona tiene a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Del alcance de esta ley en materia minera, especifica en el Artículo 6 inciso G) del Reglamento en materia de impacto ambiental, que el Estado por conducto de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (La Secretaría) regulará la exploración, extracción y procesamiento de minerales o sustancias no reservadas a la federación, definidas como aquellas que constituyan depósitos de la naturaleza semejante a los correspondientes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse como materiales para la construcción u ornamento.

En este sentido, la aplicación de este instrumento jurídico estatal al presente proyecto no tiene ningún efecto, toda vez que los minerales de interés son de competencia federal por lo que se apegará a las disposiciones que la autoridad ambiental indique, por otro lado, existe similitud en los señalamientos que la LGASED solicita ante la autorización de un nuevo proyecto con los requerimientos de competencia federal, tal es caso de la siguiente disposición:

Artículo 18. Las obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia estatal, que puedan causar desequilibrio ecológico graves, deberán ser evaluadas previamente con relación al impacto ambiental a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. En este contexto, el presente proyecto de exploración se someterá al proceso de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad de competencia federal.

## II.2 LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES QUE ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

### II.2.1 Plan Estatal de Desarrollo

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED), es el instrumento rector de la planeación del estado de Durango, donde se establecen los objetivos, estrategias, líneas de acción, indicadores y metas, a fin de construir una nueva sociedad incluyente en las que todas las personas tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución.

Este instrumento de planeación se constituye por los siguientes cuatro ejes rectores: Eje 1 Transparencia y Rendición de Cuentas. Eje 2. Gobierno con Sentido Humano y Social; Eje 3. Estado de Derecho; y Eje 4. Desarrollo con Equidad.

Dentro del Eje 4. Desarrollo con Equidad, se incluye al sector minero, a través del objetivo 3. Impulsar la industria minera en el Estado y la estrategia 3.1. Fortalecer la minería, a través de las siguientes líneas de acción:

- Difundir y promocionar el potencial geológico-minero del Estado, para atraer nuevas inversiones en exploración y explotación minera.

- Otorgar apoyos a pequeños y medianos mineros del Estado.
- Coadyuvar con las autoridades federales para evitar atrasos o afectación en los programas de exploración, explotación, beneficio y comercialización de minerales.
- Apoyar a la gran y mediana minería, en la obtención y conservación del terreno superficial y en agilizar la resolución de trámites administrativos ante autoridades federales que regulan o intervienen en minería.
- Concientizar a los mineros a trabajar en la legalidad, con seguridad y eficiencia, mediante capacitación en seguridad, procedimientos, métodos de trabajo y cuidado del medio ambiente.
- Fomentar en las empresas mineras actividades de beneficio y desarrollo social e implementación de proyectos productivos en sus comunidades.
- Otorgar valor agregado a productos mineros.

La naturaleza del presente proyecto de exploración se vincula con este instrumento de planeación estatal a través de su objetivo 3 y estrategia 3.1, específicamente con la línea de acción que pretende difundir y promocionar el potencial geológico-minero, para atraer nuevas inversiones en exploración y explotación minera.

#### II.2.2 Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Rodeo.

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2013-2016, constituye el marco de referencia para la instrumentación y operación de las políticas públicas del Gobierno Municipal, donde se plasman los objetivos, metas, estrategias, líneas de acción y proyectos estratégicos, que habrán de orientar el trabajo de las dependencias, organismos e institutos de la administración pública municipal.

En este instrumento de desarrollo se han establecido los siguientes cuatro ejes rectores: Gobierno Socialmente Responsable y Solidario; Un Rodeo Atractivo para Invertir; Un Rodeo Moderno y Seguro para Vivir; y Un Rodeo con Igualdad de Oportunidades.

Si bien, la actividad minera no se encuentra explícitamente dentro del PMD, ésta se puede vincular con el Objetivo 2.1. Rodeo Atractivo a la Inversión y Generador de Empleo, así como con la Estrategia 2.1.1. Facilitar la instalación y operación de las empresas en Rodeo, proporcionando servicios eficientes, información oportuna, trámites sencillos y respuestas rápidas; y específicamente con la siguiente línea de acción: Ofrecer a los empresarios asesoría personalizada sobre los trámites que deben seguir para la apertura de una empresa en el Municipio. En este contexto, la exploración minera permite definir el camino de inversiones para los empresarios interesados en la explotación, beneficio y comercialización de minerales, contribuyendo así con la generación de fuentes de empleo, vinculándose también con el objetivo 2.1.3. Mejorar las condiciones de ocupabilidad de la población desempleada, mediante la implementación de políticas activas de empleo y formación, con especial atención a los sectores con mayores dificultades para su inserción laboral.

#### II.2.3 Ordenamientos Ecológicos

##### **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

El POEGT es el instrumento jurídico de política ambiental en el que se establecen las bases para que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal formulen e instrumenten sus programas sectoriales y en función de la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por fenómenos naturales y la conservación del patrimonio natural.

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Este instrumento contiene las regionalizaciones ecológicas del territorio nacional en unidades ambientales biofísicas (UAB), definidas a partir de condiciones similares y a las cuales se les ha asignado lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El área del proyecto se ubica dentro de los límites de la UAB 14, denominada Sierras y Llanuras de Durango, cuya política ambiental es de aprovechamiento sustentable, considerando a la ganadería y la minería como las actividades rectoras del desarrollo, por otro lado, la agricultura-poblacional son actividades coadyuvantes del desarrollo y la actividad forestal es considerada como asociada del desarrollo.

Las estrategias ecológicas formuladas para la UAB 14 están encaminadas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. En la Tabla 2 se muestran dichas estrategias, señalando que las número 15 y 15 bis tienen aplicación en las actividades del sector minero y facultan al Servicio Geológico Mexicano para aplicar sus servicios.

Tabla 2. Estrategias ecológicas aplicables a la UAB 14.

Estrategia general	Estrategia particular
<b>Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio</b>	
Aprovechamiento sustentable	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.
Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso e biofertilizantes.
Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<b>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</b> <b>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</b>
<b>Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
Zonas de riego y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de la mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y en 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.



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
“SAN ANTONIO”, DURANGO.**

Estrategia general	Estrategia particular
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 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 habitan en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
<b>Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integra, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el Ordenamiento territorial Estatal o Municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Fuente: SEMARNAT-INE, 2011.

Si bien, el POEGT se orienta a las dependencias y entidades de la administración pública federal, es de destacar que el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra alineada a las disposiciones y lineamientos que regulan el uso del territorio, toda vez que la actividad minera es una actividad rectora de la región y este instrumento de política ambiental en sus estrategias considera el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios, por lo que el proyecto es congruente con este instrumento de política ambiental.

### **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango (POEED)**

EL POEED es un instrumento de planeación que tiene como propósito generar y promover políticas de uso del territorio bajo los principios del desarrollo sustentable, a fin de apoyar el desarrollo económico, equidad social y equilibrio ambiental. Para tal efecto, éste programa divide al Estado en Unidades de Gestión Ambiental (UGA), siendo ésta la unidad mínima del territorio a la que se le asigna determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

El área de estudio se localiza dentro de la UGA 40 – Lomerío con mesetas 4 y la UGA 81.- Lomerío con mesetas 12, cuyas estrategias ecológicas se presentan en la Tabla 3, mientras que los criterios ecológicos correspondientes a la actividad minera se muestran en la Tabla 4.

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Tabla 3. Estrategias ecológicas de la UGA 40 y UGA 81.

No. UGA	Política ambiental	Usos a promover	Lineamiento ambiental	Criterios de regulación ecológica*
40	Conservación	Explotación pecuaria bovina; agricultura de temporal; explotación pecuaria	Las actividades de aprovechamiento pecuario de bovinos consideran el mantenimiento de la integridad de la vegetación natural para la UGA	AGR02; AGR03; AGR04; GAN05; GAN07; GAN09; GAN10; GAN11; URB09.
81	Aprovechamiento	Aprovechamiento forestal no maderable de candelilla; aprovechamiento forestal no maderable de lechuguilla; aprovechamiento forestal no maderable de orégano; conservación de la biodiversidad; explotación pecuaria de caprinos; <b>minería</b>	Los proyectos de actividad minera se realizan acorde a la permanencia de la vegetación natural identificada para la UGA	BIO01; GAN02; GAN05; GAN07; GAN08; GAN09; FNM01; FNM02; FNM03; FNM04; FNM05; FNM06; FNM07; MIN01; MIN02; MIN03; MIN04; URB01; URB02; URB03; URB04; URB05; URB06; URB07; URB09

\*AGR: Agricultura, BIO: Biodiversidad FNM: Forestal no maderable GAN: Ganadería, URB: Urbano, MIN: Minería.  
Fuente: SEMARNAT, 2016.

Tabla 4. Criterios de regulación ecológica del sector minero.

Clave	Criterio de regulación	Sustento técnico	Fundamento legal	Regla de asignación
MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.	En la minería, las medidas de cuidado del medio ambiente tienen como objetivo que la actividad se desarrolle de manera que su efecto sobre la vegetación, el suelo, el agua y el resto de elementos del medio sea el mínimo posible, con ahorro de recursos y de energía, al tiempo que se reduce la contaminación y la generación de residuos (Escribano Bombín, M., 2007) Con lo anterior, los titulares de concesiones mineras, independientemente de la fecha de su otorgamiento, están obligados, entre otras, a sujetarse a las disposiciones contenidas en la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	Ley Minera, Artículo 27, fracción IV; 37, fracción II y 39.	UGA con uso minero a promover.

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Clave	Criterio de regulación	Sustento técnico	Fundamento legal	Regla de asignación
MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	El gas licuado de petróleo (GLP) es uno de los combustibles comerciales con menores emisiones de gases de efecto invernadero, si se considera todo su ciclo de vida. El GLP es el que produce menores emisiones de gases de efecto invernadero por 100 km recorridos, si se tiene en cuenta todo su ciclo de vida desde el pozo de extracción hasta el punto de consumo. Sus emisiones son inferiores a las de la gasolina y el gasóleo en casi todas las regiones del mundo e incluso un 12% más bajas que el etanol producido a partir de maíz (E85) en Norteamérica (LGP Exceptional Energy S/F).	NOM-050-SEMARNAT-1993	UGA con uso minero a promover.
MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	Los vehículos a motor, se acepta, son la fuente de mayor contaminación ambiental. Los generadores principales de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COV), y gases responsables del efecto invernadero (CO2 y metano) (Schifter I y López Salinas, E., 1998)	NOM-041-SEMARNAT-2006	UGA con uso minero a promover.
MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Para el correcto manejo de los residuos peligrosos, debe quedar clara la clasificación de residuos utilizada, de forma que se minimicen los riesgos derivados del ingreso de un residuo peligroso a un sistema de gestión diseñado para otro tipo de residuos.	NOM-052-SEMARNAT-2005 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Título Tercero clasificación de los residuos, artículo 15 al 21.	UGA con uso minero a promover.

Fuente: SEMARNAT, 2016.

La vinculación del proyecto con este instrumento de política ambiental, es principalmente con la UGA 81, la cual cuenta con una política de aprovechamiento y entre los usos a promover se encuentra la actividad minera, así mismo, el proyecto en sus prácticas operacionales considera cada uno de los criterios ecológicos de este instrumento.

### II.3 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN

De acuerdo con la consulta en nuestra base de datos, el área de estudio no se encuentra total o parcialmente dentro de alguna Área Natural Protegida. Sin embargo, se identificó que el área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) número 40, denominada Río Nazas y de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) número 53, identificada como Cuchillas de la Zarca, ambas se describen brevemente a continuación.

La RHP tiene una superficie de 3,503,686 ha, localizada en el estado de Durango, esta Región cuenta con las presas Lázaro Cárdenas, Francisco Zarco, el Palmito y el Lago de Santiaguillo como principales recursos hídricos, además de los ríos San Juan, Ramos, Potreritos, del Oro, Nazas, Santiago, Tepehuanes y Peñón Blanco; ninguno de estos recursos hídricos se encuentra cercano al área de estudio.

Las principales actividades económicas de la RHP son la agropecuaria, industrial y acuícola, teniendo como aspectos económicos a la pesca, la industria, la forestal y los recursos termoeléctricos. Sus principales problemáticas que presenta son la modificación de su entorno por deforestación, desecación e incendios; contaminación por actividades agropecuarias, industriales y descargas urbanas; y el uso de recursos debido a la pesca de especies nativas e introducidas y la cacería furtiva de aves acuáticas.

Con lo que respecta a la RTP, esta presenta una superficie de 426,100 ha y se localiza en los estados de Chihuahua y Durango; se considera como región prioritaria para la conservación porque constituye el extremo sur de los pastizales asociados a la vertiente oriental de la Sierra Madre Occidental, además de que presenta una alta riqueza de aves. La región protege un gradiente entre los pastizales naturales, matorrales xerófilos y las zonas ecotonales de la Sierra Madre Occidental (piedemonte) como son los chaparrales y los bosques bajos-abiertos.

La RTP Cuchillas de la Zarca presenta una gran variabilidad de ecosistemas, teniendo como principales tipos de vegetación y uso del suelo, de acuerdo a su porcentaje de superficie, al pastizal natural (82%), bosque bajo-abierto (8%), agricultura, pecuario y forestal (6%), y matorral desértico micrófilo (4%). Su problemática ambiental corresponde a una presión alta sobre los pastizales por pastoreo y pérdida de superficie en terrenos ejidales (existe pérdida de la superficie de los pastizales, pero no hay cuantificación), además, se tienen registros de nidos del águila real (especie en peligro de extinción).

Cabe destacar que el área de estudio es inconspicua con respecto a ambas regiones prioritarias, RHP Río Nazas y RTP Cuchillas de la Zarca, pues abarca apenas el 0.05% y 0.4% con respecto a sus superficies, respectivamente, lo cual sugiere que las actividades propuestas en el presente proyecto no tendrán impacto alguno a nivel de la RHP y RTP. Por otra parte, es importante señalar que estas Regiones no tienen una implicación restrictiva o limitativa sobre la actividad minera, únicamente son de carácter informativo y promueven la investigación científica bajo el marco de la conservación de la biodiversidad, sin embargo, es necesario informar que las actividades señaladas en este proyecto se realizarán bajo buenas prácticas, puesto que su presencia indica la relevancia biológica del sitio.

### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

#### III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN

##### III.1.1 Localización del proyecto

El presente proyecto de exploración minera, se localiza entre los municipios de Rodeo y San Luis del Cordero, Durango, las coordenadas UTM de los vértices y el plano general del proyecto se presentan en el Anexo II y Anexo III respectivamente, este último en tamaño doble carta para ilustrar a escala adecuada la ubicación y extensión del área de estudio.

##### III.1.2 Dimensiones del proyecto

De acuerdo a lo establecido en el apartado 3.22 de la NOM-SEMARNAT-2011, para determinar el área de estudio se tiene que generar una retícula con polígonos de 50x50 m por lado y seleccionar solo aquellos donde se pretenda realizar al menos una actividad.

Descrita la metodología a utilizar para determinar el área de estudio y especificadas las actividades del proyecto, se generó una retícula preliminar de 50 x 50 m como lo establece la NOM-120-SEMARNAT-2011, de 56 columnas por 83 filas, para un total de 4,648 polígonos. De estos, se descartaron todos aquellos donde no se pretenda desarrollar alguna actividad relacionada con el proyecto, quedando únicamente seleccionados 155 polígonos del total de la retícula, en estos se pretende desarrollar alguna de las actividades inherentes al proyecto, como la limpieza de veredas existentes, acondicionamiento de planillas y trabajos de barrenación, al final se obtuvo un total de 387,500 m<sup>2</sup> lo equivalente a 38.75 ha (Figura 4).

$$\text{Área de estudio} = (\text{No. de polígonos}) \times (50) \times (50)$$

$$\text{Área de estudio} = (155) \times (50) \times (50)$$

$$\text{Área de estudio} = 387,500 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de estudio} = (387,500 \text{ m}^2) \frac{(1\text{ha})}{10,000\text{m}^2}$$

$$\text{Área de estudio} = 38.75 \text{ ha}$$

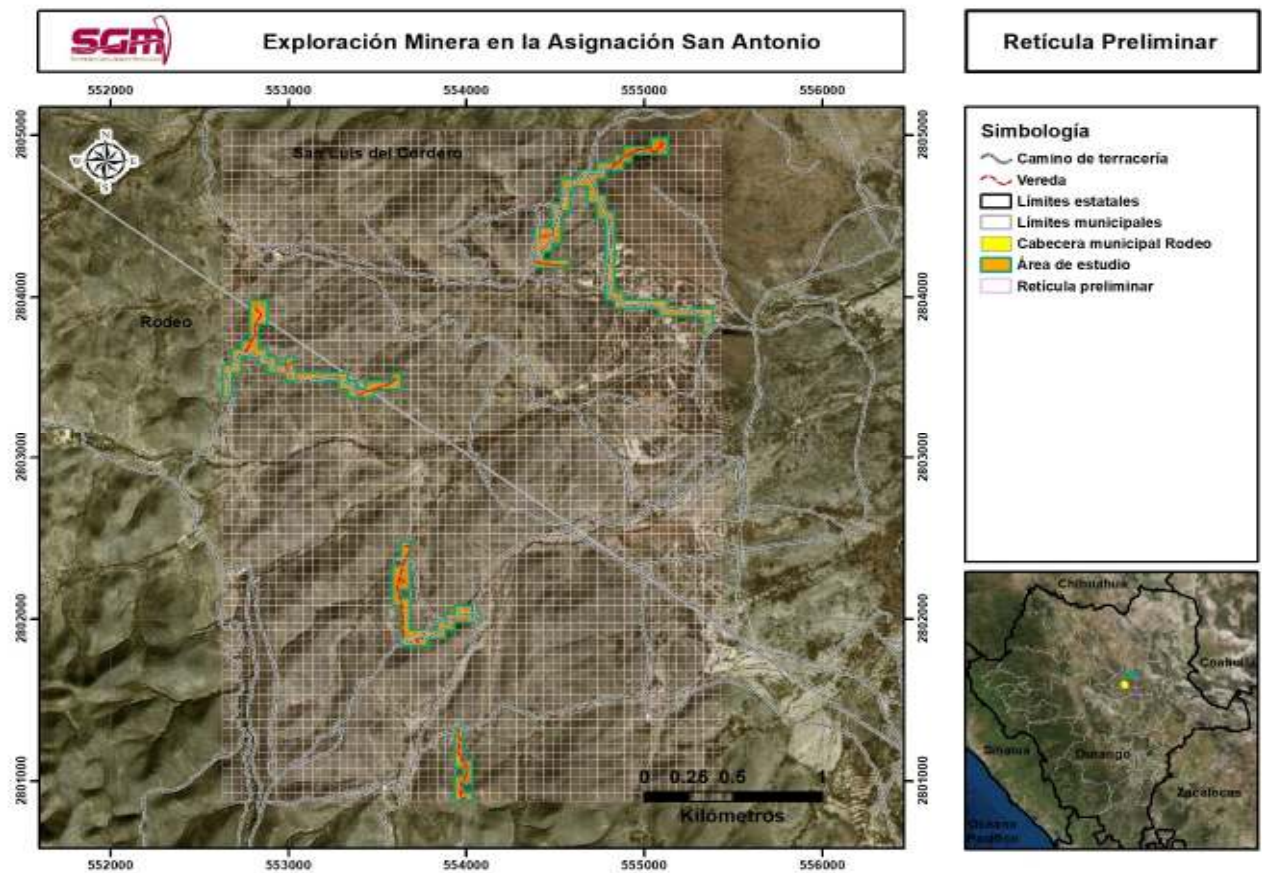


Figura 4. Reticula preliminar del área de estudio.  
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017.

### III.1.3 Características del proyecto

#### a) Equipo y material a utilizar

El equipo necesario para las actividades a desarrollar, será trasladado vía terrestre desde la cabecera municipal de Rodeo hasta el área de estudio.

En lo referente a la actividad objeto del proyecto, correspondiente a la barrenación dirigida dentro de las planillas, ésta será realizada por una empresa profesional subcontratada, misma que deberá de sujetarse al presente informe y deberá emplear una maquinaria similar a la perforadora de superficie móvil EGD III (Fotografía 1). En la Tabla 5 se describen brevemente las características del equipo en general a utilizar.





Fotografía 1. Perforadora tipo EGD III.

Tabla 5. Características del equipo a utilizar.

Cantidad	Equipo	Características
1	Camioneta	3 <sup>1/2</sup> toneladas de capacidad de carga.
2	Camionetas	Tipo Pick Up.
1	Camioneta	Equipada con piletas para transportar 1,000 litros de capacidad de carga de agua.
1	Motobomba	10 HP y 3000 RPM.
1	Perforadora EGD móvil	Útil en programas de exploración en sitios de difícil acceso, de fácil transportación a través de veredas, la principal característica de la perforadora es que se puede desarmar en aproximadamente dos horas y su movilización puede hacerse en un corto lapso de tiempo, puede ser instalada en un espacio de 5 x 5 m. Componentes principales. <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Peso total de 1,245 Kg.</li> <li>✓ Componente más pesado 188 Kg.</li> <li>✓ Motor de 3 x 180 Kg, desde perforaciones a gasolina de 96 Hp a perforaciones cargadas con diésel de 168 Hp.</li> <li>✓ Diámetro del núcleo HQ de 6.35 cm interior.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Se pretende realizar barrenación a diamante, la cual permitirá obtener roca a profundidad. Esto se realizará por medio de un sistema de perforación con recuperación de testigo, denominada así a la muestra tomada del macizo rocoso (Fotografía 2). Dicha muestra permitirá realizar un análisis directo de los diversos materiales que contenga, así como la presencia de mineralización, para posteriormente caracterizar y modelar el yacimiento mineral.





Fotografía 2. Testigo de roca.  
Fuente: Tomada del motor de búsqueda Google.

En lo referente al proceso, éste se conforma de un equipo de rotación anular que lleva en la punta una corona de diamante, la cual cortará el estrato rocoso a medida que avance, conteniendo en su interior el testigo o muestra. Para fines visuales, en la Figura 5 se muestra el esquema de perforación.

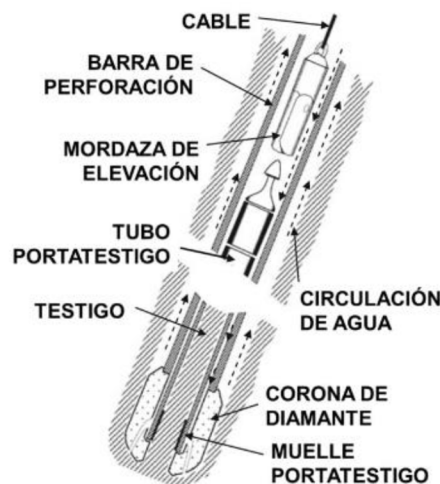


Figura 5. Esquema de perforación con corona de diamante.  
Fuente: Tomada del motor de búsqueda Google.

Para realizar los trabajos de perforación no se prevé utilizar aceites y grasas que afecten al medio, sólo se utilizan como medida de apoyo, tres sustancias mezcladas con agua, una grasa lubricante para eliminar la vibración en la barra (Linseed Soap), una mezcla de polímeros a base de celulosa que se utiliza para estabilizar las paredes de la perforación (Ezee-Trol), y un polímero granular que incrementa la recuperación de muestras (CR-650). Ninguna de las sustancias anteriormente señaladas provoca algún riesgo al medio ambiente, debido a sus características biodegradables.

El agua mezclada con los materiales anteriormente señalados, será bombeada por el interior de la sarta de perforación (componentes metálicos armados que conforman la tubería de perforación), hasta alcanzar la corona de diamante, saliendo por el espacio anular entre la sarta de perforación y la roca (Figura 5). En la superficie, el agua que retorna será acopiada en un tanque donde se decantará para eliminar los sedimentos acumulados, procedentes de los residuos de perforación, para posteriormente recircularla.

El agua que se utilizará en la barrenación será acarreada desde un pozo privado hasta donde lo permitan los caminos de terracería existentes, este acarreo será a través de piletas de 1,000 L de capacidad, posterior el agua será bombeada desde las piletas hasta los sitios donde se localicen las planillas.

**b) Superficie de las obras exploratorias mineras proyectadas**

Las obras exploratorias que se pretenden desarrollar, contemplan el acondicionamiento de 13 planillas de barrenación para un total de 14 sondeos (Tabla 6), considerando cada planilla con medidas máximas de 10 x 10 m por lado, la superficie de las 13 será de 1,300 m<sup>2</sup>.

Tabla 6. Localización de las planillas y barrenos.

No. De Planilla de barrenación	No. de Barreno	Coordenadas		Elevación (m)	Rumbo	Angulo de inclinación (°)	Profundidad programada (m)
		mE	mN				
PSA01	BSA01	555085	2804955	1835	W	-45	500.00
PSA02	BSA02	554940	2804900	1850	W	-65	350.00
PSA03	BSA03	555047	2804900	1855	W	-75	600.00
PSA04	BSA04	554400	2804375	1857	SW87°	-45	250.00
PSA05	BSA05	554489	2804379	1835	SW87°	-70	300.00
PSA06	BSA06	554575	2804200	1833	W	-50	280.00
PSA07	BSA07	552798	2803935	1916	SW 60°	-45	400.00
	BSA08	552798	2803935	1916	SW 60°	-67	330.00
PSA08	BSA09	553030	2803600	1924	W	-60	350.00
PSA09	BSA10	553598	2803510	1904	SW 53°	-55	330.00
PSA10	BSA11	553646	2802450	1906	SW 70°	-63	500.00
PSA11	BSA12	553665	2802232	1900	SW 85°	-85	500.00
PSA12	BSA13	553738	2801865	1916	SW 45°	-45	350.00
PSA13	BSA14	553996	2800900	1958	W	-60	400.00

Fuente: Elaboración propia.

Como se especifica en la NOM-120-SEMARNAT-2011, se realizó el cálculo de la superficie de afectación de acuerdo al área ocupada por las planillas, obteniendo que la superficie a incidir es del 0.34% equivalente a 34 m<sup>2</sup>/ha.

$$\% \text{ de afectación} = \frac{(\text{superficie de planillas de barrenación}) \times (100)}{\text{Superficie del proyecto}}$$

$$\% \text{ de afectación} = \frac{(1300\text{m}^2) \times (100)}{387,500 \text{ m}^2} = 0.34\%$$

**c) Superficie de las obras auxiliares de exploración**

- Vías de acceso

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Para llevar a cabo las labores de exploración se contempla el uso de 6,528.39 m de vías de acceso (Figura 6), de las cuales, 3,892.68 m corresponden a caminos existentes de terracería en óptimas condiciones de circulación con un ancho de 3 m (Fotografía 3), estos caminos son utilizados por pobladores para acceder a los caseríos dispersos y áreas de pastoreo, por otro lado se contempla la limpieza y acondicionamiento de 2,635.71 m de veredas con un ancho de 1 m (Fotografía 4). Por lo anterior se tiene una superficie de afectación de 14,313.75 m<sup>2</sup>. De acuerdo con la metodología de la NOM-120-SEMARNAT-2011, la superficie total ocupada por las vías de acceso representa el 3.69% del área del proyecto, equivalente a 369 m<sup>2</sup>/ha.

$$\% \text{ de afectación} = \frac{(\text{vías de acceso}) \times (100)}{\text{Superficie del proyecto}}$$

$$\% \text{ de afectación} = \frac{(14,313.75 \text{ m}^2) \times (100)}{387,500 \text{ m}^2} = 3.69\%$$

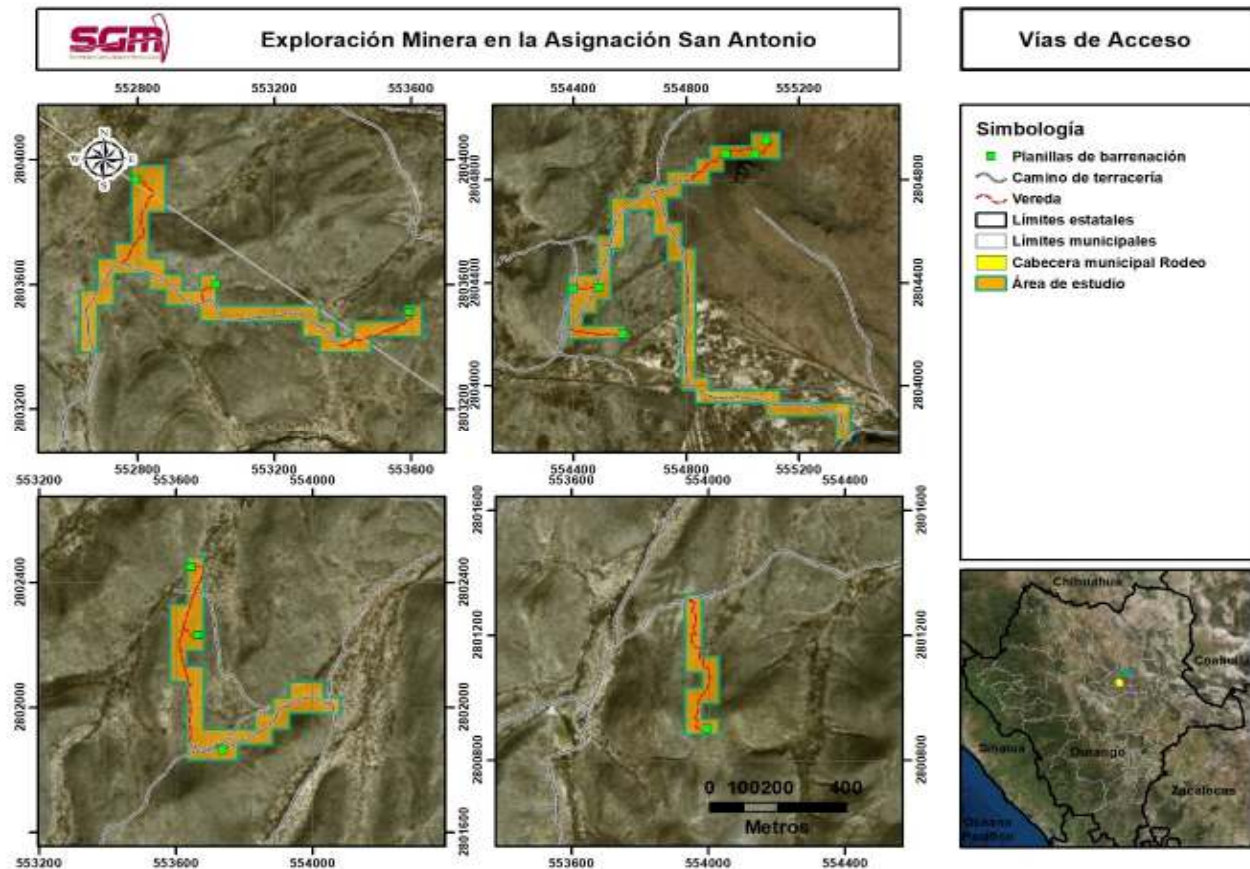


Figura 6. Vías de acceso.  
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2017.



INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.



Fotografía 3. Camino existente.  
Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.



Fotografía 4. Vereda existente.  
Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.

- Patios de maniobras

No aplica, no se ocupará patio de maniobras para las labores de exploración.

- Campamento

No aplica, no se ocupará campamento para las labores de exploración.

- Patio de depósito

No aplica, no se ocupará patio de depósito para las labores de exploración por el método de barrenación.

-Preparación de la planilla

Cuando la planilla se localice en pendientes abruptas (mayor a  $15^\circ$ ) será necesario realizar excavaciones en taludes, con una altura máxima de talud de 1.5 m y mínima de 1 m, esto con la finalidad de preparar la superficie para los trabajos de barrenación (Figura 7).

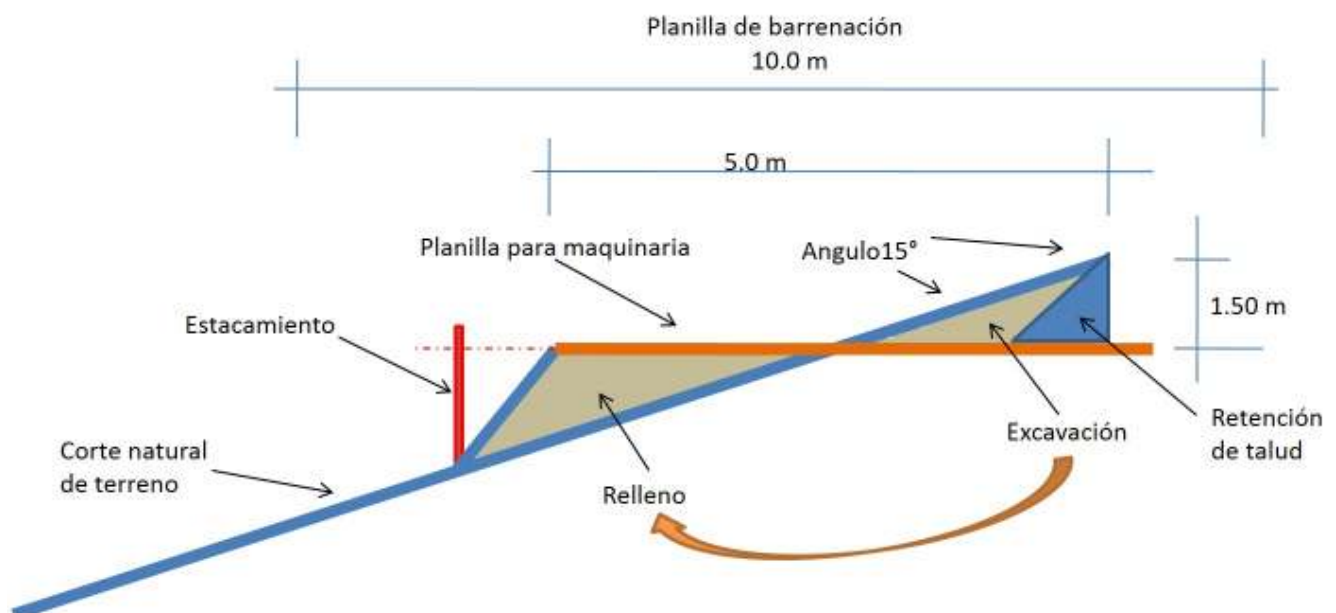


Figura 7. Esquema de la preparación de la planilla en caso de que el terreno presente pendiente mayor a  $15^\circ$ .  
Fuente: Elaboración propia.

Para ello, las actividades a realizar serán las siguientes:

- d) Limpieza de hierbas y arbustos de la superficie de la planilla.
- e) Excavación del área donde se asentará la maquinaria de barrenación, misma que tendrá una superficie aproximada de 5 x 5 m ubicada dentro de la planilla de barrenación.
- f) Ejecución de medidas de estabilización de la superficie de la planilla, que consisten en el esparcimiento y colocación del producto vegetal de (hierbas, arbustos y ramas) y material de relleno.
- g) Estacamiento del talud como medida preventiva de deslave del material de relleno, la cual consistirá en anclar estacas de madera que soporten y contengan el material removido.

- h) El material producto de la excavación será reutilizado en el relleno para la preparación de la planilla de barrenación, compactado de manera manual con pisón en capas de 0.30 m hasta nivel de piso.

Es importante mencionar, que esta obra auxiliar solo se realizará si la pendiente del sitio a barrenar es mayor a 15° y en ningún momento la planilla podrá superar los 10 x 10 m.

**d) Superficie Máxima de Afectación por Hectárea**

La afectación total en el área de estudio es de 15,613.75 m<sup>2</sup> que corresponde al 4.03% del área de exploración. Este porcentaje da cumplimiento a lo estipulado en la NOM-120-SEMARNAT-2011, debido a que se encuentra por debajo del 25% máximo permisible de superficie de afectación descrita en su apartado 4.2 que indica las especificaciones particulares (Tabla 7).

$$\% \text{ de afectación} = \frac{(\text{área por afectar}) \times (100)}{\text{Superficie del proyecto}}$$

$$\% \text{ de afectación} = \frac{(15,613.75 \text{ m}^2) \times (100)}{387,500 \text{ m}^2} = 4.03\%$$

Tabla 7. Superficies de afectación por obra exploratoria y total.

Obra	Superficie de afectación (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de afectación (%)	Superficie afectada por hectárea (m <sup>2</sup> /ha)	Límite máximo de afectación establecido por la NOM-120-SEMARNAT-2011 (m <sup>2</sup> /ha)
Vías de acceso	14,313.75	3.69	369.00	1,050.00
Patios de maniobras	No aplica	No aplica	No aplica	300.00
Campamento	No aplica	No aplica	No aplica	500.00
Planillas de barrenación	1,300.00	0.34	34.00	720.00
<b>TOTAL</b>	<b>15,613.75</b>	<b>4.03</b>	<b>403.00</b>	<b>2,570.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

III.1.4 Uso actual del suelo

De acuerdo a la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación serie VI de INEGI (2016), el uso del suelo corresponde a vegetación natural y agricultura de temporal (Figura 8), en lo que se refiere a los recorridos de campo no se encontraron evidencias de uso del suelo forestal, de asentamientos humanos, industrial y/o turismo. Sin embargo, se observó que actualmente, se realizan actividades de ganadería extensiva (presencia de cercos ganaderos, guardaganado, aguajes, comederos y bebederos alimentados por un papalote de agua), por lo que el paisaje predominante en la zona es de vegetación perturbada por esta actividad (Fotografía 5), así mismo, es importante señalar que el área de estudio no se localiza dentro de un Área Natural Protegida.



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

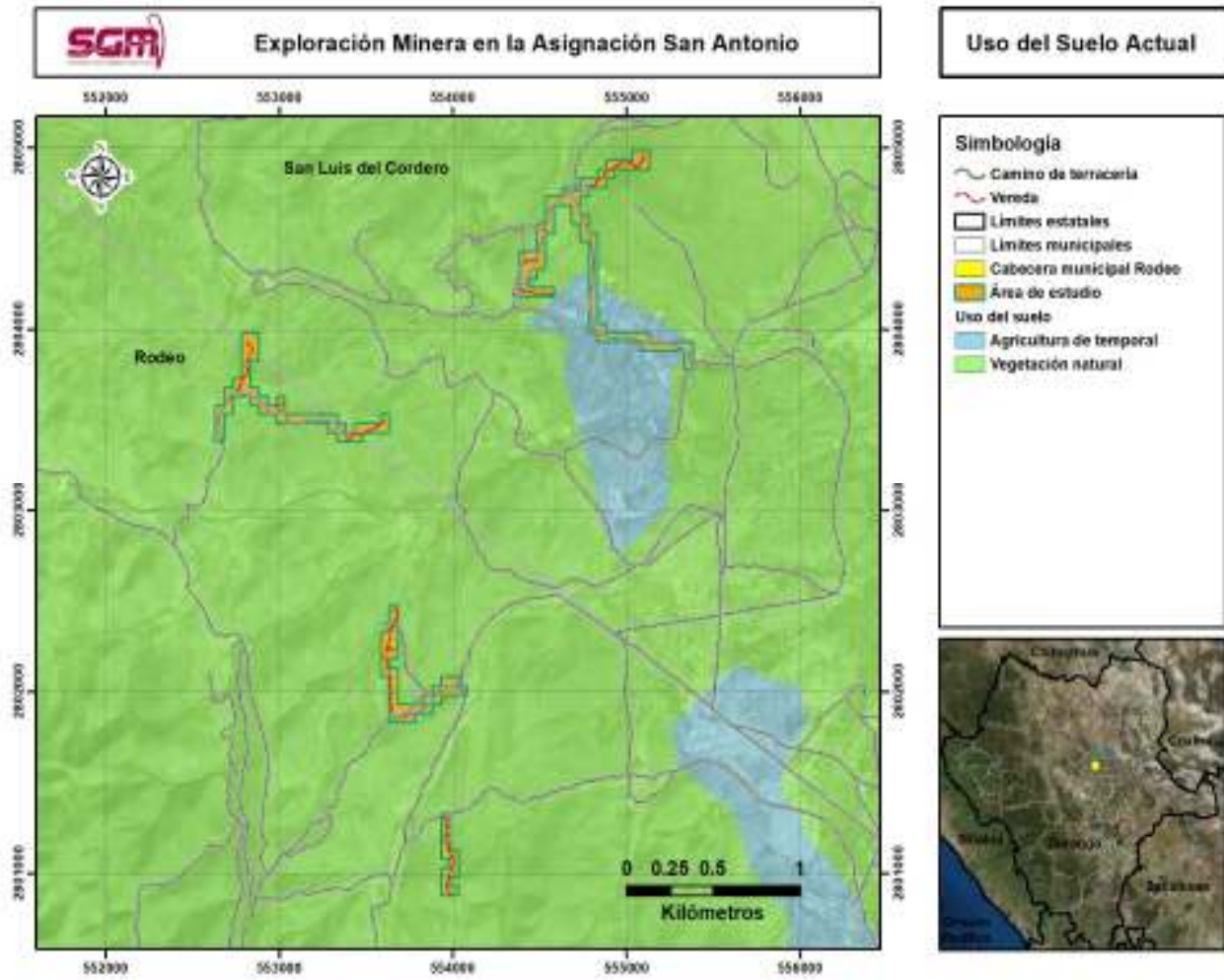


Figura 8. Uso de suelo presente en el área estudio.  
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, 2016.





Fotografía 5. Uso del suelo pecuario.

Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.

De acuerdo con INEGI (2016), se reconoce que en el área de estudio se desarrolla una vegetación de matorral desértico micrófilo y matorral desértico rosetófilo, sin embargo, en los recorridos realizados la vegetación presente es únicamente de matorral desértico micrófilo en toda el área de estudio. Mismo que se describen con mayor detalle en el apartado III.4.2, del presente informe. Durante la verificación en campo se observó que el área presenta un alto grado de perturbación debido a la actividad ganadera y como consecuencia de esta, la fase herbácea (gramíneas) es casi nula (Fotografía 6).

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**



Fotografía 6. Área desprovista de vegetación debido a la ganadería.  
Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.

III.1.5 Programa de trabajo

Los trabajos proyectados para el presente proyecto se contemplan desarrollar cronológicamente, comenzando con la limpieza y acondicionamiento de veredas existentes, acondicionamiento de planillas de barrenación, trabajos de barrenación y sellado de barrenos (Tabla 8).

Tabla 8. Duración de los trabajos a realizar.

Programa de trabajo	Mes																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Limpieza y acondicionamiento de veredas existentes.																		
Acondicionamiento de planillas de barrenación.																		
Trabajos de barrenación a diamante.																		
Sellado de barrenos.																		

Fuente: Elaboración propia.

### III.1.6 Programa de abandono del sitio

El proyecto no contempla post-operación, ya que, al concluir la perforación del barreno, este es sellado y se abandona el sitio. Para esta etapa, el abandono del proyecto se enfoca básicamente en el sellado de los barrenos con tapones de concreto, se les asigna una clave de identificación y por último se realiza la limpieza y colecta de cualquier residuo que se hubiera generado durante la actividad de barrenación en el área, esto con la finalidad de dejar el sitio, en condiciones similares a como se encontró antes de la actividad y así cumplir con las especificaciones establecidas en la NOM-120-SEMARNAT-2011.

## III.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS A EMPLEARSE

En apego a la normatividad ambiental vigente en el presente proyecto no se prevé la utilización de reactivos peligrosos en las labores de exploración por barrenación, ni aceites o grasas que afecten al medio ambiente, como medida de apoyo en las actividades sólo se utilizarán los siguientes materiales, que no representan ningún riesgo de contaminación:

- a) *Linseed Soap*: Es una grasa lubricante hecha de una mezcla de aceite de linaza, jabones grasos y tensoactivos, tiene una consistencia semisólida, de color marrón, libre de fosfatos y biodegradable, se usa para eliminar la vibración en la barra de excavación, cuando una parte de esta se ha atorado y se busca sacarla e incluso minimiza el desgaste de la misma, además, permite que sea más fácil la recuperación del testigo o muestra.
- b) *Ezee-Trol*: Es una mezcla de polímeros a base de celulosa y otros polímeros orgánicos de nueva generación, proporciona un fluido altamente viscoso y se utiliza para estabilizar las paredes de la perforación, reduce el consumo de agua y se caracteriza por mejorar la recuperación de las muestras de perforación.
- c) *CR-650*: Es un polímero granular blanco desarrollado para incrementar la recuperación de muestras, particularmente en formaciones rocosas frágiles, arenosas y/o cuando la perforación está en malas condiciones. No es una sustancia peligrosa ni tóxica.

## III.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS

### III.3.1 Emisiones

Las emisiones de gases a la atmósfera serán generadas por el tránsito de vehículos y el funcionamiento de la perforadora, se considera que dada la baja circulación de estos el impacto será mínimo, en el entendido que los vehículos utilizados cumplirán con el programa de verificación vigente y su uso será intermitente y en horarios especificados al igual que la maquina barrenadora.

### III.3.2 Descargas

Es importante comentar que el agua que resulte de la actividad de la perforación, será decantada y reciclada en apego a las especificaciones 4.2.1.5 de la NOM-120-SEMARNAT-2011, hasta que su nivel de saturación lo permita, Cuando los trabajos se hayan terminado, el agua se dejará reposar para separar las partículas sólidas suspendidas, posteriormente, el agua sobrante y los sólidos obtenidos en esta disociación se esparcirán en un sitio dotado de vegetación, tomando en cuenta que estos no representarán ningún efecto negativo o de riesgo sobre el medio ya que los componentes a utilizar son biodegradables.

### III.3.3 Residuos

No se contempla la generación de residuos peligrosos como lubricantes gastados en el área del proyecto, debido a que las actividades de mantenimiento y reparación se realizarán en un taller mecánico del municipio de Rodeo, así mismo, los residuos sólidos municipales se manejarán de tal forma que se evite su dispersión, para posteriormente ser enviados al sitio de disposición final autorizado por el Municipio.

## III.4 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO AMBIENTAL

### III.4.1 Área de influencia

Desde un punto de vista ambiental y de acuerdo al carácter puntual de las obras de exploración, el área de influencia no excederá la superficie del proyecto (Figura 2), las actividades de barrenación se desarrollarán específicamente en las planillas programadas. Por otro lado, en el aspecto socioeconómico, se generarán empleos temporales por la contratación de jornaleros de la localidad de Rodeo, para realizar trabajos de preparación de las planillas de barrenación, limpieza y acondicionamiento de veredas existentes.

### III.4.2 Descripción biótica

#### a) Vegetación

Para determinar la vegetación del área de estudio, se utilizó la información vectorial de la serie VI de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI (2016). De acuerdo con la cartografía mencionada, se encontró que la vegetación del área de interés corresponde a matorral desértico rosetófilo, matorral desértico micrófilo y pastizal inducido (Figura 9). En la verificación de campo se identificó únicamente la presencia de la comunidad vegetal de matorral desértico micrófilo, como se puede observar en la Fotografía 7, misma que presenta un alto grado de perturbación.

Para realizar la descripción e interpretación de la información se utilizó la Guía de Interpretación de Cartografía de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2015) y el libro de Vegetación de México de Rzedowski (2006), la cual fue complementada con los trabajos de campo haciendo énfasis en los sitios de interés.

INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
 “SAN ANTONIO”, DURANGO.

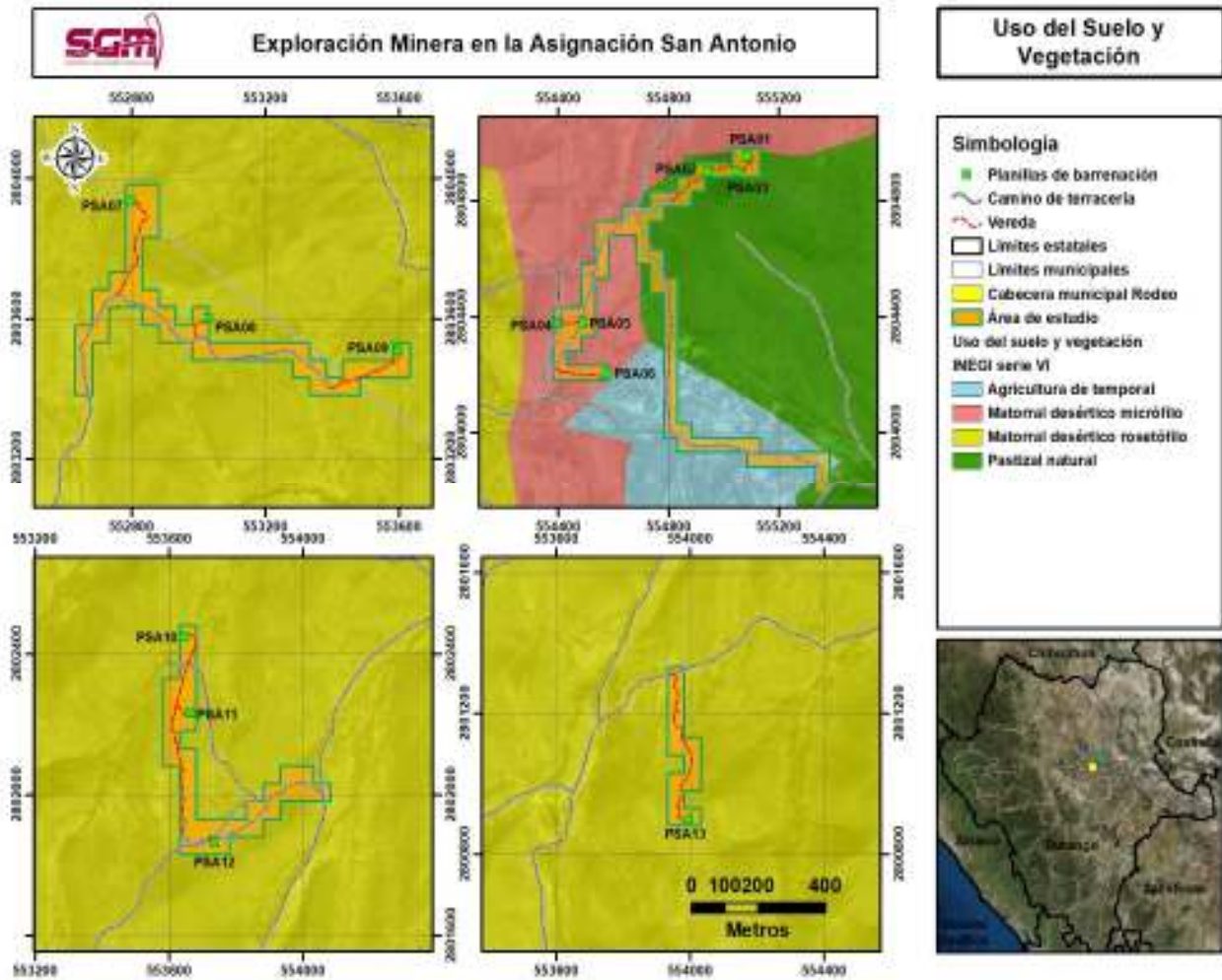


Figura 9. Vegetación presente en el área de estudio acorde con la cartografía de INEGI.  
 Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2016.





Fotografía 7. Panorámica de la cubierta vegetal en el área de estudio.  
Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.

### **Matorral desértico micrófilo**

De acuerdo con INEGI (2015), la distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas del país, que inicia de la zona árida de Chihuahua hasta Hidalgo en altitudes que comúnmente no son inferiores a 1,000 msnm, este tipo de vegetación está constituido por especies de hojas pequeñas y talla arbustiva que se establece sobre llanuras, valles, suelo de aluviales y en lomeríos suaves.

Esta comunidad vegetal está constituida por especies de hojas pequeñas y talla arbustiva donde llegan a predominar *Larrea tridentata* y *Flourensia cernua* (Fotografía 8), que también se desarrolla preferentemente sobre llanuras y partes bajas de abanicos aluviales, aunque en condiciones de aridez más acentuada prospera sobre laderas de cerros. En ningún sitio de su área de distribución parece llover menos de 150 mm en promedio anual y en algunas zonas más calurosas el límite superior de la precipitación se aproxima a los 500 mm. *Larrea* a menudo es la única dominante, otras veces, junto con *Flourensia*, forma 80 a 100% de la vegetación; los matorrales de *Flourensia* son menos frecuentes, otra de las especies que llegan a ser parte de esta comunidad son *Prosopis*, *Cercidium*, *Condalia*, *Lycium*, *Opuntia*, *Fouquieria*, *Hymenoclea*, *Acacia*, *Chilopsis*, entre otras (INEGI, 2015).





Fotografía 8. Fotografía representativa del matorral desértico micrófilo.  
Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.

Es importante comentar que de acuerdo a Rzedowski (2006), este tipo de vegetación se puede considerar como matorral xerófilo, las especies descritas en el presente apartado corresponden a las mencionadas en su libro Vegetación de México para este ecosistema, por ello y para homologar con los tipos de vegetación descritos en la NOM-120-SEMARNAT-2011, en el presente trabajo se consideran equivalente al matorral xerófilo y al matorral desértico micrófilo (Tabla 9).

Tabla 9. Equivalencias entre los tipos de vegetación según Rzedowski e INEGI

Categoría empleada en este trabajo	Equivalencia acorde con Rzedowski	Equivalencia acorde con INEGI
Matorral desértico micrófilo	Matorral xerófilo	Matorral desértico micrófilo

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Rzedowski, 2006 e INEGI, 2015.

### Análisis de la vegetación.

De manera general, la vegetación presenta cierto grado de deterioro, lo cual se debe a la actividad del pastoreo que se desarrolla en el área y sus colindancias, dicha actividad genera pérdida principalmente de la cobertura herbácea. A pesar de ello, la fase arbustiva se encuentra en buenas condiciones naturales. Por lo que el ecosistema presente en el área de estudio tiene una capacidad de resiliencia importante, siempre y cuando el factor negativo no este incidiendo.

Según Rzedowski (2006), INEGI (2015) y CONABIO (2019), en las comunidades de matorral desértico micrófilo las especies de posible incidencia son las que se presentan en la Tabla 10. De acuerdo con esto, se tienen una composición florística de 95 especies de plantas vasculares, clasificadas en 25 familias y 58 géneros.

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

En la Tabla 10 se señalan las especies observadas en el área de estudio y en el Anexo IV se presenta la descripción de las observadas dentro de las planillas, cabe destacar que ninguna de las especies identificadas en el área de interés, presenta alguna categoría de riesgo.

De acuerdo con la literatura no se identificaron especies de posible incidencia con algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 10. Especies de probable incidencia en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Arbóreas</b>			
Asparagaceae	<i>Yucca decipiens</i> *	Palma china	Sin estatus
	<i>Yucca filifera</i> **	Palma pita	Sin estatus
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> **	Garabato	Sin estatus
	<i>Celtis pallida</i> *	Acebuche	Sin estatus
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> *	Huizache	Sin estatus
	<i>Acacia greggii</i> **	Uña de gato o tésota	Sin estatus
	<i>Acacia occidentalis</i> *	Tésota	Sin estatus
	<i>Cercidium floridum</i> **	Palo verde	Sin estatus
	<i>Cercidium microphyllum</i> *	Palo verde	Sin estatus
	<i>Prosopis juliflora</i> **	Mezquite	Sin estatus
	<i>Prosopis laevigata</i> **	Mezquite	Sin estatus
	<i>Prosopis velutina</i> *	Mezquite	Sin estatus
<b>Arbustivas</b>			
Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i> **	Cola de alacrán	Sin estatus
Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i> *	Bachata	Sin estatus
Amaranthaceae	<i>Amaranthus graecizans</i> *	Flor que no se marchita	Sin estatus
	<i>Salsola iberica</i> *	Rodadora	Sin estatus
Asparagaceae	<i>Agave durangensis</i> **	Maguey cenizo	Sin estatus
	<i>Agave lechuguilla</i> **	Lechuguilla	Sin estatus
	<i>Agave parryi</i> *	Maguey mezcal	Sin estatus
	<i>Dasyllirion duranguense</i> **	Sotol	Sin estatus
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> **	Tronadora	Sin estatus
Boraginaceae	<i>Cordia parvifolia</i> *	Chaparro prieto	Sin estatus
Compositae	<i>Ambrosia ambrosioides</i> ***	Chicura	Sin estatus
	<i>Ambrosia dumosa</i> *	Salchicha blanca	Sin estatus
	<i>Baccharis sarothroides</i> **	Romerillo	Sin estatus
	<i>Brickellia coulteri</i> **	Estrellita	Sin estatus
	<i>Brickellia subuligera</i> **	Flor banca	Sin estatus
	<i>Encelia farinosa</i> ***	Flor de roció	Sin estatus
	<i>Flourensia cernua</i> ***	Hojasén	Sin estatus
	<i>Hymenoclea monogyra</i> *	Romerillo	Sin estatus
	<i>Parthenium incanum</i> ***	Mariola	Sin estatus
	<i>Trixis californica</i> ***	Guillemito	Sin estatus
Euphorbiaceae	<i>Croton sonora</i> **	Vara blanca	Sin estatus
	<i>Euphorbia antisiphilitica</i> ***	Candelilla	Sin estatus
	<i>Euphorbia misera</i> *	Liga	Sin estatus
	<i>Jatropha cinerea</i> **	Sangre de grado	Sin estatus
	<i>Jatropha cuneata</i> *	Sangre de grado	Sin estatus
	<i>Jatropha dioica</i> ***	Sangre de grado	Sin estatus
	<i>Sapium biloculare</i> *	Hierba de la flecha	Sin estatus
	<i>Sebastiania bilocularis</i> **	Guayacán	Sin estatus
Fabaceae	<i>Acacia cochliacantha</i> *	Cubata	Sin estatus

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
	<i>Acacia constricta</i> ***	Chaparro prieto	Sin estatus
	<i>Caesalpinia palmeri</i> *	Palo piojo	Sin estatus
	<i>Caesalpinia pumila</i> **	Clavellino	Sin estatus
	<i>Calliandra eriophylla</i> ***	Charrasquillo	Sin estatus
	<i>Coursetia glandulosa</i> *	Palo dulce	Sin estatus
	<i>Marina parryi</i> ***	Popotillo	Sin estatus
	<i>Mimosa biuncifera</i> ***	Garabatillo	Sin estatus
	<i>Mimosa distachya</i> ***	Uña de gato	Sin estatus
	<i>Mimosa laxiflora</i> *	Gatuño	Sin estatus
	<i>Parkinsonia microphylla</i> *	Palo urea	Sin estatus
	<i>Senna covesii</i> *	Ejotillo	Sin estatus
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria macdougalii</i> *	Ocotillo macho, ocotillón	Sin estatus
	<i>Fouquieria splendens</i> ***	Ocotillo	Sin estatus
Koeberliniaceae	<i>Koeberlinia spinosa</i> *	Abrojo	Sin estatus
Krameriaceae	<i>Krameria erecta</i> **	Mezquitillo	Sin estatus
	<i>Krameria grayi</i> **	Cosagui	Sin estatus
Rhamnaceae	<i>Condalia globosa</i> ***	Sarampión	Sin estatus
	<i>Condalia lycioides</i> **	Condalia	Sin estatus
	<i>Ziziphus obtusifolia</i> ***	Abrojo	Sin estatus
Rubiaceae	<i>Randia echinocarpa</i> *	Crucillo chino	Sin estatus
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> *	Tarachique, jarilla	Sin estatus
Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i> **	Jojoba	Sin estatus
Solanaceae	<i>Lycium andersonii</i> *	Frutilla	Sin estatus
	<i>Lycium berlandieri</i> ***	Cilindrillo	Sin estatus
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i> ***	Gobernadora	Sin estatus
<b>Herbáceas</b>			
Convolvulaceae	<i>Merremia palmeri</i> *	Trompillo	Sin estatus
Krameriaceae	<i>Krameria sonorae</i> **	Mezquitillo	Sin estatus
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> **	Cardo o chicalote amarillo	Sin estatus
Poaceae	<i>Aristida ternipes</i> **	Aceitilla	Sin estatus
	<i>Bouteloua barbata</i> ***	Navajita	Sin estatus
	<i>Bouteloua chondrosioides</i> ***	Navajita morada	Sin estatus
	<i>Bouteloua rothrockii</i> **	Zacate liebrero	Sin estatus
	<i>Hilaria rigida</i> *	Zacate galleta gigante	Sin estatus
	<i>Pennisetum ciliare</i> **	Zacate buffel	Sin estatus
	<i>Pleuraphis rigida</i> *	Zacate galleta gigante	Sin estatus
Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i> ***	Pera	Sin estatus
Verbenaceae	<i>Lippia palmeri</i> *	Orégano	Sin estatus
Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> ***	Hierba del negro	Sin estatus
<b>Cactáceas</b>			
Cactaceae	<i>Echinocereus fasciculatus</i> *	Alicoche de manojes	Sin estatus
	<i>Ferocactus acanthodes</i> *	Barrel cactus	Sin estatus
	<i>Ferocactus emoryi</i> *	Biznaga barril del desierto de sonora	Sin estatus
	<i>Ferocactus herrerae</i> *	Biznaga de barril sonorense	Sin estatus
	<i>Mammillaria microphylla</i> **	Kuntze	Sin estatus
	<i>Mammillaria swinglei</i> *	Cactus	Sin estatus
	<i>Opuntia arbuscula</i> **	Sibiri o tasajillo	Sin estatus
	<i>Opuntia bigelovii</i> *	Cholla	Sin estatus
	<i>Opuntia cholla</i> *	Cardenche	Sin estatus
	<i>Opuntia durangensis</i> **	Nopal de Durango	Sin estatus
	<i>Opuntia echinocarpa</i> *	Choya	Sin estatus
	<i>Opuntia fulgida</i> *	Velas de coyote	Sin estatus
	<i>Opuntia leptocaulis</i> *	Tasajillo	Sin estatus
	<i>Opuntia ramosissima</i> *	La más ramosa	Sin estatus



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
	<i>Opuntia thurberi</i> *	Sibiri	Sin estatus
	<i>Stenocereus gummosus</i> *	Pitaya de baja california	Sin estatus

Fuente: Rzedowski, 2006, INEGI, 2015 y CONABIO, 2019.

\*Especies de posible incidencia de acuerdo con Rzedowski, 2006, INEGI, 2015 y CONABIO, 2019.

\*\*Especies registradas fuera de las planillas de barrenación y aledañas al área de estudio.

\*\*\*Especies registradas dentro de las planillas.

De acuerdo con los recorridos realizados en las planillas PSA-01, PSA-02, PSA-03, PSA-04, PSA-05, PSA-06, PSA-07, PSA-08, PSA-09, PSA-10, PSA-11, PSA-12, PSA-13 estas se encuentran en vegetación de matorral desértico micrófilo, como se puede observar en algunas de las imágenes tomadas (Fotografía 9), donde se identificaron las especies de *Larrea tridentata* (gobernadora), *Flourensia cernua* (hojasén), *Ambrosia ambrosioides* (chicura), *Encelia farinosa* (flor de roció), *Parthenium incanum* (mariola), *Trixis californica* (guillermite), *Euphorbia antisiphilitica* (candelilla), *Jatropha dioica* (sangre de grado), *Acacia constricta* (chaparro prieto), *Calliandra eriophylla* (charrasquillo), *Marina parryi* (popotillo), *Mimosa biuncifera* (garabatillo), *Mimosa distachya* (uña de gato), *Fouquieria splendens* (ocotillo), *Condalia globosa* (sarampión), *Ziziphus obtusifolia* (abrojo) y *Lycium berlandieri* (cilindrillo) en la parte arbustiva, en cuanto al estrato herbáceo se identificó a *Bouteloua barbata* (navajita), *Bouteloua chondrosioides* (navajita morada), *Solanum elaeagnifolium* (pera) y *Sphaeralcea angustifolia* (hierba del negro) . Es importante destacar que dentro de las planillas propuestas no se tiene individuos arbóreos y las planillas serán ubicadas de tal forma que la afectación a la vegetación sea mínima.



Fotografía 9. Fotografía panorámica de las planillas PSA-02, PSA-04, PSA-10 y PSA-12.

Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.

**b) Fauna**

Durante la recopilación de información no se encontraron estudios faunísticos llevados a cabo dentro del área de estudio ni en sus colindancias, sin embargo, se realizó el análisis de la fauna de probable incidencia en el área, de acuerdo con Ceballos y Oliva (2005), Aranda (2012) y la consulta en línea de la cartografía de CONABIO (2019), las especies de posible incidencia en la región son las que se enlistan en la Tabla 11, mismas que se encuentran agrupadas en mamíferos, aves, anfibios y reptiles.

Tabla 11. Especies de vertebrados de probable incidencia y registrados en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Mamíferos</b>			
Canidae	<i>Canis latrans*</i>	Coyote	Sin estatus
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus *</i>	Zorra gris	Sin estatus
Cricetidae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo	Sin estatus
Cricetidae	<i>Microtus mexicanus</i>	Meteorito	Sin estatus
Cricetidae	<i>Neotoma albigula</i>	Rata magueyera	Sin estatus
Cricetidae	<i>Neotoma lepida</i>	Rata-cambalachera desértica	A
Cricetidae	<i>Neotoma leucodon</i>	Rata magueyera	Sin estatus
Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana	Sin estatus
Cricetidae	<i>Neotoma micropus</i>	Rata-cambalachera de pradera	Sin estatus
Cricetidae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero	Sin estatus
Cricetidae	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas	Sin estatus
Cricetidae	<i>Peromyscus merriami</i>	Ratón de Merriam	Sin estatus
Cricetidae	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Ratón	Sin estatus
Cricetidae	<i>Peromyscus pseudocritetus</i>	Ratón de cedros	A
Cricetidae	<i>Peromyscus truei</i>	Ratón piñonero	Sin estatus
Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	Sin estatus
Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón	Sin Estatus
Cricetidae	<i>Sigmodon arizonae</i>	Rata algodónera	Sin estatus
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	Sin estatus
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	Sin estatus
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	Sin estatus
Didelphidae	<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuache ratón gris	Sin estatus
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince, gato montés	Sin estatus
Geomyidae	<i>Thomomys bottae</i>	Tuza	Sin estatus
Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza	Sin estatus
Heteromyidae	<i>Chaetodipus baileyi</i>	Ratón de abazones sonorese	P
Heteromyidae	<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón espinoso	Sin Estatus
Heteromyidae	<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de abazones	Sin estatus
Heteromyidae	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de abazones desértico	A



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
Heteromyidae	<i>Chaetodipus pernix</i>	Ratón de abazones sinaloense	Sin estatus
Heteromyidae	<i>Dipodomys deserti</i>	Rata canguro	Sin estatus
Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam	P
Heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso pintado	Sin estatus
Heteromyidae	<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de abazones sedoso	Sin estatus
Leporidae	<i>Lepus alleni</i> *	Liebre antílope	Sin estatus
Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	Sin estatus
Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre torda	Sin estatus
Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i> *	Conejo del desierto	Sin estatus
Leporidae	<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo	Sin Estatus
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Sin estatus
Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	Sin estatus
Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	Sin estatus
Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i> *	Zorrillo rayado	Sin estatus
Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado	Sin estatus
Molossidae	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago	Sin estatus
Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago	Sin estatus
Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola suelta brasileño	Sin estatus
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Sin estatus
Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tlacoyote	A
Phyllostomidae	<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago frugívoro	Sin estatus
Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	Murciélago cara arrugada	Sin estatus
Phyllostomidae	<i>Dermanura azteca</i>	Murciélago frugívoro azteca	Sin estatus
Phyllostomidae	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago frugívoro tolteca	Sin estatus
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	Sin estatus
Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago orejón mexicano	Sin estatus
Phyllostomidae	<i>Sturnira liliium</i>	Murciélago de charreteras menor	Sin estatus
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Sin estatus
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón, coatí	Sin estatus
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Sin estatus
Sciuridae	<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña	Sin estatus
Sciuridae	<i>Neotamias dorsalis</i>	Ardilla acantilado	Sin estatus
Sciuridae	<i>Sciurus aberti</i>	Ardilla de Albert	Pr
Sciuridae	<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla	Sin estatus
Sciuridae	<i>Spermophilus mexicanus</i>	Hurón, motocle	Sin estatus
Sciuridae	<i>Spermophilus spilosoma</i>	Ardillón punteado	Sin estatus
Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	Sin estatus

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
“SAN ANTONIO”, DURANGO.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
Soricidae	<i>Cryptotis mexicana</i>	Musaraña orejillas mínima	Sin estatus
Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña	A
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i> *	Pecarí de collar	Sin Estatus
Vespertilionidae	<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Murciélago mula mexicano	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Idionycteris phylotis</i>	Murciélago mula de Allen	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago cola peluda de Blossevil	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago cola peluda norteño	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Myotis auriculus</i>	Miotis orejudo	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Miotis californiano	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Myotis ciliolabrum</i>	Miotis cara negra	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Myotis fortidens</i>	Miotis canelo	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Myotis thysanodes</i>	Miotis bordado	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Miotis mexicano	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Myotis volans</i>	Miotis pata larga	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Nycticeius humeralis</i>	Murciélago-crepuscular americano	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago	Sin estatus
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa tumida</i>	Murciélago amarillo ala negra	Sin estatus
<b>Aves</b>			
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr
Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola-roja	Sin estatus
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris	Sin estatus
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola-blanca	Sin estatus
Accipitridae	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila cabeza-blanca	P
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Pr
Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	alondra cornuda	Sin estatus
Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín-pescador norteño	Sin estatus
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín-pescador verde	Sin estatus
Anatidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	Sin estatus
Anatidae	<i>Aix sponsa</i>	Pato arcoíris	Sin estatus
Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta alaverde	Sin estatus
Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta canela	Sin Estatus

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
Anatidae	<i>Anas strepera</i>	Pato friso	Sin estatus
Anatidae	<i>Anser albifrons</i>	Ganso careto mayor	Sin estatus
Anatidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Sin estatus
Anatidae	<i>Aythya valisineria</i>	Pato coacoxtle	Sin estatus
Anatidae	<i>Branta canadensis</i>	Ganso canadiense	Sin estatus
Anatidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Sin estatus
Anatidae	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	Sin estatus
Anatidae	<i>Chen caerulescens</i>	Ganso blanco	Sin estatus
Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo	Sin estatus
Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato tepalcate	Sin estatus
Anatidae	<i>Bucephala clangula</i>	Pato chillón	Sin estatus
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	Sin estatus
Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito	Sin estatus
Calcariidae	<i>Calcarius mccownii</i>	Escribano de McCown	Sin estatus
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ridgwayi</i> *	Tapacamino tu cuchillo	Sin estatus
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	Sin estatus
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras zumbón	Sin estatus
Caprimulgidae	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacamino teví	Sin estatus
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i> *	Cardenal rojo	Sin Estatus
Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo	Sin estatus
Cardinalidae	<i>Guiraca caerulea</i>	Picogordo azul	Sin estatus
Cardinalidae	<i>Passerina amoena</i>	Colorín lázuli	Sin estatus
Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	Sin estatus
Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado	Sin estatus
Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Tangara encinera	Sin estatus
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Tangara roja	Sin estatus
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> *	Zopilote aura	Sin estatus
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> *	Zopilote común	Sin estatus
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	Sin estatus
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Sin estatus
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	Sin estatus
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	Sin estatus
Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar	Sin estatus
Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	Sin estatus
Columbidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	Sin estatus
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Sin estatus
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	Sin estatus

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca cara negra	Sin estatus
Corvidae	<i>Corvus corax *</i>	Cuervo común	Sin Estatus
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo	Sin estatus
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Sin estatus
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus *</i>	Correcaminos norteño	Sin estatus
Emberizidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	Sin Estatus
Emberizidae	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión ala blanca	Sin estatus
Emberizidae	<i>Calcarius ornatus</i>	Escribano collar castaño	Sin estatus
Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	Sin estatus
Emberizidae	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojo oscuro	Sin estatus
Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	Sin estatus
Emberizidae	<i>Zonotrichia atricapilla</i>	Gorrión corona dorada	Sin estatus
Emberizidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	Sin estatus
Falconidae	<i>Caracara cheriway *</i>	Caracara quebrantahuesos	Sin estatus
Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	Sin estatus
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado	A
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Sin estatus
Fringillidae	<i>Carduelis lawrencei</i>	Jilguero gris	Sin estatus
Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero dominico	Sin estatus
Fringillidae	<i>Carduelis tristis</i>	Jilguero canario	Sin estatus
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus *</i>	Pinzón mexicano	Sin estatus
Fringillidae	<i>Pinicola enucleator</i>	Pine Grosbeak	Sin estatus
Gruidae	<i>Grus canadensis</i>	Grulla gris	Pr
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Sin estatus
Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	Sin estatus
Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	Golondrina azul negra	Sin estatus
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina aliaserrada	Sin estatus
Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	Sin estatus
Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	Sin estatus
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	Sin Estatus
Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojo amarillo	Sin estatus
Icteridae	<i>Icterus bullockii *</i>	Bolsero calandria	Sin estatus
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	Sin estatus
Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero	Sin estatus
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	Sin estatus

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
“SAN ANTONIO”, DURANGO.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	Sin estatus
Laridae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	Sin estatus
Laridae	<i>Larus californicus</i>	Gaviota californiana	Sin estatus
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	Sin estatus
Mimidae	<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuitlacoche de chías	Sin estatus
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i> *	Cuitlacoche piquicurvo	Sin estatus
Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita americana	Sin estatus
Motacillidae	<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita llanera	Sin estatus
Odontophoridae	<i>Callipepla douglasii</i> *	Codorniz cresta dorada	Sin estatus
Odontophoridae	<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri	Sin estatus
Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz Moctezuma	Pr
Pandionidae.	<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán pescador	Sin estatus
Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra canela	Sin estatus
Parulidae	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado	Sin estatus
Parulidae	<i>Dendroica graciae</i>	Chipe ceja amarilla	Sin estatus
Parulidae	<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negro gris	Sin estatus
Parulidae	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo	Sin estatus
Parulidae	<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe negro-amarillo	Sin estatus
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	Sin estatus
Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Buscabreña	Sin estatus
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i>	Parula tropical	Pr
Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	Chipe corona anaranjada	Sin estatus
Passerellidae	<i>Aimophila botterii</i>	Zacatonero de Botteri	Sin estatus
Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona rufa	Sin estatus
Passerellidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	Sin estatus
Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	A
Passerellidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	Toquí cola verde	Sin estatus
Passerellidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí pardo	Sin estatus
Passerellidae	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca	Sin estatus
Passerellidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	Sin estatus
Passerellidae	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	Sin estatus
Passerellidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	Sin estatus
Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	Sin estatus
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	Sin estatus
Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote norteño	Sin estatus
Picidae	<i>Campephilus imperialis</i>	Carpintero imperial	E



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
Picidae	<i>Colaptes chrysoides</i>	Carpintero ala dorada	Sin estatus
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	Sin estatus
Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i> *	Carpintero del desierto	Sin estatus
Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	Sin estatus
Picidae	<i>Picoides villosus</i>	Carpintero veloso mayor	Sin estatus
Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Chupasavia nuca roja	Sin estatus
Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i> *	Zambullidor orejudo	Sin estatus
Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor picogruoso	Sin estatus
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azul gris	Sin estatus
Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	Perico monje argentino	Sin estatus
Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro	Sin estatus
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Sin estatus
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta frente roja	Sin estatus
Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	Polluela sora	Sin estatus
Rallidae	<i>Rallus limicola</i>	Rascón limícola	A
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerio americano	Sin estatus
Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo	Sin estatus
Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancón	Sin estatus
Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	Sin estatus
Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero chichicuilete	Sin estatus
Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito pico largo	Sin estatus
Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo pico largo	Sin estatus
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	Sin estatus
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	Sin estatus
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	Sin estatus
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	Sin estatus
Strigidae	<i>Glucidium griseiceps</i>	Tecolote mesoamericano	A
Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote occidental	Sin estatus
Strigidae	<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote rítmico	Sin estatus
Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano	Sin estatus
Strigidae	<i>Otus flammeolus</i>	Tecolote ojo oscuro	Sin estatus
Strigidae	<i>Strix varia</i>	Búho listado	Pr
Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	Sin estatus
Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí	Sin estatus
Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	Sin estatus
Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Sin estatus
Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	Sin estatus

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	Sin estatus
Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador cola ancha	Sin estatus
Trochilidae	<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen	Sin estatus
Troglodytidae	<i>Cistothorus palustris</i>	Chivirín pantanero	Sin estatus
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín salta roca	Sin estatus
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín salta pared	Sin estatus
Trogonidae	<i>Trogón elegans</i>	Trogón elegante	Sin estatus
Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola rufa	Sin estatus
Turdidae	<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido	Sin estatus
Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	Sin estatus
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquero californiano	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	Mosquero oscuro	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero saucero	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Myiobius sulphureipygius</i>	Mosquero rabadilla amarilla	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas fibí	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Mosquero ojos blancos	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	Sin estatus
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	Sin estatus
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	Sin estatus
Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	Sin estatus
Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	Sin estatus
Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo plomizo	Sin estatus
Vireonidae	<i>Vireo vicinior</i>	Vireo gris	Sin estatus
<b>Anfibios</b>			
Bufonidae	<i>Bufo alvarius</i> *	Sapo del desierto sonoreense	Sin estatus
Bufonidae	<i>Bufo cognatus</i>	Sapo de la gran planicie	Sin estatus
Bufonidae	<i>Bufo mazatlanensis</i>	Sapo sinaloense	Sin estatus
Bufonidae	<i>Bufo punctatus</i>	Sapo manchas rojas	Sin estatus
Bufonidae	<i>Bufo woodhousei</i>	Sapo de Woodhouse	Sin estatus

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>
Craugastoridae	<i>Eleutherodactylus augusti</i>	Rana ladradora común	Sin estatus
Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	Sin estatus
Hylidae	<i>Smilisca fodiens</i>	Rana de árbol de tierras bajas	Sin estatus
Microhylidae	<i>Gastrophryne olivacea</i>	Rana pajarito	Pr
Ranidae	<i>Rana magnaocularis</i>	Rana del noroeste mexicano	Sin estatus
Ranidae	<i>Rana tarahumarae</i>	Rana tarahumara	Sin estatus
Ranidae	<i>Rana yavapaiensis</i>	<i>Rana de Yavapai</i>	Pr
<b>Reptiles</b>			
Anguidae	<i>Elgaria kingi</i>	Lagarto madrense	Pr
Colubridae	<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante	Sin estatus
Colubridae	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna ojo de gato	Pr
Colubridae	<i>Lampropeltis pyromelana</i>	Falsa coralillo real de Sonora	A
Colubridae	<i>Masticophis bilineatus</i>	Culebra chirriadora sonorense	Sin estatus
Colubridae	<i>Pituophis melanoleucus</i>	Culebra sorda toro	Sin estatus
Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	Ratonera	Sin estatus
Colubridae	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira cabeza negra	A
Elapidae	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Serpiente coralillo sonorense	A
Helodermatidae	<i>Heloderma suspectum</i>	Escorpión pintado	A
Iguanidae	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana de desierto	Sin estatus
Kinosternidae	<i>Kinosternon flavescens</i> *	Tortuga pecho quebrado	Sin estatus
Natricidae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Víbora de agua	A
Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Lagartija cachora	A
Phrynosomatidae	<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	A
Phrynosomatidae	<i>Holbrookia maculata</i>	Lagartija sorda menor	Sin estatus
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma hernandesi</i>	Camaleón del Gran Desierto	
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma solare</i> *	Camaleón real	Sin estatus
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus magister</i> *	Lagartija escamosa de desierto	Sin estatus
Scincidae	<i>Plestiodon obsoletus</i>	Eslizón de la gran planicie	Sin estatus
Teiidae	<i>Aspidoscelis burti</i>	Huico manchado de cañón	Sin estatus
Teiidae	<i>Aspidoscelis exsanguis</i>	Huico pinto de Chihuahua	Sin estatus
Teiidae	<i>Aspidoscelis sonorae</i> *	Huico manchado de Sonora	Sin estatus
Testudinida	<i>Gopherus sp.</i> *	Tortuga	Sin estatus
Varanidae	<i>Varanus niloticus</i>	Monitor del Nilo	Sin estatus
Viperidae	<i>Crotalus atrox</i> *	Víbora cascabel de diamantes	Pr
Viperidae	<i>Crotalus cerastes</i>	Víbora cascabel cornuda	Pr
Viperidae	<i>Crotalus enyo</i>	Víbora cascabel californiana	A

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
“SAN ANTONIO”, DURANGO.**

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora cascabel variable	Pr
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora cascabel cola negra	Pr
Viperidae	<i>Crotalus pricei</i>	Víbora cascabel motas gemelas	Pr
Viperidae	<i>Crotalus scutulatus</i>	Víbora cascabel del altiplano	Pr
Viperidae	<i>Crotalus tigris</i>	Víbora cascabel tigre	Pr

Fuente: Aranda, 2012 y Ceballos, Oliva, 2005 y CONABIO, 2018.

\* Especies registradas en la visita al área de estudio.

(E) Probablemente extinta en el medio silvestre. Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.

(P) En peligro de extinción. Son Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

(A) Amenazadas: Son aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

(Pr) Sujetas a protección especial: Son aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Durante los trabajos de campo se registró la presencia de algunos individuos de las especies listadas en la Tabla 11, ya sea por avistamientos directos, indirectos (madrigueras, restos fecales o por cantos) y/o por comunicación con los rancheros del área de estudio. Los individuos registrados fueron *Canis latrans* (coyote), *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), *Lepus alleni* (liebre antilope), *Sylvilagus audubonii* (conejo del desierto), *Mephitis mephitis* (zorrillo rayado) y *Pecari tajacu* (pecarí de collar), en cuanto a mamíferos; en lo que respecta a aves se registraron *Caprimulgus ridgwayi* (tapacaminos tu cuchillo), *Cardinalis cardinalis* (cardenal rojo), *Cathartes aura* (zopilote aura), *Coragyps atratus* (zopilote común), *Corvus corax* (cuervo común), *Geococcyx californianus* (correcaminos norteño), *Caracara cheriway* (caracara quebrantahuesos), *Carpodacus mexicanus* (pinzón mexicano) *Icterus bullockii* (bolsero calandria), *Toxostoma curvirostre* (cuitlacoche piquicurvo), *Callipepla douglasii* (codorniz cresta dorada), *Melanerpes uropygialis* (carpintero del desierto) y *Podiceps nigricollis* (zambullidor orejudo), en lo que refiere a anfibios y reptiles se tiene registro de *Bufo alvarius* (sapo del desierto sonorensis), *Kinosternon flavescens* (tortuga pecho quebrado), *Phrynosoma solare* (camaleón real) *Sceloporus magister* (lagartija escamosa de desierto), *Aspidoscelis sonora* (huico manchado de sonora), *Gopherus sp* (tortuga) y *Crotalus atrox* (víbora cascabel de diamantes), cabe hacer la aclaración que ninguna de las especies mencionadas se observó dentro de las planillas de interés.

Es importante comentar que ninguna de las especies registradas en las inmediaciones del área de estudio se encuentra bajo alguna categoría de riesgo. No obstante, a fin de evitar que existan pérdidas de estos individuos, el personal del proyecto contará con fichas técnicas de las especies de fauna avistadas (Anexo V), a fin de conocer sus características y evitar su daño durante el desarrollo del proyecto.

### III.4.3 Descripción abiótica

#### a) Clima

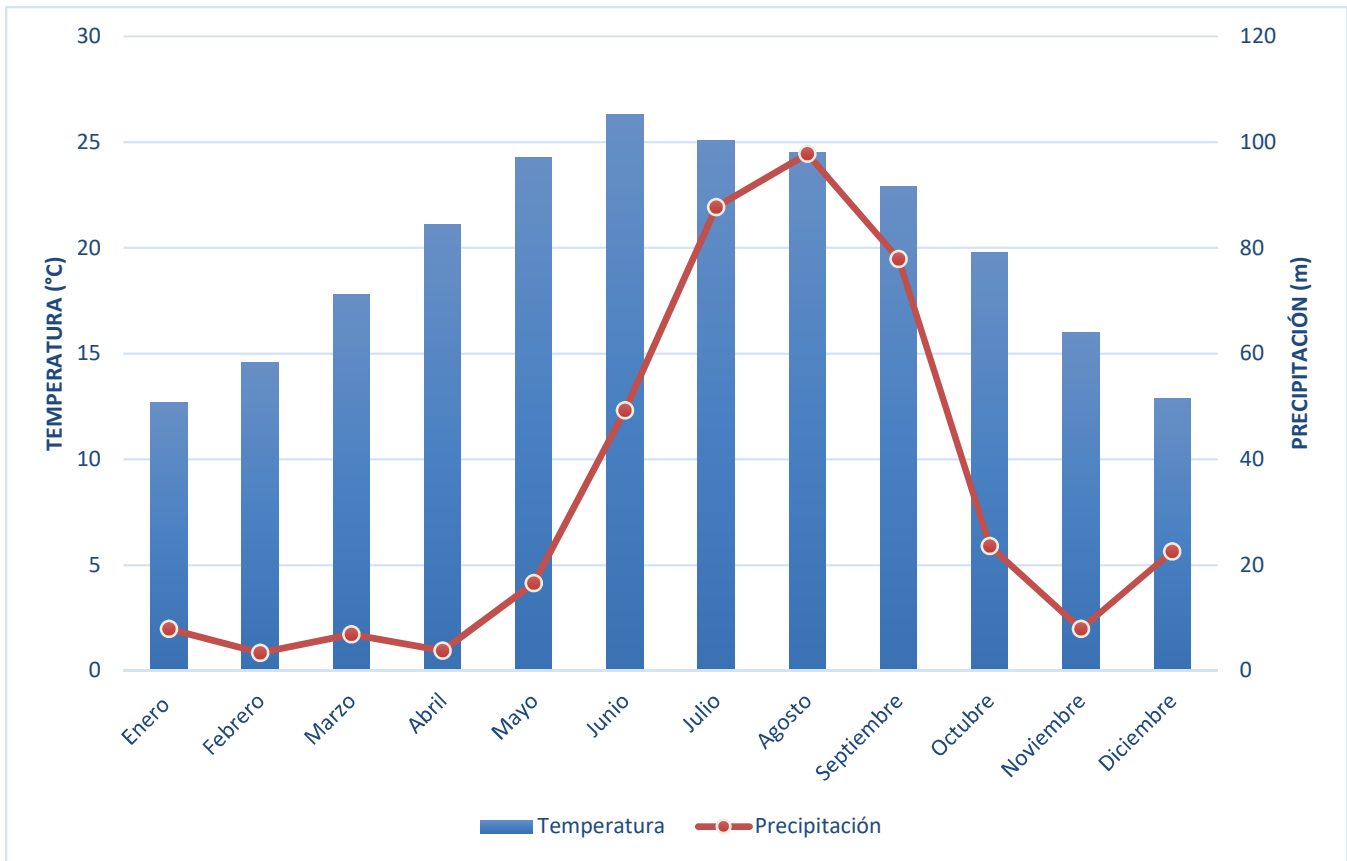
De acuerdo con la carta temática de clima de INEGI (2008), elaborada a partir del Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por García (1983), se identificó que el área de estudio presenta dos tipos de clima, semiseco templado  $BS_1kw(w)$  y seco templado  $BS_0kw(w)$ .

Sin embargo, para entrar en congruencia con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, se identificó el uso de la carta temática de climas de la CONABIO (1998; elaborada a partir del Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por García (1983)), para la evaluación del riesgo, por lo que para la descripción del clima se procederá a utilizar la información de la carta en comento, teniendo que el área de estudio presenta un clima de tipo árido templado ( $BS_0kw$ ).

Para la descripción de la unidad climática identificada se empleó el Diccionario de Datos Climáticos del INEGI (2000), debido a que no existe guía para la interpretación de datos climáticos por parte de la CONABIO, teniendo que el clima árido templado ( $BS_0kw$ ) corresponde al estepario, siendo el menos seco de los secos, perteneciente al seco con un grado de humedad (cociente de la precipitación entre la temperatura) menor a 22.9. La temperatura media anual va de los  $12^\circ$  a los  $18^\circ C$ , y las temperaturas medias para el mes más frío se encuentra entre los  $-3$  y  $18^\circ C$  y para el mes más cálido es menor a  $18^\circ C$ , lo que nos indica que también corresponde al templado con verano cálido. Su régimen de lluvia corresponde al de verano, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

De acuerdo con información obtenida de la estación 1098 Rodeo, localizada al Sureste el área de estudio a 17.6 km en línea recta, se observó mediante un análisis de 60 años (1951-2010; CONAGUA-SMN, 2018), que los meses de diciembre y enero presentan valores bajos de temperatura, incrementándose gradualmente hasta llegar a sus valores máximos en el mes de junio, donde enseguida disminuyen paulatinamente hasta el mes de diciembre. En el caso de la precipitación, destaca el mes de agosto por presentar los valores más altos, en contraste con el mes de febrero que presenta los valores más bajos (Gráfica 1).





Gráfica 1. Valores normales de precipitación y temperatura para la estación 10098 Rodeo del Estado de Durango de 1951-2010.

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAGUA-SMN, 2018.

En promedio el área de estudio anualmente presenta 50.3 días de lluvia, 7 días con niebla y 1.6 días con granizo (CONAGUA-SMN, 2018).

En este tema, es importante destacar que, por las características puntuales del proyecto, no se prevé modificación a las condiciones climáticas del sistema ambiental.

### **b) Geología**

El área de estudio se ubica dentro de la Provincia Geológica Cinturón Mexicano de Pliegues y Fallas (Ortega-Gutiérrez *et al.*, 1992), sobre el Terreno Tectonoestratigráfico Sierra Madre (Campa y Coney, 1982); y dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental, a su vez, el área del proyecto se localiza en la Subprovincia Sierras y llanuras de Durango (Raisz, 1964).

La Gerencia de Evaluación Minera del SGM elaboró un plano geológico (Figura 10; escala 1:20,000), que muestra a semidetalle la zona mineralizada, de acuerdo a esto se identificó que el área se constituye de las unidades litológicas Formación Mezcalera (Kapa Cz-Lu), Andesita-Toba Andesítica (TeA-TA), Ignimbirita-Toba Rioliítica (Tolg-Tr), Pórfido Rioliítico (ToPR) y Aluvión, las cuales muestran las siguientes características.

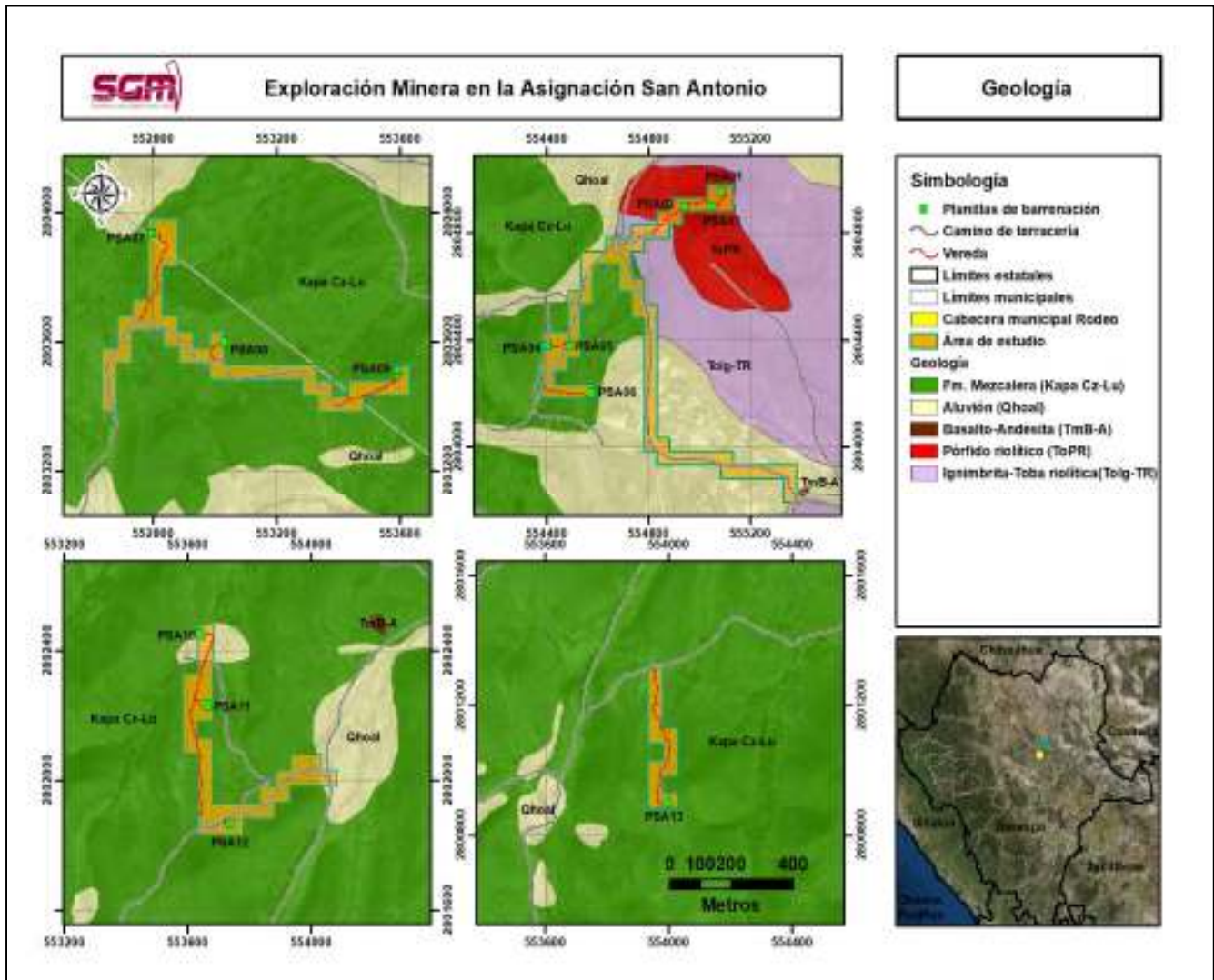


Figura 10. Mapa geológico del área de estudio.  
Fuente: Elaboración propia.

La Formación Mezcalera (Kapa Cz-Lu) consiste de una secuencia de caliza arcillosa de color gris oscuro a negro, en estratos de 10 a 60 cm con vetilleo de calcita e intensa recrystalización en las cercanías del contacto de la roca intrusiva y en algunas partes con pirita diseminada. Alterna con limolitas de color rojizo a gris claro en estratos de 3 a 10 cm y lutitas de color negro en estratos de 5 a 10 cm (Fotografía 10).





Fotografía 10. Afloramiento de calizas arcillosas de la Fm. Mezcalera (Kapa Cz-Lu).  
Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.

La Andesita-Toba Andesítica (TeA-TA): la conforma una secuencia andesítica que aflora y corresponde a la cima del Grupo Volcánico Inferior (GVI) se le observan algunas vetillas de calcita, escaso cuarzo, calcedonia y óxidos de hierro como hematita jarosita y limonita (Fotografía 11)



Fotografía 11. Afloramiento de Andesita en el arroyo El Nopal.  
Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.

El Porfido Riolítico (ToPR) son cuerpos hipabisales de composición riolítica compuestos por derrames ácidos que posiblemente dan origen a cuerpos sub volcánicos hipabisales, la roca es de color gris claro que intemperiza en tonos amarillentos, de textura porfídica y estructura masiva, con cristales bien desarrollados de cuarzo, feldespatos y plagioclasas.

La Ignimbrita–Toba Riolítica (Tolg-Tr) consiste hacia la base de toba riolítica color crema con una estructura compacta, masiva de textura lítica, con plagioclasas, ferromagnesianos, fragmentos líticos de Ignimbrita y riolita, soportados por matriz arcillosa. Sobreyace pumicita color pardo con tonos grisáceos, estructura poco compacta, masiva, con abundantes fragmentos de pómez y huecos de gas, líticos de riolita e Ignimbrita, soldados a matriz piroclástica. Sobreyace toba riolítica color rosa claro, con estructura compacta, masiva, textura fanerítica, con líticos de Ignimbrita soldados a matriz tobácea. Hacia la cima se tiene flujo de riolita color rosa oscuro con tintes rojizos, intemperiza igual, estructura compacta fluidal, con relleno de pómez y| cuarzo, vidrio, plagioclasa y ferromagnesianos.

Los depósitos de aluvión están constituidos por fragmentos sub arredondados mal clasificados que van desde arcilla y limos, hasta arena, grava y cantos rodados. Estos depósitos se encuentran distribuidos en los causes de los ríos, arroyos y son producto de la desintegración de las unidades litológicas más antiguas.

En lo que se refiere a la ubicación de las planillas de barrenación con respecto a las unidades litológicas, tenemos que de la planilla PSA-1 a la PSA 3 se localizan dentro del Pórfido riolítico, las planillas PSA 4 a la PSA 9 y de la PSA 11 a la PSA 13 se localizan en la Formación Mezcalera y por último la planilla PSA 10 se localiza en Aluvión.

Referente a elementos estructurales, de manera general y de acuerdo con la carta geológico-minera Abasolo escala 1: 50,000 (G13-D32) y el informe de la misma (SGM, 2009). Se tienen las fallas regionales interpretadas que nos dividen el ambiente sedimentario calcáreo (calizas y lutitas) con el volcánico ácido (ignimbritas y riolitas), estas fallas son Boquilla de Gerardo (al W), La Víbora I (centro) y Santa Clara (al E). Estas fallas alojan su traza tipo cabalgadura como "astillas" en los sedimentos de la formación Mezcalera (KapaCz-Lu). Alineados con estas fallas regionales se tienen los pórfidos riolíticos (ToPR) como Los Gavilanes.

Cerca del área de estudio se tiene el Tronco de Peras (11 km al oeste), el cual está interpretado como un curvilineamiento asociado al intrusivo de igual nombre, con diámetro de 4.5 km, afecta a las unidades de caliza-lutita de la Formación Mezcalera y al conglomerado Polimítico.

Por último, es de suma importancia señalar que la barrenación es una técnica que no causará ninguna afectación al medio geológico, ya que, por sus características, la perforación se considera de dimensiones minúsculas en cuanto al diámetro de perforación (6.35 cm). Así mismo, por las labores del proyecto (limpieza y acondicionamiento de veredas existentes, preparación de las planillas de barrenación y trabajos de barrenación), no habrá erosión del sustrato rocoso, inestabilidad de terrenos o algún riesgo geológico en el área de estudio.

### **Geología económica**

Los cuerpos minerales localizados corresponden a vetas y brechas de borde, los cuales se alojan en fallas regionales del sistema División del Norte I (falla Boquilla de Gerardo) y División del Norte II (falla Las Víboras I), estos cuerpos presentan sus hastiales del alto y del bajo muy bien definidos. Los



afloramientos de estas estructuras corresponden a crestas ensanchadas de cuarzo epitermal en algunos casos de hasta 25 m, en el caso de las vetas y más grandes en el de las brechas de borde.

Entre las vetas principales se encuentran la Veta San Antonio (Fotografía 12), que es la principal estructura mineralizada de la asignación, tiene un corrimiento total de 6.5 km (3.67 km dentro del perímetro de la asignación), tiene un rumbo que varía de NW 10° - 30°, echados 40° a 75° al NE. La Veta Jessie cuenta con una estructura de cuarzo brechada, con una longitud de 2.15 km, un ancho máximo de 2.0 a 4.0 m, es la segunda veta en importancia por su longitud, se ubica en la porción centro norte de la asignación. Alojada en calizas de la formación Mezcalera (KapaCz-Lu), la Veta Encinillas se considera la tercera veta en importancia, tiene una longitud de 1,000 m (600 dentro de la asignación), un ancho medio de 3.15 m. Se aloja en una falla secundaria de rumbo N-S con vergencia de 50°- 60° al E, aflora en la parte sur de la asignación y tiene entre 350 a 400 de separación de la veta San Antonio. Además, se encuentran vetas como Nahomi, La Pantera, El Burro, Vetas León, El Tigre, Jarillas, La Víbora, Veta Frida Sofía.

En cuanto a las Brechas se encuentra Los Gavilanes que tiene una longitud de 150 m en su parte más larga y 50 m en su parte más ancha. Se constituye como una brecha con líticos muy notorios, alteración fílica pervasiva y propilítica muy notorios, Los anillos de Liesegang son de muy fuerte presencia, así como la clorita. Los óxidos de hierro (hematita, limonita y siderita) tiene un fuerte halo de alteración, las leyes de Au rebasan 300 ppb, se aloja en un pórfido riolítico (ToPR). La Brecha El Nopal que es de borde distal; ligada con la veta Frida Sofía con una longitud de 35 m (hasta chocar con esta veta) y 25 m de anchura; presenta alteración fílica (cuarzo-sericita-pirita) con nódulos de óxidos de hierro (limonita, siderita y jarosita), se encuentra alojada en un pórfido riolítico (ToPR) y en su porción NW se presenta un afloramiento de andesita afanítica oscura (TeA-TA), esta estructura tiene leyes muy marginales.



Fotografía 12. Afloramiento de la veta San Antonio.  
Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.



### c) Edafología

De acuerdo con la carta edafológica escala 1:250,000, serie II de INEGI (2007), que utiliza como fundamento la clasificación del Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, por sus siglas en inglés *World Reference Base for Soil Resources*), en el área de estudio se presentan dos tipos de suelo, siendo estos leptosol y chernozem (Figura 11).

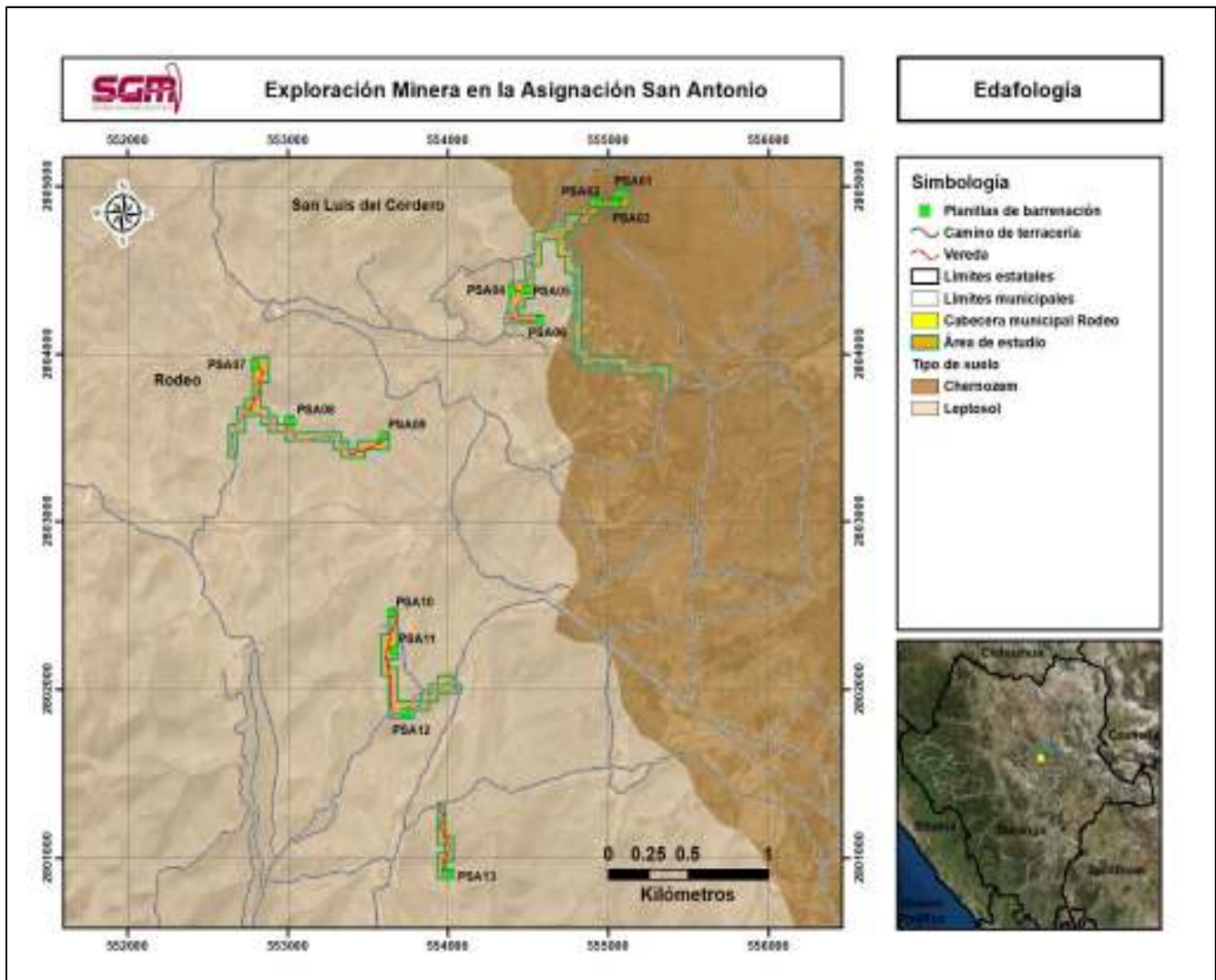


Figura 11. Tipos de suelo en el área de estudio.  
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2007.

Los suelos de tipo leptosol se caracterizan por ser muy someros sobre roca continua y extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Su composición puede ser de varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20% (en volumen) de tierra fina. Estos suelos se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas. Por sus características no son aptos para la agricultura, su utilización es pecuaria cuando presentan vegetación de pastos y matorrales aprovechables por el

ganado. Su susceptibilidad a erosionarse puede ser moderada o alta, dependiendo del clima y la topografía de la zona.

Los chernozems son suelos con una capa superficial gruesa, negra, rica en materia orgánica, su composición es principalmente de sedimentos eólicos y sedimentos eólicos removilizados, los suelos chernozem se encuentran en regiones con clima continental con inviernos fríos y veranos calurosos. Se clasifican entre los mejores suelos del mundo utilizados para la agricultura y parte de ellos para la cría de ganado (IUSS, 2007).

Por último, es importante mencionar, que derivado de las actividades del proyecto (limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de las planillas de barrenación), se crearán impactos poco significativos al suelo, ya que se modificarán en menor orden sus características al momento de eliminar la cobertura vegetal, implicando una exposición del mismo a la erosión hídrica y eólica sobre la superficie del área de estudio, así mismo, cuando las planillas se localicen en pendientes superiores a 15° será necesario realizar excavaciones que permitan la instalación de la maquinaria requerida y cuyas medidas preventivas y de mitigación se detallan en el apartado III.5.3 del presente informe.

#### **d) Hidrología**

El área de estudio, con base en la información de INEGI (2010), se ubica en la Subcuenca A de Naitcha, perteneciente a la Cuenca R. Nazas - Rodeo, localizada dentro de la Región Hidrológica No. 36 denominada Nazas Aguanaval, en la Tabla 12 se muestran las características de la Subcuenca.

Tabla 12. Principales características de la Subcuenca donde se localiza el área de estudio.

<b>Características</b>	<b>Subcuenca</b>
Clave de Subcuenca Hidrológica	RH36Bd
Tipo de Subcuenca Hidrológica	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH36Ba Nazas - Rodeo
Total de Descargas	1
Perímetro (km)	274.8
Área (km <sup>2</sup> )	1,892
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	2,500
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	1,240
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	14.68
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2,500
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	1,234
Longitud de Corriente Principal (m)	93,076
Pendiente de Corriente Principal (%)	0.858
Sinuosidad de Corriente Principal	1.44

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2017a.

Para el área de estudio se identificaron nueve arroyos de tipo intermitente (sin nombre aparente; Figura 12) a excepción de La Mora, que disecta su superficie en diferentes direcciones, destacando que uno de ellos se encuentran próximos a las planillas PSA 10 y PSA 13 sin embargo, las dimensiones de estos cauces de manera general son de medio metro de profundidad y un metro de ancho (Fotografía 13), por lo que sus dimensiones no condicionan la preparación de las planillas de barrenación. Con lo que respecta a cuerpos de agua (intermitente o perenne), cerca del área de estudio se identificaron 6 cuerpos de agua, el más cercano se localiza a 400 m al este de la PSA 13.

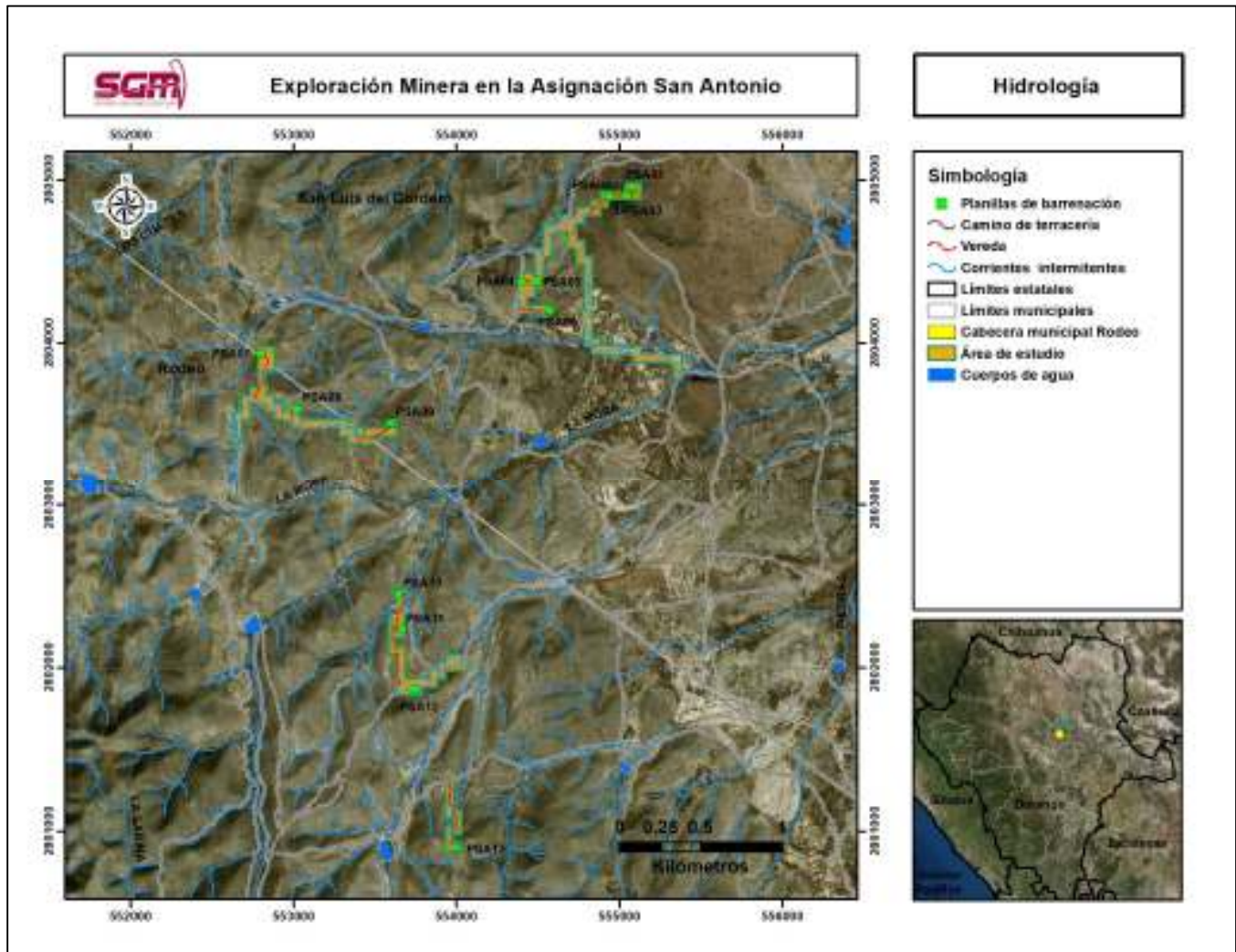


Figura 12. Hidrología superficial del área de estudio.  
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2015.

Por último, de acuerdo a las actividades de limpieza y acondicionamiento de veredas existentes, preparación de las planillas de barrenación y trabajos de barrenación, no se considerará algún impacto sobre la calidad del agua superficial de las corrientes identificadas, sin embargo, las planillas PSA-10 y PSA 13, se encuentran a un costado de los cauces naturales intermitentes, por lo que existe la posibilidad de que los trabajos de preparación de las planillas incidan dentro del cauce. En cuanto al agua utilizada para la barrenación, esta se decantará para separar las arcillas utilizadas en la perforación y será recirculada en el proceso.





Fotografía 13. Cauces de corrientes intermitentes identificadas.  
Fuente: Registro fotográfico del trabajo de campo.

### Hidrología subterránea

El área de estudio se ubica dentro del acuífero Nazas con clave 1025 (CONAGUA, 2013), localizado en la Región Hidrológico-Administrativa No. VII Cuencas Centrales del Norte, y que, de acuerdo con las actualizaciones de disponibilidad media anual de agua subterránea, emitidos por la CONAGUA el 4 de enero del 2018, el acuífero presenta las siguientes características.

El Acuífero Nazas es un acuífero freático somero de tipo libre, conformado por material granular no consolidado, constituido por gravas, arenas y arcillas, con espesores entre 100 y 200 m en los valles, los cuales se encuentran rodeados por sierras de composición calcárea e ígnea. El dren más importante es representado por el río Nazas. Presenta disponibilidad de agua subterránea de 15.19 millones de m<sup>3</sup>/año, con una recarga media anual de 113.5 millones de m<sup>3</sup>. Este Acuífero, para el año 2004, presentó valores de profundidad al nivel estático entre 15 y 24 m, sin embargo, estos datos no permiten especificar el valor real de la profundidad o elevación del nivel estático del Acuífero dentro del área de estudio. (CONAGUA, 2019).

Por último, es importante señalar que en caso de llegar al nivel estático de cualquiera de los acuíferos se dará aviso a la CONAGUA para que tome las acciones pertinentes y se suspenderán las labores de exploración en el sitio barrenado.

#### III.4.4 Funcionalidad

Con base en las condiciones y características que presentan los componentes físicos y bióticos del sistema ambiental (SA), se describe la funcionalidad e interacción de los mismos con el fin de presentar su relevancia dentro del SA.

Dentro del SA incide el tipo de clima árido templado (BS<sub>0</sub>kw) el cual presenta una temperatura media anual entre 12 y 18°C, así como un régimen de lluvia de verano y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2% del total anual. Estas condiciones, asociadas con la latitud y altitud del SA, favorecen el desarrollo de comunidades vegetales de matorral desértico micrófilo conformadas principalmente por gobernadora (*Larrea tridentata*), hojaseén (*Flourensia cernua*) y mariola (*Parthenium incanum*).

De manera conjunta, la vegetación es un componente del SA que reduce la pérdida de suelo por efectos de la erosión hídrica y eólica, ofrece refugio y alimento a especies faunísticas tanto silvestres como domésticas, así mismo, permite la retención de humedad e infiltración de agua a los mantos

acuíferos y contribuye a reducir la concentración de bióxido de carbono en el aire a través de su proceso fotosintético.

Respecto a la fauna, se identificaron algunas especies de forma aledaña y dentro del SA, siendo las primeras conformadas por: *Canis latrans* (coyote), *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), *Lepus alleni* (liebre antílope), *Sylvilagus audubonii* (conejo del desierto), *Mephitis mephitis* (zorrillo rayado) y *Pecari tajacu* (pecarí de collar), en cuanto a mamíferos; en lo que respecta a aves se registraron *Caprimulgus ridgwayi* (tapacaminos tu cuchillo), *Cardinalis cardinalis* (cardenal rojo), *Cathartes aura* (zopilote aura), *Coragyps atratus* (zopilote común), *Corvus corax* (cuervo común), *Geococcyx californianus* (correcaminos norteño), *Caracara cheriway* (caracara quebrantahuesos), *Carpodacus mexicanus* (pinzón mexicano) *Icterus bullockii* (bolsero calandria), *Toxostoma curvirostre* (cuitlacoche piquicurvo), *Callipepla douglasii* (codorniz cresta dorada), *Melanerpes uropygialis* (carpintero del desierto) y *Podiceps nigricollis* (zambullidor orejudo), en lo que refiere a anfibios y reptiles se tiene registro de *Bufo alvarius* (sapo del desierto sonorensis), *Kinosternon flavescens* (tortuga pecho quebrado), *Phrynosoma solare* (camaleón real) *Sceloporus magister* (lagartija escamosa de desierto), *Aspidozelis sonora* (huico manchado de sonora), *Gopherus* sp (tortuga) y *Crotalus atrox* (víbora cascabel de diamantes); y en cuanto a las segundas, se integran por bovinos (ganado vacuno). Entre las funciones del componente faunístico destaca la polinización, la regulación del crecimiento poblacional de especies a través del proceso trófico, la aportación de materia orgánica al suelo y la expansión de semillas vegetales, así mismo, la fauna doméstica contribuye con el sustento económico de algunas familias.

El componente hidrológico del SA se presenta de manera superficial por bordos y jagüeyes, los cuales son empleados como abrevaderos para la ganadería, así mismo las corrientes superficiales contribuyen con la movilidad de nutrientes y minerales de zonas altas a bajas, favoreciendo con un mejor desarrollo de la vegetación. Respecto al agua subterránea en el SA incide el Acuífero Nazas, el cual es de tipo libre y somero y abastece los aprovechamientos de la región.

Las condiciones geológicas del SA se representan por rocas de origen sedimentario e ígneo, representadas en el primer caso por calizas, lutitas y limolitas y respecto al segundo, por riolitas, ignimbritas y andesitas. Las características estructurales, físicas y químicas del componente geológico, definen las características del acuífero e influyen en las condiciones de los yacimientos minerales. Por otra parte, el componente litológico es el material parental que conforma el manto edáfico de la región, lo que da origen a los suelos de tipo leptosol y chernozems. En conjunto, el componente edáfico es el elemento basal que sustenta a la vegetación y amalgama a microorganismos y elementos minerales.

El componente antropogénico en el SA se manifiesta por la actividad ganadera y los instrumentos de planeación y política ambiental que regulan el uso del suelo, destacando que no existen asentamientos humanos en el área de estudio, por lo que, de manera tangible la ganadería es el elemento antropogénico dentro del SA y su función es la de proveer de recursos económicos a pobladores cercanos, ya sea a través de la comercialización y/o autoconsumo. Por otra parte, los instrumentos como el Plan Estatal de Desarrollo (PED), Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Rodeo, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, son elementos antropogénicos intangibles cuya función es impulsar el desarrollo económico y bienestar social acorde con la vocación territorial y cuidado del medio, así mismo, el área de estudio se encuentra dentro de la RHP 40 Río Nazas y la RTP 53 Cuchillas de la Zarca, creadas por la relevancia de sus ecosistemas acuáticos y terrestres que permiten el desarrollo de especies de flora y fauna, siendo consideradas como instrumentos informativos que promueven la investigación científica bajo un marco de conservación.



#### III.4.5 Diagnóstico ambiental

A partir de las características y funcionalidad de los componentes ambientales del SA, se realizó el diagnóstico ambiental con el fin de identificar la calidad o deterioro que existe, así como la interacción que tendrán las actividades del proyecto de exploración con los componentes ambientales.

Con base a la nula presencia de asentamientos humanos en el SA y a que la ganadería extensiva es la única influencia antropogénica, se observa que la vegetación se encuentra perturbada en mayor medida en los sitios cercanos a los abrevaderos y guardaganados y se refleja por la disminución de la vegetación y compactación del suelo por el paso constante del ganado; en el resto de las áreas la perturbación es menor, así mismo, la presencia del componente faunístico se ve mermada por el deterioro de la vegetación a causa del pastoreo, condición reflejada por la falta de evidencia directa o indirecta de individuos silvestres en los recorridos de campo.

Aún que los tipos de climas en el SA se distinguen por sus bajas precipitaciones y que el relieve del SA no es abrupto, se presentan cárcavas como evidencia de una erosión hídrica concentrada, por lo que el componente edáfico de forma natural es susceptible a la erosión hídrica, específicamente en zonas donde no existe vegetación.

Superficialmente, el SA no cuenta con cuerpos de agua o corrientes perennes, únicamente existen abrevaderos que son rellenados por aprovechamientos de la región y algunos jagüeyes que se recargan de manera temporal por las corrientes intermitentes; en cuanto a las condiciones del agua subterránea, el acuífero presenta una disponibilidad de 15.19 millones de m<sup>3</sup>/año, con una recarga media anual de 113.5 millones de m<sup>3</sup> por lo que el balance hídrico se considera favorable.

Respecto a las actividades del proyecto, la preparación de las planillas de barrenación, así como la limpieza y acondicionamiento de veredas existentes, impactará temporalmente a la vegetación, puesto que en los sitios donde sea necesario se retirará la vegetación por medio de chapoleo, colocando los restos en sitios propicios para su fácil reintegración al suelo. Sí bien, la pérdida de suelo es una condición constante en el SA, ésta no será relevante a causa del desarrollo del proyecto, considerando que las planillas de barrenación serán sitios puntuales de dimensiones máximas de 10 x 10 m y que una vez concluidas las actividades, éstas se revegetarán de manera natural en un período de corto a mediano plazo debido a que se encuentran alejados de los sitios que concentran regularmente el ganado, como los abrevaderos y guardaganado.

Durante los trabajos de exploración, se empleará una máquina barrenadora que extraerá núcleos o testigos de roca a distintas profundidades, a fin de conocer el potencial geológico-minero del SA, lo que generará ruido y ahuyentará temporalmente la fauna cercana al sitio, principalmente la doméstica (ganado bovino); durante la operación de la máquina barrenadora el uso de agua será fundamental, por lo que será transportada de la localidad de Rodeo hasta el área del proyecto, empleada como medio de enfriamiento y lubricación para la barra de perforación, siendo recirculada y decantada para la separación de lodos hasta alcanzar su nivel máximo de saturación, señalando que la composición de los lodos será de elementos terrígenos del sitio y de lubricantes biodegradables, por lo que no son considerados como factor perturbador para el agua o suelo, así mismo, en el supuesto de que la perforación alcance en nivel freático, inmediatamente se suspenderán los trabajos en ese sitio y se dará aviso a la CONAGUA.

Si bien, no existen asentamientos humanos dentro del SA, el desarrollo del proyecto beneficiará a pobladores de localidades aledañas al emplear mano de obra y la adquisición de víveres, herramientas

e insumos, generando un impacto positivo de manera temporal, reflejado también, en el arrendamiento de un campamento, la contratación de una cocinera y el pago de servicios a un taller mecánico por concepto de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria que lo pudiera requerir.

En materia de regulación de uso del suelo asociado a la exploración minera, el SA está influenciado por el Plan Estatal de Desarrollo, el cual pretende impulsar la industria minera en el Estado, a través de la difusión y promoción del potencial geológico-minero del mismo; el otorgamiento de apoyos a pequeños y medianos mineros; apoyar a la gran y mediana minería en la obtención y conservación del terreno superficial y en agilizar la resolución de trámites administrativos ante autoridades federales que regulan o intervienen en minería. Si bien, la actividad minera no se encuentra explícitamente en el Plan Municipal de Desarrollo, esta se puede vincular con alguno de sus objetivos y estrategias, que pretenden atraer inversión y generar empleo, facilitando la instalación y operación de las empresas en el Municipio, proporcionando servicios eficientes, información oportuna, trámites sencillos y respuestas rápidas. Para el caso del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto es congruente con la UAB 14, cuya política ambiental es de aprovechamiento sustentable y considera a la minería como una de las actividades rectoras del desarrollo. A nivel estatal, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, considera a la actividad minera a través de la UGA 81, la cual cuenta con una política de aprovechamiento y entre los usos que promueve se encuentra la actividad minera.

Por lo anterior, se considera que las actividades del proyecto de exploración, no modificará el estado actual del SA, ni generará cambios permanentes en cada uno de los componentes ambientales, puesto que los impactos que se generarán serán temporales y de baja relevancia, así mismo, con las buenas prácticas que se emplearán en el desarrollo del proyecto, se espera que los componentes ambientales mantengan la funcionalidad que actualmente presentan, por lo que se considera ambientalmente viable el desarrollo del mismo.

### III.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

#### III.5.1 Metodología para la evaluación de los impactos ambientales

Realizada la descripción del sistema ambiental, social y económico de la región donde se desarrollará el proyecto de exploración, se eligieron los siguientes métodos para identificar los impactos ambientales y valorar los mismos:

- Lista de verificación NOM-120-SEMARNAT-2011
- RIAM (Rapid Impact Assessment Matrix; Pastakia, 1998)

#### **Lista de verificación NOM-120-SEMARNAT-2011**

La lista de verificación contempla las especificaciones generales y particulares de la NOM-120-SEMARNAT-2011, compuesta por dos columnas, la primera contiene la especificación de la norma, en donde incluye el origen de los datos para la descripción de algunos de los factores del medio físico y biótico, prácticas de buena operación y las dimensiones máximas a cubrir de acuerdo al método de exploración, la segunda columna es de observaciones donde se justifica o describe la forma de cumplimiento con el apartado referido de la norma en comento.

### Software RIAM (Rapid Impact Assessment Matrix)

En la evaluación de los impactos que pudiera ocasionar la exploración por el método de barrenación en el área de estudio, se empleó el Método Matriz Rápida para la Evaluación de Impactos; RIAM por sus siglas en inglés (Rapid Impact Assessment Matrix).

El método RIAM es flexible y útil, permite evaluar y reevaluar los proyectos toda vez que se define mayor nivel de alcance en la información, en forma de componentes ambientales, el método permite además el registro de juicios.

Los componentes se distribuyen en los campos establecidos por la metodología en:

- Físico Químico (FQ)
- Biológico Ecológico (BE)
- Socio Cultural (SC)
- Económico Operacional (EO)

Estos campos se evalúan contra criterios definidos que son universales para todas las evaluaciones de impacto. Los juicios subjetivos de los asesores se convierten en cifras sobre escalas definidas y las fórmulas de la matriz RIAM convierten los valores en una serie de intervalos para calificar los impactos. Las calificaciones obtenidas permiten a RIAM desplegar fácilmente los resultados de la evaluación y registrarlos con absoluta transparencia.

Se basa en la definición de criterios de evaluación de impactos que se obtienen de combinar las actividades del proyecto contra los contaminantes ambientales, obteniéndose un valor de beneficios o impacto de la actividad sobre el componente. La suma total de los impactos se compara contra escalas de impactos globales del proyecto. Aunque no mejora sustantivamente otras matrices; permite realizar mejoras en el análisis, registro de información y presentación. El método proporciona el perfil de cada impacto, permitiendo la comparación entre opciones del proyecto y sitios.

Los criterios utilizados corresponden a dos series:

- A.- Criterios de importancia, que individualmente pueden cambiar el valor obtenido
- B.- Criterios de situación que incrementan en valor obtenido

Los criterios considerados en el sistema se enumeran en la Tabla 13:

Tabla 13. Criterios a considerar en la Evaluación de Impacto Ambiental.

Criterio	Clave	Intervalos
Importancia respecto a la distribución espacial	A1	4 = nacional / internacional 3 = regional / cuenca 2 = estados / municipio 1 = a nivel localidad 0 = no importante
Magnitud beneficio / perjuicio	A2	+3 = mayor positivo +2 = mejora significativa +1 = mejor 0 = sin cambio -1 = negativo -2 = negativo significativo -3 = cambio mayor

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

<b>Criterio</b>	<b>Clave</b>	<b>Intervalos</b>
Permanencia	B1	1 = sin cambio / no aplica 2 = temporal 3 = permanente
Reversibilidad	B2	1 = sin cambio / no aplicable 2 = reversible 3 = irreversible
Acumulación	B3	1 = sin cambio / no aplicable 2 = no acumulativo / directo 3 = acumulativo / sinérgico

Fuente: Pastakia, 1998.

Para utilizar el sistema descrito se produce una matriz para cada opción del proyecto con celdas que muestran los criterios utilizados contra cada componente definido (FQ, BE, SC y EO) y se aplican los valores señalados para calcular el valor final. Este valor se compara contra intervalos que se definen como conducciones indicadoras de cambio. Estas condiciones normalmente reflejan los cambios en los valores del grupo A combinados con los valores obtenidos para el grupo B.

Una vez que la calificación final se ubica en alguno de los intervalos descritos en la Tabla 14, puede presentarse individualmente o agrupado con los componentes y presentado gráfica o numéricamente. El reporte completo de la evaluación de impacto ambiental detallará los criterios utilizados y los componentes seleccionados por alcance de impacto/actividad del proyecto, la matriz RIAM, sus resultados, la información básica relevante, conclusiones y medidas de mitigación sugeridas.

Tabla 14. Escala de impactos globales.

<b>Calificación</b>	<b>Intervalos alfabéticos</b>	<b>Intervalos numéricos</b>	<b>Descripción</b>
72 – 108	E	5	Impacto positivo mayor
36 – 71	D	4	Impacto positivo significativo
19 – 35	C	3	Impacto positivo moderado
10 – 18	B	2	Impacto positivo
1 – 9	A	1	Impacto positivo menor o ligero
0	N	0	Sin impacto
-1 a -9	A	-1	Impacto negativo menor o ligero
-10 a -18	B	-2	Impacto negativo
-19 a -35	C	-3	Impacto negativo moderado
-36 a -71	D	-4	Impacto negativo significativo
-72 a -108	E	-5	Impacto negativo mayor

Fuente: Pastakia, 1998.

### III.5.2 Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

La Tabla 15 presenta la lista de verificación donde se contemplan las especificaciones generales y particulares de la NOM-120-SEMARNAT-2011.

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Tabla 15. Lista de verificación de la NOM-120-SEMARNAT-2011.

Especificaciones	Cumplimiento
4.1 Especificaciones generales	
4.1.1 Los tipos climáticos serán determinados con base en las cartas temáticas de clima del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, escala 1:1'000,000 (Sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García, E. 1983).	<p>La información vectorial se recabó de Datos vectoriales de las unidades climáticas escala 1:1'000,000 de la CONABIO (1998), elaborada a partir del Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por García (1983).</p> <p>Para la descripción de la unidad climática identificada se procedió a la utilización del Diccionario de Datos Climáticos del INEGI (2000), debido a que no existe guía para la interpretación de datos climáticos por parte de la CONABIO.</p>
4.1.2 Los tipos de vegetación serán determinados de acuerdo con la clasificación de la vegetación de México de Rzedowski (1988) que estará a disposición de los interesados en el Centro de Información para la Gestión Ambiental de la SEMARNAT. También se podrá utilizar la clasificación de vegetación y uso de suelo del INEGI (Uso de Suelo y Vegetación Serie IV, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2007).	<p>La clasificación de la vegetación se basó en el documento Vegetación de México de Rzedowski (2006) y de la Guía de Interpretación de Cartografía de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (2015), complementándose con información de los recorridos en campo.</p> <p>La información vectorial corresponde a la Serie VI del Uso del Suelo y Vegetación del INEGI (2016).</p>
4.1.3 El responsable del proyecto deberá llevar a cabo un Programa de Supervisión en el cual se designe un responsable técnico en el sitio del proyecto, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas.	Dentro de las labores de mitigación se incluyen medidas preventivas y de supervisión permanente durante el periodo de trabajo, con el propósito de evitar daños al ecosistema. La supervisión la realizará el responsable técnico de la barrenación.
4.1.4 Antes de realizar cualquier actividad de exploración minera directa se deberá verificar la posible existencia de mantos acuíferos en la zona en que se pretende desarrollar dicha actividad, de tal manera que la obra de exploración no llegue al nivel freático. En caso de que se detecte la presencia de minerales radiactivos, se sujetará a lo establecido en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear	No se tiene información sobre la profundidad del nivel estático en el área donde se localizan los barrenos, sin embargo, en caso de llegar al nivel estático del acuífero se dará aviso a la CONAGUA y se suspenderán las labores de exploración en el sitio barrenado. El objetivo de la exploración es la búsqueda de anomalías de interés económico de oro, plata, cobre y zinc. En caso de detectar mineral radioactivo se avisará a la autoridad correspondiente.
4.1.5 Cuando el proyecto se ubique dentro del área de tránsito de los pobladores locales, se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el sitio del proyecto.	En el caso de que alguna de las planillas de barrenación se encuentre cerca del tránsito de pobladores, se contará con la señalización informativa pertinente.
4.1.6 No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.	Para las actividades de limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de planillas de barrenación, no se aplicarán productos químicos ni se utilizará la quema de maleza.
4.1.7 El material removido por las actividades deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por el responsable del proyecto, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. De ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.	El responsable técnico de la barrenación designará un área dentro de la planilla para depositar el material removido, garantizando lo estipulado en el presente numeral. Una vez que sean obtenidos los núcleos de la barrenación, serán empaquetados y trasladados a los laboratorios del Servicio Geológico Mexicano.
4.1.8 Se trozarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación.	Los residuos vegetales serán depositados en áreas de borde bien definidas, con la finalidad de que el material vegetal se reintegre al suelo.



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

<b>Especificaciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
4.1.9 Queda prohibida la cacería y la extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para las actividades de exploración.	La caza quedará estrictamente prohibida, tampoco se permitirá la extracción de flora por parte de los involucrados en las obras de exploración.
4.1.10 Las especies en riesgo, que se localicen dentro del área del proyecto a explorar, deben ser protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.	Las labores de exploración seguirán a lo establecido en la Ley General de la Vida Silvestre (DOF-10-01-2002) en sus artículos 1, 2, 3 y 4; lo no dispuesto en la presente se sujetará en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF 24-01-2017)
4.1.11 La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse, con el fin de utilizarla en las actividades de restauración de la zona. Para lo anterior, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro del depósito, con el fin de evitar pérdidas por erosión.	Toda vez que en las planillas de barrenación se prevé su nivelación, en caso de requerir la remoción de suelo fértil, este será almacenado temporalmente a un costado de la planilla y posteriormente será utilizado para la nivelación del mismo sitio.
4.1.12 No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites establecidos en esta Norma.	Las obras auxiliares (limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de planillas de barrenación) dentro del sitio de estudio no rebasarán los límites permisibles por la norma oficial mexicana, debido a que el método de exploración será por barrenación.
4.1.13 Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido que establecen las normas oficiales mexicanas aplicables. En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por aceites, grasas, combustibles o similares	El programa de mantenimiento de vehículos que utilicen combustibles fósiles se realizará en un taller mecánico en la cabecera municipal de Rodeo, Durango, sin embargo, para la máquina perforadora se le realizaran los mantenimientos en campo, cuando así lo requiera, por lo que se tomaran medidas estrictas para evitar el derrame de aceites.
4.1.14 Cuando se deba hacer almacenamiento de combustibles, éste se realizará dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existirán fugas. Deberán considerarse las medidas necesarias de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles en base a la normatividad aplicable.	Con el fin de evitar afectación al medioambiente en el área de trabajo, por algún mal manejo de los combustibles, se almacenarán en un sitio previamente seleccionado con su señalamiento preventivo, igualmente se indicará a los trabajadores las medidas de control y emergencias.
4.1.15 Para disminuir riesgos ambientales por el uso, manejo y almacenamiento de explosivos, el responsable del proyecto deberá sujetarse a las disposiciones aplicables en la materia.	No aplica. No se usarán explosivos en la exploración.
4.1.16 Se deberá ejercer un control sobre la basura generada, para su disposición temporal o permanente en el lugar que destine la autoridad local competente. Asimismo, será indispensable el uso de sanitarios portátiles, o el uso de letrinas construidas y operadas higiénicamente. En el caso de utilizar letrinas que requieran agua, se deberá construir una fosa séptica de capacidad adecuada. En todos los casos el diseño deberá garantizar que se evite la contaminación del subsuelo por infiltración. Asimismo, al término de las actividades, deberán ser cubiertas e inactivadas, de conformidad con las normas oficiales mexicanas aplicables.	La basura de tipo doméstico se colocará en un contenedor apropiado. La basura será retirada y enviada al sitio que el municipio de Rodeo, Durango, tenga asignado para ello. Las instalaciones sanitarias que utilizará el personal será mediante sanitarios portátiles, mismos que estarán a cargo de la empresa subcontratada para llevar a cabo la barrenación, quien será responsable de la instalación y manejo con apego a la normatividad ambiental vigente.
4.1.17 En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas	La realización del mantenimiento a equipos de perforación se aplicara con estricto apego a la normatividad, con la finalidad de evitar la dispersión o derrame del aceite al suelo.

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Especificaciones	Cumplimiento
por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones de la normatividad aplicable.	
4.1.18 Cuando al término de los trabajos en un proyecto de exploración minera directa al área que se va a abandonar, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo un programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno (taponeo) de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos nuevos, restauración forestal, en su caso. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquéllos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina.	En el subcapítulo III.5.3 se describen las medidas preventivas y mitigación.
4.1.19 En caso de que alguna área se requiera desmontar, previamente a dicha actividad, se deben identificar las especies arbóreas que se conservarán <i>in situ</i> o se integren al diseño de áreas verdes, así como las especies biológicas de especial interés susceptibles de trasplante, y aquéllas con algún tipo de valor regional o biológico.	No se prevé el desmonte de áreas para las labores de exploración.
4.1.20 Cuando se prevea que el proyecto pasará a la etapa de explotación, como medida de compensación a los impactos generados por las actividades de exploración minera directa, se realizará la restauración forestal en alguna área vecina, en donde no se realicen labores que perjudiquen sus resultados, para lo cual deberá presentar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o a su Delegación Federal correspondiente el programa de restauración.	La continuidad del proyecto depende de los resultados de esta primera etapa. En caso de que exista la posibilidad de continuar, el responsable legal reportará a la SEMARNAT la continuidad de la misma.
4.1.21 En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas. El material recuperado durante las actividades de desmonte (esquejes, semillas o material trasplantado) y conservado para tal fin, será empleado en estas actividades.	No se contempla la restauración de un área vecina, de ser requerido, en su momento se atenderán los avisos y observaciones hechas por las autoridades ambientales.
4.1.22 Una vez realizada la restauración se presentará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o a su Delegación Federal correspondiente un reporte en el que se manifiesten las condiciones del sitio.	Se informará a la SEMARNAT la terminación de los trabajos de exploración y las condiciones finales del sitio del proyecto.
<b>4.2 Especificaciones particulares</b>	
<b>4.2.1 Barrenos</b>	
4.2.1.1 Al término de cada barreno deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno.	Se marcará la ubicación del barreno con tapones de concreto marcados con su número.
4.2.1.2 En la exploración por carbón deberá cementarse este horizonte al menos dos metros arriba y debajo de la cima y base, respectivamente.	No aplica, debido a que no se explorará en busca de carbón mineral.
4.2.1.3 Por lo que se refiere a los cárcamos, éstos deberán ser de material impermeable, con arcillas locales o en su defecto material plástico para evitar filtraciones al suelo de los lodos que se utilizan para la perforación. El material plástico que se utilice deberá ser retirado al término de la actividad.	Se utilizarán dos piletas portátiles de 1,000 litros de capacidad cada una, el agua utilizada en la barrenación será reciclada.
4.2.1.4 Sólo se deberán utilizar lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, todos biodegradables.	Para la exploración por barrenación no se prevé utilizar aceites y grasas que afecten al medio, sólo se utilizaran como medida de apoyo, tres sustancias, una grasa lubricante para eliminar la vibración en la barra (Linseed Soap), una mezcla de polímeros a base de celulosa que se utiliza para estabilizar las paredes de

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

<b>Especificaciones</b>	<b>Cumplimiento</b>
	la perforación (Ezee-Trol), y un polímero granular que incrementa la recuperación de muestras (CR-650).
4.2.1.5 El agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada.	Al término de los trabajos de barrenación se dejará reposar el agua para posteriormente decantar las partículas sólidas suspendidas, el agua sobrante se esparcirá en un sitio provisto de vegetación.
4.2.1.6 Los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación podrán disponerse dentro de alguna de las áreas de depósito de material removido y en el caso de barrenación de circulación inversa podrán colocarse dentro de los barrenos realizados.	En el caso de la barrenación a diamante, se extraen, muestras tubulares de roca de un diámetro máximo de 10 cm, que serán enviadas a los laboratorios para su análisis.
4.2.2 Caminos de acceso	Para el presente proyecto se contempla el uso de 6,528.39 m de vías de acceso, de las cuales, 3,892.68 m corresponden a caminos existentes de terracería en óptimas condiciones de circulación, con un ancho de 3 m (utilizados por pobladores para acceder a los caseríos dispersos y áreas de pastoreo) y de 2,635.71 m de veredas con un ancho de 1 m. Por lo anterior se tiene una superficie de afectación de 14,313.75 m <sup>2</sup> , equivalente al 3.69% del área calculada para exploraciones mineras, es decir 369 m <sup>2</sup> /ha, apegándose a lo especificado en la NOM.
4.2.3 Campamentos	No aplica debido a que no se prevé la instalación de un campamento en el área de estudio.
4.2.4 Patios de maniobras	No aplica. No se ocuparán patios de maniobras para el proyecto de exploración.
4.2.5 Planillas de barrenación	La superficie de afectación obtenida para las planillas de barrenación es de 1,300 m <sup>2</sup> , determinada según lo establecido en el apartado 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2011, equivalente a 0.34%, es decir, 34 m <sup>2</sup> /ha.
Dimensiones:	
No se consideran dimensiones, sólo se ajusta a la superficie de afectación por el tipo de barreno o ajuste de la plantilla de barrenación, de acuerdo con los siguientes:	
Parámetros:	
- Superficie a afectar:	
a) Barrenación a diamante: con un total de 720 m <sup>2</sup> /ha. b) Barrenación de circulación inversa: con un total de 768 m <sup>2</sup> /ha.	
- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.68%.	
- La superficie a afectar del 7.68%, incluye los sitios para el depósito de material removido en sitios planos y se considera como superficie a afectar en sitios que requieran de cortes y nivelaciones un 11.52%.	
4.2.5.1 Las planillas de barrenación serán abiertas sin interferir con los cauces naturales de la zona.	Se identificaron 8 corrientes intermitentes que cruzan el área de estudio, pero de estas, únicamente dos atraviesan a dos planillas de barrenación, sin embargo, dichas planillas tendrán prioridad para barrenar en temporada de estiaje, evitando con ello interferir con los cauces naturales.
4.2.6 Pozos	No aplica. No se realizarán pozos en el sitio.
4.2.7 Socavón	No aplica. No se realizarán socavones en el sitio.
4.2.8 Zanja	No aplica. No se realizarán zanjas en el sitio.

Fuente: Elaboración propia.

### Resultados del RIAM

Derivado de la evaluación de impacto ambiental con el método RIAM, el componente erosión por pérdida de cubierta vegetal fue el que obtuvo la calificación negativa más alta (-7; Tabla 16), sin embargo, de acuerdo a la calificación de la escala de impactos globales del RIAM (Tabla 14), se consideran impactos negativos menores o ligeros; dentro de estos, se encontraron los referentes a:

- a) Emisión de ruido (-6),
- b) Erosión por pérdida de cubierta vegetal (-7),
- c) Remoción de capa superficial del suelo (-6),
- d) Pérdida de cubierta vegetal ruderal (-6),
- e) Perturbación temporal del hábitat de fauna silvestre (-5), y
- f) Desplazamiento temporal de individuos de fauna local (-5).

Por otro lado, la calificación positiva más alta la obtuvo el componente de acondicionamiento de veredas existentes (5), seguido del componente generación de empleo temporal (4), ambos considerados como componentes que tendrán impacto de forma positiva, mismos que presentan la característica de ser impactos positivos menores o ligeros de acuerdo a la magnitud de su alcance.

Cabe mencionar que por las características y ubicación del área de estudio no se identificaron impactos socioculturales por tal motivo dicho campo no fue considerado en la evaluación.

Por otro lado, se identificaron componentes que interactúan de manera indirecta con las actividades del proyecto y que de acuerdo a la evaluación presentan un impacto nulo (calificación de 0), estas son: emisiones atmosféricas por la máquina perforadora, emisiones de partículas suspendidas (polvos) y la generación de residuos sólidos urbanos. A continuación se presenta la Tabla 16 y la Figura 13 con los resultados de la evaluación con el software de la metodología RIAM.

Tabla 16. Resultado de la evaluación de los impactos ambientales del proyecto de exploración minera en la Asignación Minera San Antonio, en los municipios de San Luis del Cordero y Rodeo, Durango.

#### Físico y Químico componentes (FQ)

Clave	Componentes	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
FQ1	Emisiones atmosféricas por la máquina perforadora.	0	N	1	0	2	2	2
FQ2	Emisión de ruido.	-6	-A	1	-1	2	2	2
FQ3	Erosión por pérdida de cubierta vegetal.	-7	-A	1	-1	2	2	3
FQ4	Emisión de partículas suspendidas (polvos).	0	N	1	0	2	2	2
FQ5	Remoción de capa superficial del suelo.	-6	-A	1	-1	2	2	2

#### Biológico y Ecológico componentes (BE)

Clave	Componentes	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
BE1	Pérdida de cubierta vegetal ruderal.	-6	-A	1	-1	2	2	2
BE2	Perturbación temporal del hábitat de fauna silvestre.	-5	-A	1	-1	2	2	1
BE3	Desplazamiento temporal de individuos de fauna local.	-5	-A	1	-1	2	2	1

#### Económico y Operacional componentes (EO)

Clave	Componentes	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
EO1	Generación de empleo temporal.	4	A	1	1	2	1	1
EO2	Acondicionamiento de veredas existentes.	5	A	1	1	2	2	1
EO2	Generación de residuos sólidos urbanos.	0	N	0	0	1	1	1

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN "SAN ANTONIO", DURANGO.**

Resumen de puntaje

Variedad	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
FQ	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EO	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	6	3	2	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia mediante el software RIAM.

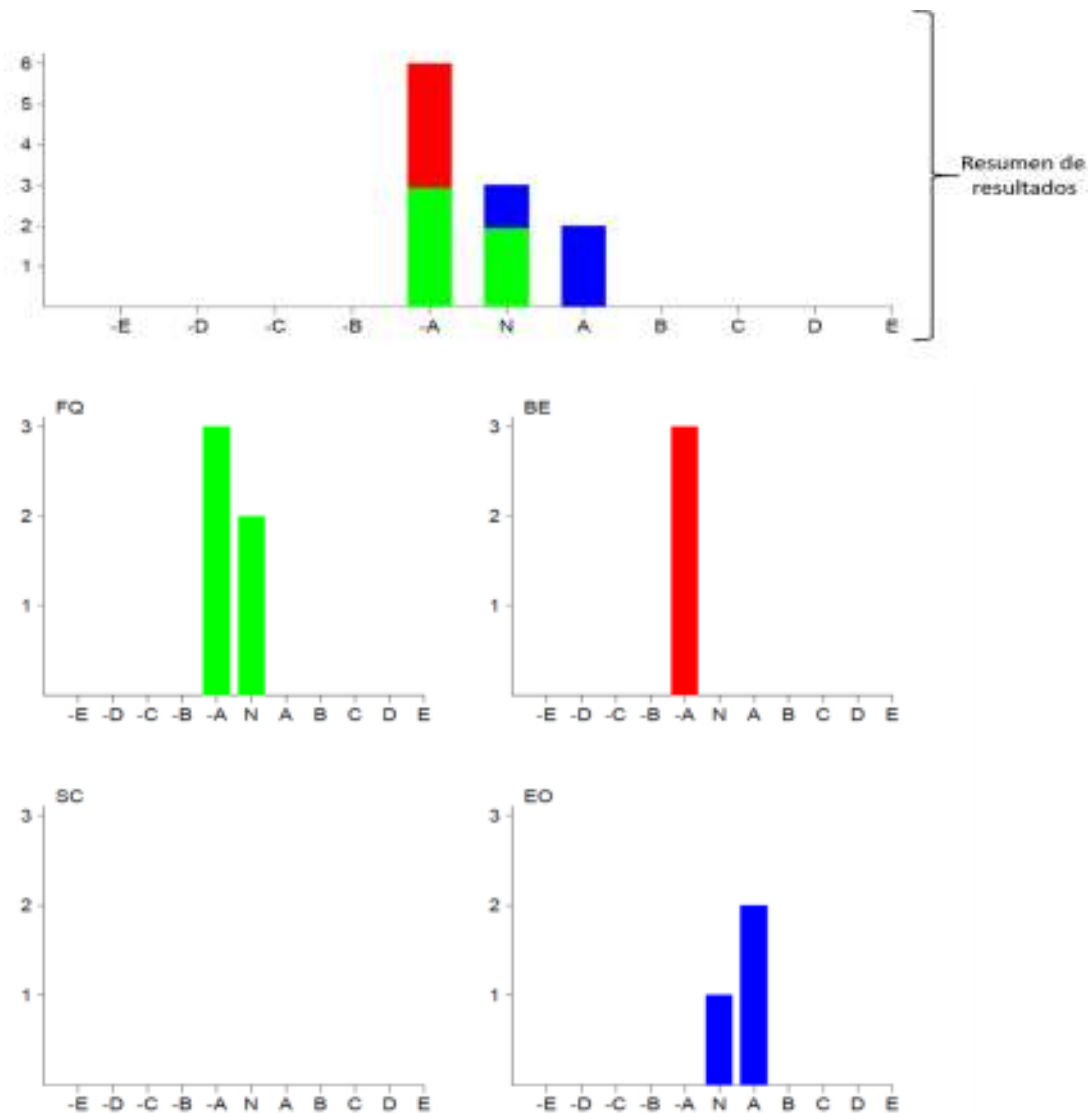


Figura 13. Resultado de la evaluación de los impactos ambientales del proyecto. FQ: Físico y químico, BE: Biológico y ecológico, SC: Sociocultural, EO: Económico y operacional. Fuente: Elaboración propia mediante el software RIAM.



### III.5.3 Supervisión de las medidas de mitigación

Las medidas de mitigación son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que en ocasiones se generan por las actividades propias del proyecto, de tal manera que sea posible concretar las acciones necesarias para llevar a cabo sobre las formas que las hayan originado.

En el presente proyecto los trabajos de exploración minera se desarrollarán buscando minimizar los posibles impactos ambientales.

Los participantes en las obras exploratorias del proyecto atenderán el Programa de Supervisión que incluye medidas encaminadas a las buenas prácticas de operación y las establecidas en la legislación ambiental vigente.

A continuación, se presenta el programa de supervisión del proyecto:

#### **Programa de Supervisión del proyecto**

##### ***Objetivo del programa***

Detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental mediante la supervisión del responsable técnico de la barrenación, el cual deberá definir estrategias, tomar decisiones o modificar actividades nocivas vinculadas al desarrollo de este proyecto.

##### ***Estrategias de supervisión en el sitio del proyecto***

Antes de iniciar los trabajos de campo la Gerencia de Hidrogeología y Geología Ambiental del Servicio Geológico Mexicano concertará una reunión de trabajo con el responsable técnico de la barrenación para explicar a detalle las condicionantes ambientales a las que estará sujeto el proyecto, estableciéndose en conjunto metas y acuerdos sobre la forma en que se ejecutarán sus actividades; de tal forma que tanto él como su equipo de trabajo se apeguen en sentido estricto a todas las especificaciones manifestadas en el presente Informe Preventivo.

El responsable técnico de la barrenación deberá supervisar periódicamente cada una de las medidas de supervisión enlistadas a continuación durante el desarrollo del proyecto:

- a) Evitar la quema de maleza derivado de la limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de las planillas de barrenación en el sitio del proyecto.
- b) Prohibir el uso de herbicidas y de productos químicos durante las actividades de limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de las planillas de barrenación.
- c) Supervisar que el material vegetal ruderal removido por las actividades de limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de las planillas de barrenación, sea depositado en áreas de borde definidas para su reincorporación al suelo.
- d) Prohibir la caza, captura, daño, molestia y comercialización de especies de flora y fauna silvestre en las inmediaciones del área del proyecto y en sus zonas aledañas.
- e) Supervisar el mantenimiento preventivo de los equipos con motor con la finalidad de reducir la emisión de ruido, humos y gases a la atmósfera.
- f) Revisar permanentemente el cumplimiento del envío de los residuos sólidos urbanos generados por las actividades al sitio de disposición final del municipio de Rodeo, Durango.
- g) Identificar el taller mecánico en la cabecera municipal de Rodeo, Durango, para el mantenimiento y reparación del equipo, con lo cual, entre otros, se evitará la contaminación con hidrocarburos al suelo.

- h) Supervisar que en las labores de perforación no se barre el manto freático, de suceder, se notificará a la Comisión Nacional del Agua.
- i) Verificar periódicamente el estado de la señalización informativa en los caminos de uso común, a fin de mantener en conocimiento de los transeúntes sobre la realización de actividades de barrenación.

Durante la ejecución de las diferentes actividades del proyecto se considerará estrictamente lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (listado enunciativo, no limitativo):

- NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, publicado en el diario Oficial de la Federación el 06 de marzo de 2007.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, referente al nivel máximo permisible de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que usan diésel como combustible, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.
- NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas con alguna categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, publicada en el Diario Oficial de la Federación en 30 de diciembre de 2010.
- NOM-080-SEMARNAT-1994, referente a los niveles máximos del ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y en su método de medición, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

En la Tabla 17 se presentan las medidas de mitigación y las actividades a realizar, de acuerdo con los componentes considerados.

Tabla 17. Actividades a realizar con relación a las medidas de mitigación.

Componente	Impacto	Tipo y forma de medida de mitigación	Actividad	Supervisión
Suelo	Erosión	<b>PREVENTIVA</b> Remover el mínimo necesario de vegetación durante las actividades del proyecto, ya que la presencia de vegetación disminuye la pérdida de suelo.	Sólo se realizará en la etapa de limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de las planillas de barrenación, de manera manual por medio de chapoleo, en las veredas respetando las dimensiones de ancho (1 m) y en las planillas de barrenación con dimensiones máximas de 10 por 10 m. Para con ello evitar propiciar un área mayor de impacto al suelo y evitar la erosión del mismo.	Responsable y personal técnico del proyecto de perforación.
		<b>MITIGACIÓN</b> Estacamiento del talud como medida preventiva de deslave del suelo.	Se procederá a la estabilización del talud en las planillas de barrenación, cuando exista una pendiente superior a 15° y que por las labores de acondicionamiento de las mismas se realicen excavaciones. El procedimiento consistirá de un estacamiento que retenga material de relleno (suelo removido y producto vegetal: hierbas, arbustos y ramas), que evitara la erosión de la parte superior del	Responsable y personal técnico del proyecto de perforación.

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Componente	Impacto	Tipo y forma de medida de mitigación	Actividad	Supervisión
			terreno tal y como se indica en el inciso c (referente a la preparación de las planillas) del apartado III.1.3.	
	Contaminación por residuos domésticos.	<b>PREVENTIVA</b> Capacitación al personal técnico para la disposición adecuada de residuos sólidos, a fin de evitar la contaminación de suelos y los ecosistemas.	Se llevará a cabo una capacitación al personal, en la que se les referirá cuales son los tipos de residuos más comunes generados en la actividad de exploración, la clasificación de los mismos y el manejo hasta el sitio de disposición de residuos sólidos urbanos que para este fin cuenta el municipio de Rodeo, Durango. Es de observancia en todas las etapas del proyecto.	Responsable y personal técnico del proyecto de perforación.
Aire	Polvos	<b>PREVENTIVA</b> Uso racional de vehículos y control de velocidad, para minimizar la emisión de partículas de polvo y así disminuir la probabilidad de erosión y la acumulación de sedimentos.	El uso de los vehículos se realizará de manera racional y sólo por los caminos existentes para tal fin, aunque es de resaltar que estos caminos son utilizados por los pobladores locales para acceder a ranchos y áreas de pastoreo. Este apartado será considerado en la capacitación del personal. Es de observancia en todas las etapas del proyecto.	Personal técnico del proyecto.
	Ruidos	<b>PREVENTIVA</b> Se realizará el mantenimiento correspondiente de los equipos.	Debido a que los ruidos se generarán por el uso de la maquinaria, se deberá cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los equipos, a fin de cumplir con un buen funcionamiento. Para la supervisión de esta medida, se llevará una bitácora de mantenimiento. Así mismo se dará cumplimiento a la NOM-080-SEMARNAT-1994. Es de observancia en todas las etapas del proyecto.	Responsable y personal técnico del proyecto de perforación.
	Contaminación por humos de maquinaria y vehículos.	<b>PREVENTIVA</b> Mantenimiento a los equipos y maquinas generadoras, para así reducir la emisión de contaminantes.	Se llevarán las bitácoras de los vehículos utilizados, así como de la maquinaria utilizada en la exploración, en estas se registrará el cumplimiento con los programas de mantenimiento preventivo de los equipos, así como de la NOM-047-SEMARNAT-1999 y NOM-045-SEMARNAT-2006. De observancia en todas las etapas del proyecto.	Personal técnico del proyecto.
Fauna	Caza por trabajadores del proyecto.	<b>PREVENTIVA</b> Restricciones legales y educación ambiental a fin de evitar la pérdida de individuos de fauna.	Se llevará a cabo una capacitación al personal referente a la fauna silvestre. Se presentarán los grupos de fauna que pudieran presentarse en el área de estudio e inmediaciones de la misma, su identificación, ahuyentamiento, hábitos de alimentación, comportamiento, manejo en caso de avistamiento y, en caso de ser necesario, aviso ante la autoridad correspondiente. Así mismo se informará sobre lo concerniente a la caza, captura, daño, molestia y comercialización de especies faunísticas. Se presentarán los puntos elementales sobre la LGVS y LGDFS y NOM-059-SEMARNAT-	Responsable y personal técnico del proyecto de perforación.

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Componente	Impacto	Tipo y forma de medida de mitigación	Actividad	Supervisión
			<p>2010 y consecuencias legales en caso de incumplimiento de las mismas. Con ello se pretende dar cumplimiento al apartado 4.1.9 de la NOM-120-SEMARNAT-2011. Realización de una capacitación para su observancia en todas las etapas del proyecto.</p>	
Vegetación	Pérdida de la cubierta vegetal herbácea y arbustiva.	<p><b>PREVENTIVA</b> Remover el mínimo necesario de vegetación durante las labores de limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de planillas de barrenación.</p>	<p>Solo se realizará la remoción de vegetación al momento de realizar las actividades de limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de las planillas de barrenación, que así lo requieran, esto se efectuará de manera manual por medio de chapoleo con las dimensiones específicas para las veredas (1 m de ancho) y planillas (10 por 10 m). El material removido será depositado en áreas de borde definidas. Para la remoción de la vegetación no se realizarán quemas de maleza ni se utilizarán herbicidas o algún producto químico. Se impartirá un taller de educación ambiental en donde se capacitará sobre la importancia de la conservación de la flora nativa.</p>	Responsable y personal técnico del proyecto de perforación.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 18 se muestra el Programa de Vigilancia Ambiental de las actividades de mitigación del proyecto, enunciadas en la tabla anterior.

**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Tabla 18. Programa de vigilancia ambiental por factor.

Componente	Tipo y forma de medida de mitigación	Mes																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Suelo	<b>PREVENTIVA</b> Remover el mínimo necesario de vegetación durante las actividades del proyecto.																		
	<b>PREVENTIVA</b> Capacitación al personal técnico para la disposición adecuada de residuos sólidos.																		
	<b>MITIGACIÓN</b> Estacamiento del talud como medida que evite la remoción y erosión del suelo.																		
Aire	<b>PREVENTIVA</b> Uso racional de vehículos y control de velocidad, para minimizar la emisión de partículas de polvo.																		
	<b>PREVENTIVA</b> Mantenimiento a la maquinaria.																		
	<b>PREVENTIVA</b> Mantenimiento a los vehículos.																		
Fauna	<b>PREVENTIVA</b> Restricciones legales y educación ambiental.																		
Vegetación	<b>PREVENTIVA</b> Remover el mínimo necesario de vegetación durante las labores de limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de planillas de barrenación.																		

Fuente: Elaboración propia.

#### III.5.4 Programa de restauración

En cumplimiento a la especificación 4.1.18 de la NOM-120-SEMARNAT-2011, se hace la aclaración que el presente proyecto no contempla las acciones de relleno de zanjas e inhabilitación de caminos nuevos, además de que la restauración forestal no aplica para el presente IP puesto que no habrá remoción de individuos arbóreos (Tabla 19).



**INFORME PREVENTIVO PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN LA ASIGNACIÓN  
"SAN ANTONIO", DURANGO.**

Tabla 19. Consideraciones del proyecto en referencia a la especificación 4.1.18 de la NOM-120-SEMARNAT-2011.

Especificaciones del apartado 4.1.18 de la NOM-120-SEMARNAT-2011	Información complementaria
Estabilización de taludes	La estabilidad de taludes se llevará a cabo en aquellas planillas que por sus características (pendiente superior a 15°), sea necesario realizar excavaciones en taludes, con la finalidad de preparar la superficie para los trabajos de barrenación.
Relleno de pozos de exploración	No aplica, pues al término de la perforación de cada barreno el material obtenido (conocido como núcleo de barrenación) será almacenado y transportado al Centro Experimental del Servicio Geológico Mexicano para su análisis. El barreno realizado en campo será sellado y cementado.
Relleno de zanjas	No aplica para el presente proyecto pues no se contempla la elaboración de zanjas para la exploración minera.
Escarificación de suelo	De ser necesario serán realizadas las labores de escarificación. En las actividades de limpieza y acondicionamiento de veredas existentes y preparación de planillas de barrenación sólo se cortará vegetación que por sus características dificulte la movilidad del personal operativo y la colocación de la máquina de barrenación, donde el material removido será depositado en áreas de borde bien definidas, con la finalidad de que los residuos vegetales se reincorporen al suelo.
Inhabilitación de caminos nuevos	No aplica para el proyecto, ya que los caminos que se utilizarán son existentes, únicamente se realizarán labores de limpieza y acondicionamiento de veredas que así lo requieran, respetando en todo momento los márgenes originales y removiendo lo mínimo necesario de vegetación.
Revegetación y restauración forestal	No aplica puesto que no habrá remoción de individuos arbóreos.

Fuente: Elaboración propia.

#### IV. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En el Anexo III se presenta el plano general del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aranda S. J.M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 255 p.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores, 2002). Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Campa U., M.F. y Coney, P.J. (1982). Tectono-stratigraphic terranes and mineral resources distributions in Mexico. Department of Geosciences, University of Arizona, Tucson, AZ. pág. 1040-1051.
- Ceballos, G. y Oliva, G. (2005). Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2013). Acuíferos Nacionales escala 1:250,000. México, D.F.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2018). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Nazas (1025), estado de Durango (publicado en el DOF el 4 de enero de 2018). México, D.F.
- Comisión Nacional del Agua - Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA-SMN, 2018). [En línea] Normales Climatológicas por Estación. Recuperado de <http://smn.cna.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL32172.TXT> [Consulta: 22 de mayo de 2019].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO 1998) carta temática escala 1: 1000000. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (CONABIO, 2019). Portal de Geoinformación Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> Consultado del 11 al 25 de mayo de 2019.
- Herrera A. Y. y Pámanes G. D. S. 2010. Guía de pastos de Zacatecas. Instituto Politécnico Nacional, Unidad Durango.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2000). Diccionario de Datos Climáticos (vectorial), escalas 1:250,000 y 1:1,000, 000. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2007). Datos vectoriales de edafología, Serie II escala 1: 250,000. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2008). Carta Climática escala 1:1,000,000. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010). Subcuencas hidrológicas de México, escala 1: 50,000, segunda edición. Aguascalientes, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015). Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación escala 1: 250 000 serie VI. Aguascalientes, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016). Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VI (Capa Unión). México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017). Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VI (Capa Unión). México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017a) [En línea] Simulador de Flujo de Agua de Cuencas Hidrológicas (SIATL). Portal de Información. [http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/SIATL/](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/) [Consulta: 21 de mayo de 2019].

International Union of Soil Sciences (IUSS, 2007). Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.

Ortega-Gutiérrez, F., Mitre-Salazar, L. M., Roldan-Quintana, J., Aranda-Gómez, J. J., Morán-Zenteno, D. J., Alaniz-Álvarez, S. A., Nieto-Samaniego, A. F. (1992). Texto explicativo de la quinta edición de la carta geológica de la República Mexicana escala 1:2,000,000: México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología; Secretaría de Minas e Industria Paraestatal, Consejo de Recursos Minerales, 74 p.

Pastakia, C.R.M. (1988). The Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM).

Raisz, E., 1964. Physiographic provinces landforms of Mexico. Geographic Branch of the office of Naval Research. Cambridge Mass. U.S.A.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto Nacional de Ecología (INE, 2011). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Resumen Ejecutivo e información vectorial del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2016). Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2009) Informe final complementario a la carta geológica minera escala 1:50 000; Carta Abasolo G13-D32, Estado de Durango.

#### **NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y LEYES CONSULTADAS:**

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). DOF, 24 de enero de 2017.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS). DOF, 19 de diciembre de 2016.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). DOF, 24 de enero de 2017.

Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango (LGASED). PO, 25 de junio de 2017.

NOM-041-SEMARNAT-2006. Norma Oficial Mexicana 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. Normas Oficiales en materia de fuentes móviles. Emisiones contaminantes, fuentes móviles. DOF, 28 de diciembre de 2011.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Norma Oficial Mexicana para la protección ambiental. - vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Normas Oficiales en materia de emisiones de fuentes móviles. Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico. DOF, 13 de septiembre de 2007.

NOM-047-SEMARNAT-1999. Norma Oficial Mexicana para la protección ambiental, que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Normas Oficiales en materia de emisiones de fuentes móviles. Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico. DOF, 07 de enero de 2013.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana de Protección ambiental a especies de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Normas Oficiales en materia de flora y fauna. DOF, 30 de diciembre de 2010

NOM-080-SEMARNAT-1994. Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Normas Oficiales en materia de contaminación por ruido. Dirección General de Industria. DOF, 13 de enero de 1995.

NOM-120-SEMARNAT-2011. Norma Oficial Mexicana que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. Normas Oficiales en materia de impacto ambiental. Dirección General de Energía y Actividades extractivas. DOF, 13 de marzo de 2012.

Plan Municipal de Desarrollo 2013-2016 (PMD), H. Ayuntamiento del Municipio de Rodeo.

Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED), Gobierno del Estado de Durango.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (REIA), en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. DOF, 31 de octubre de 2014.



## ANEXOS

- I. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL
- II. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL ÁREA DEL ESTUDIO
- III. PLANO GENERAL DE LAS OBRAS EXPLORATORIAS PROYECTADAS
- IV. FICHAS TÉCNICAS DE LAS ESPECIES DE FLORA OBSERVADAS
- V. FICHAS TÉCNICAS DE LAS ESPECIES DE FAUNA OBSERVADAS