



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de SEMARNAT en el Estado de Sonora.
Unidad de Gestión Ambiental – Impacto Ambiental

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa. (SEMARNAT-04-002-A)

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al nombre, 1. Clave de elector de la credencial para votar; 2. Nombre; 3. Domicilio; 4. Código Bidimensional; 5. Fotografía de la persona; 6. OCR de la Credencial de Elector; 7. Código Postal; 1. Teléfono y/o correo electrónico de terceros; 2. Firma de terceros y 3. Firma de recibido; Consta de 16 versiones públicas, cantidad reportada por el periodo del segundo trimestre del 1 de abril al 30 de junio de 2022.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 Fracción VII y 113 fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL – IMPACTO AMBIENTAL
C. DR. JUAN MANUEL VARGAS LÓPEZ
SUBDELEGADO DE SONORA

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6 fracción XVI, 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Sonora, previa designación, firma el C. Dr. Juan Manuel Vargas López Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_21_2024_SIPOT_ART69_SE. Resolución 05 de septiembre del 2024

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_21_2024_SIPOT_ART69_SE



***PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA DIRECTA “EL
ALACRÁN 2022”***

MUNICIPIO DE CANANEA, SONORA, MÉXICO.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO I: DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE.	10
1. NOMBRE DEL PROYECTO	10
1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO	10
1.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL Y LOCAL DEL PROYECTO	18
1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO.....	19
1.3 INVERSIÓN REQUERIDA.....	19
1.4 NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR ELDESARROLLO DEL PROYECTO.	19
1.5 DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO	20
1.6. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	23
1.6.1 NOMBRE DEL PROMOVENTE	23
1.6.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE	23
1.6.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	23
1.6.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES	23
1.7 RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO	24
1.7.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	24
1.7.2 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	24
1.7.3 COLABORADORES TÉCNICOS EN LA ELABORACION DEL I.P.....	25
CAPITULO II: REFERENCIAS AL SUPUESTO DE ARTÍCULO 31 DE LA (LGEEPA) LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y DE LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	25
II ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS APLICABLES	25
II.1 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES.....	25
II.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE	25
Vinculación con el proyecto.....	26
REGLAMENTOS FEDERALES.....	27
II.1.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	27
Vinculación con el proyecto	28
II.2. VINCULACIÓN CON NORMAS OFICIALES MEXICANAS	28

II.2.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS VINCULADAS CON EL PROYECTO	28
NORMA REGIDORA	28
Vinculación con el proyecto	29
II.3 PLANES DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	29
II.3.1 AREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)	29
II.4 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	31
II.4.1 LOS TIPOS DE CLIMA QUE SE PRESENTAN EN LA RTP SON:	32
II.4.2 ASPECTOS FISIOGRAFICOS DE LA RTP CANANEA – SAN PEDRO	32
II.4.3 ASPECTOS BIÓTICOS DE LA RTP CANANEA – SAN PEDRO	32
II.5 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS	34
II.6 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES (AICA)	36
CAPITULO III: ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES DEL PROYECTO	38
III.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	38
III.2 SELECCIÓN DEL SITIO	42
III.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO	43
III.4 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	47
III.4.1 ESPECIFICACIONES GENERALES	47
III.4.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES	59
III.5 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	66
III.5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PERFORACIÓN DIAMANTE	66
III.5.2 PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO DE EXPLORACION PERFORACIÓN DIAMANTE	68
Diseño de las planillas y equipo a utilizar	70
Características generales y ventajas de los equipos de perforación hidráulicos portátiles:	71
III.5.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO	73
III.5.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	76
III.5.5 ETAPA DE ABANDONO	77
III.5.6 SUSTANCIAS O MATERIAL POR EMPLEAR	78
III.5.7 IDENTIFICACION Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACION SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO. 76	
Ruido	77
Gases de combustión	77

Polvos	78
Residuos sólidos urbanos	78
Aguas sanitarias	80
Factibilidad de reciclaje.....	80
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIONES DE CONTAMINANTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	81
IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA.....	81
IV.1.1 Sistema ambiental (SA).....	82
IV.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA	84
MEDIO ABIÓTICO	84
MEDIO BIÓTICO	104
MEDIO PERCEPTUAL.....	113
MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	118
DIAGNOSTICO AMBIENTAL	124
Metodología	124
CAPÍTULO V: IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	129
V.1 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	129
V.2 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	129
V.2.1 MATRIZ DE IMPACTOS	130
Componentes del proyecto.....	131
Indicadores de impacto.....	132
V.2.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN	138
Criterios de calificación y evaluación de impactos	138
Evaluación de impactos ambientales.....	141
Conclusión.....	144
CAPÍTULO VI: MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTO AMBIENTALES.....	145
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.	145
Prevención (intervención sobre la actividad generadora).....	146
Control o mitigación (Intervención sobre el aspecto ambiental)	146
Medidas de recuperación o compensación (restablecimiento de las condiciones originales del medio impactado antes de sufrir la alteración)	146
VI.2 MEDIDAS A IMPLEMENTAR.	146

VI.3 MEDIDAS ADICIONALES POR IMPLEMENTAR EN VINCULACIÓN CON LA NOM-120-SEMARNAT-2020.....	148
VI.4 MEDIDAS DE ABANDONO	149
CONCLUSIONES.....	150
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	151

Índice de Tablas

Tabla 1 Empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto	19
Tabla 2 Calendarización de actividades	21
Tabla 3 Colaboradores	25
Tabla 4 Climas de RTP Cananea- San Pedro	32
Tabla 5 Aspectos bióticos de la RTP Cananea- San Pedro.....	32
Tabla 6 Planillas de barrenación a diamante para el IP “El Alacrán 2022”	38
Tabla 7 Planillas de barrenación de circulación inversa IP “El Alacrán 2022”	41
Tabla 8 Planillas de barrenación a diamante sobre caminos nuevos.	44
Tabla 9 Planillas de barrenación a diamante sobre caminos existentes.....	45
Tabla 10 Planillas de barrenación a diamante fuera de caminos.	45
Tabla 11 Planillas de barrenación de circulación inversa sobre caminos y fuera de caminos.....	46
Tabla 12 Resumen de las áreas de afectación para el proyecto “Alacrán 2022”	65
Tabla 13 Características de los equipos a utilizar.....	71
Tabla 14 Sustancias químicas y grado de riesgo	78
Tabla 15 Características de peligrosidad de las sustancias por emplear en el proyecto	79
Tabla 16 Manejo y disposición de residuos	76
Tabla 17 Uso de suelo y vegetación en el municipio de Cananea, Sonora	82
Tabla 18 Ubicación de las estaciones meteorológica	87
Tabla 19 Temperatura media mensual histórica	87
Tabla 20 Temperatura media anual	88
Tabla 21 Precipitación total promedio mensual histórica (mm).....	88
Tabla 22 Fenómenos extremos.....	90
Tabla 23 Uso potencial del suelo en el municipio de Cananea, Sonora.....	108
Tabla 24 Especies de flora presentes en el AI del proyecto.....	109
Tabla 25 Listado de especies de flora registradas en el área de influencia	110

Tabla 26	Listado de especies de fauna existente en el área de influencia	112
Tabla 27	Especies de fauna silvestre de posible ocurrencia en el ai por grupo faunístico	112
Tabla 28	Parámetros para la evaluación del paisaje	114
Tabla 29	Factores evaluados para determinar la calidad paisajística	115
Tabla 30	Población del municipio de Cananea, Sonora.	118
Tabla 31	Población Económicamente Activada (PEA).....	119
Tabla 32	Instalación de escuelas públicas por nivel educativo.....	119
Tabla 33	Unidades médicas en el municipio de Cananea, Sonora.....	120
Tabla 34	Población total según condición de derechohabencia a servicios de salud 2020.....	120
Tabla 35	Marginación presente en el municipio de Cananea, Sonora, 2020.....	120
Tabla 36	Servicios Públicos Municipales	121
Tabla 37	Actividades económicas en el municipio de Cananea.....	122
Tabla 38	Puntos de evaluación de diagnóstico ambiental.....	125
Tabla 39	Evaluación de calidad ambiental	127
Tabla 40	Actividades por desarrollar en el proyecto	131
Tabla 41	Identificación del medio, factor y atributo.....	132
Tabla 42	Identificación de los impactos	134
Tabla 43	Criterios de evaluación de impactos ambientales.....	139
Tabla 44	Magnitud de impacto	140
Tabla 45	Extensión del impacto	140
Tabla 46	Duración del impacto	140
Tabla 47	Sinergia del impacto	140
Tabla 48	Acumulación del impacto	141
Tabla 49	Controversia del impacto	141
Tabla 50	Clasificación de la magnitud de los impactos.....	142
Tabla 51	Valoración de impactos	143

Índice de Mapas

Mapa 1	Ubicación del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”. Acceso a partir de la Ciudad de Hermosillo, Sonora.....	18
Mapa 2	Ubicación del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”. Acceso a partir de la ciudad de Cananea, Sonora.....	19

Mapa 3 Ubicación de las obras propuestas para el Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	20
Mapa 4 Barrenos propuestos ordenados por fase (prioridad) para el Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	21
Mapa 5 Superficie del sitio del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	18
Mapa 6 Áreas Naturales Protegidas en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	30
Mapa 7 Regiones Terrestres Prioritarias en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	33
Mapa 8 Regiones Hidrológicas Prioritarias en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	35
Mapa 9 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	37
Mapa 10 Delimitación del Sistema Ambiental para el Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	83
Mapa 11 Tipos de climas presentes en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	85
Mapa 12 Isotermas presentes en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	86
Mapa 13 Isoyetas presentes en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	89
Mapa 14 Geología presente en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	93
Mapa 15 Edafología presente en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	94
Mapa 16 Provincias Biogeográficas presente en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	97
Mapa 17 Provincia fisiográfica presente en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	98
Mapa 18 Hidrología Superficial en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	102
Mapa 19 Acuíferos en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”	103
Mapa 20 Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental del Proyecto de Exploración Minera “Alacrán 2022”	107
Mapa 21 Localidades cercanas al área del proyecto “El Alacrán 2022”	123
Mapa 22 Ubicación y fotografías de los puntos de diagnóstico ambiental.....	126

INTRODUCCIÓN

El presente informe preventivo para el sector minero, se presenta para el desarrollo del proyecto de exploración minera directa “El Alacrán 2022” el cual contempla actividades de exploración como la apertura de **14,845 m lineales de caminos**, los cuales contemplan una anchura de 4.5 m, para una **superficie de 6.680 ha**. Asimismo, se contemplan 163 planillas de barrenación, de las cuales 135 serán para barrenación a diamante (5 x 5 m) y 28 para barrenación de circulación inversa (10 x 10 m).

Del total de las planillas propuestas, 88 planillas de barrenación a diamante y 25 planillas de barrenación de circulación inversa se ubicarán sobre el área afectada por caminos existentes o caminos que se construirán durante la ejecución del proyecto. Los equipos de barrenación que se ubicarán en estas planillas se ajustarán a la superficie afectada por los caminos de acceso existentes o nuevos, por lo que no tendrán un diseño cuadrado ya sea de 5 x 5 m o de 10 x 10 m que afecten una superficie más allá de lo ya afectado por el camino de acceso. En este sentido, para este proyecto solo se consideran como planillas de apertura, un total de **47 planillas de barrenación a diamante de 5 x 5 m**, lo que representa una **superficie de afectación de 1,175 m² (0.1175 ha)** y **3 planillas de barrenación de circulación inversa de 10 x 10 m**, lo que representa una **superficie de afectación de 300 m² (0.03 ha)**. En total, la superficie de afectación por planillas de barrenación será de **1,475 m² (0.1475 ha)**.

Adicionalmente en el área del proyecto existe una afectación de **29.1188 ha generada por etapas de barrenación anteriores**, superficies que serán utilizadas para este proyecto como caminos de acceso y áreas de barrenación, estas se consideran en el área de afectación del sitio del proyecto, como se establece en el numeral 4.3 Límite máximo de afectación por hectárea de la NOM-120-SEMARNAT-2020, que a la letra dice: *“En el caso de exploración por etapas en referencia a un mismo sitio, sí deberá considerarse la afectación generada en el sitio en etapas anteriores”*.

Para determinar el área de afectación total, se sumaron las nuevas obras propuestas (caminos y planillas) más las áreas de afectación anteriores (caminos y áreas de barrenación), para una **superficie total de afectación de 35.9463 ha**. Los trabajos se llevarán a cabo en el municipio de Moctezuma en el estado de Sonora.

De acuerdo con el artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente se señala que la realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones de I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un Informe Preventivo y no una Manifestación de Impacto Ambiental cuando:

- I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.
- II. Las obras y actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la secretaría en los términos del artículo siguiente, o
- III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizadas en los términos de la presente sección.

En relación al anterior texto citado, con el propósito de cumplir con lo establecido en la ley y de acuerdo con las características del proyecto, se presenta el siguiente informe preventivo, elaborado con base en la **NOM-120-SEMARNAT-2020**, 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; a fin de proporcionar todos los elementos técnicos necesarios para que el proyecto propuesto sea evaluado por la autoridad competente.

El proyecto de exploración minera directa “**El Alacrán 2022**”, es promovido por la empresa Minera Tlali, S.A.P.I. de C.V. y se origina como una respuesta al interés de evaluar la presencia de minerales metálicos que pudieran ser sujetos a explotación comercial en el sitio. Esto con finalidad de analizar si existe viabilidad de escalar el proyecto a un nivel de explotación que sea económica, social y ambientalmente viable y redituable tanto para la empresa, el ambiente y para la sociedad a nivel regional pudiendo generar empleos a corto plazo y a largo plazo.

Finalmente, de acuerdo con los propósitos ambientales y a la evaluación de alternativas, el proyecto exploración minera directa “**El Alacrán 2022**”, se observa la viabilidad técnica, jurídica, socioeconómica y ambientalmente, siempre y cuando se cumpla con la ejecución de las medidas de mitigación propuestas y las que la autoridad considere pertinentes, así como las establecidas en la **NOM-120-SEMARNAT-2020** que es la que rige dicha actividad, lo cual se demuestra en este documento.

CAPITULO I: DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE.

1. NOMBRE DEL PROYECTO

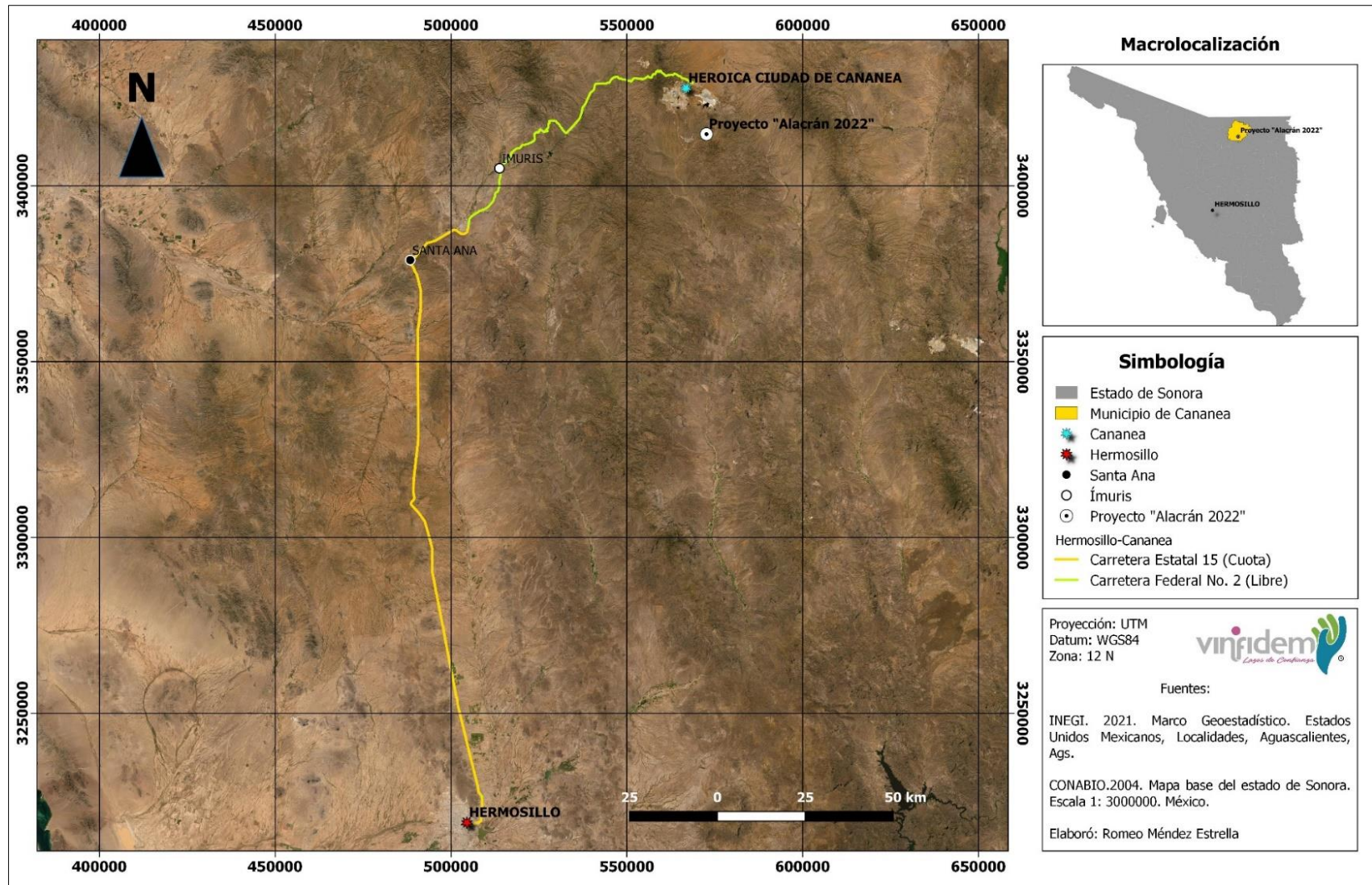
Proyecto de exploración minera directa “El Alacrán 2022”

1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

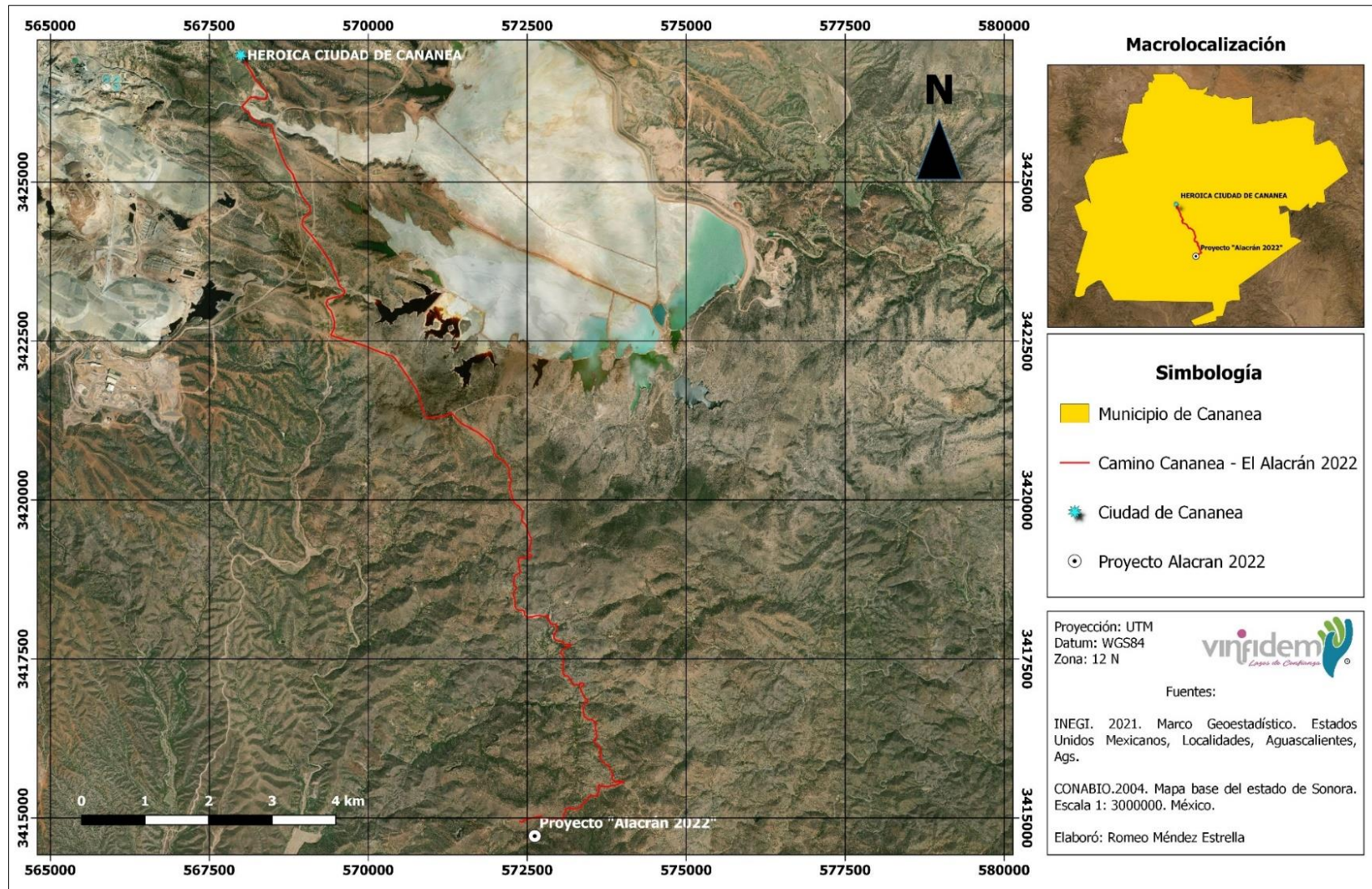
El proyecto de exploración minera directa “**El Alacrán 2022**” se localiza aproximadamente a 17.5 km en línea recta, al Sureste del municipio de Cananea, el cual, a su vez, se sitúa al norte del estado de Sonora (Mapas 1 y 2). Los trabajos de exploración contemplan **163 planillas de barrenación** y la apertura de 14,845 m lineales de caminos de un ancho de 4.5 m (Mapa 4). En las tablas 6 y 7 se presentan las coordenadas de las planillas de barrenación y como Anexo digital 1, las coordenadas de los caminos, en la proyección UTM-WGS-84 zona 12 N. Es importante mencionar que la empresa promovente es quien se ha encargado de realizar todos los acuerdos con los propietarios de la tierra.

Para poder llegar al predio en donde se ubica el proyecto, saliendo desde la capital del estado de Sonora (Hermosillo) se toma la carretera 15 N Hermosillo-Santa Ana, recorriendo 171 km hasta llegar a Santa Ana, en donde se toma la desviación hacia Ímuris, recorriendo 45.1 km, llegando a dicha localidad, se continúa por la carretera federal No. 2, por 80.7 km más con dirección a la ciudad de Cananea (Mapa 1).

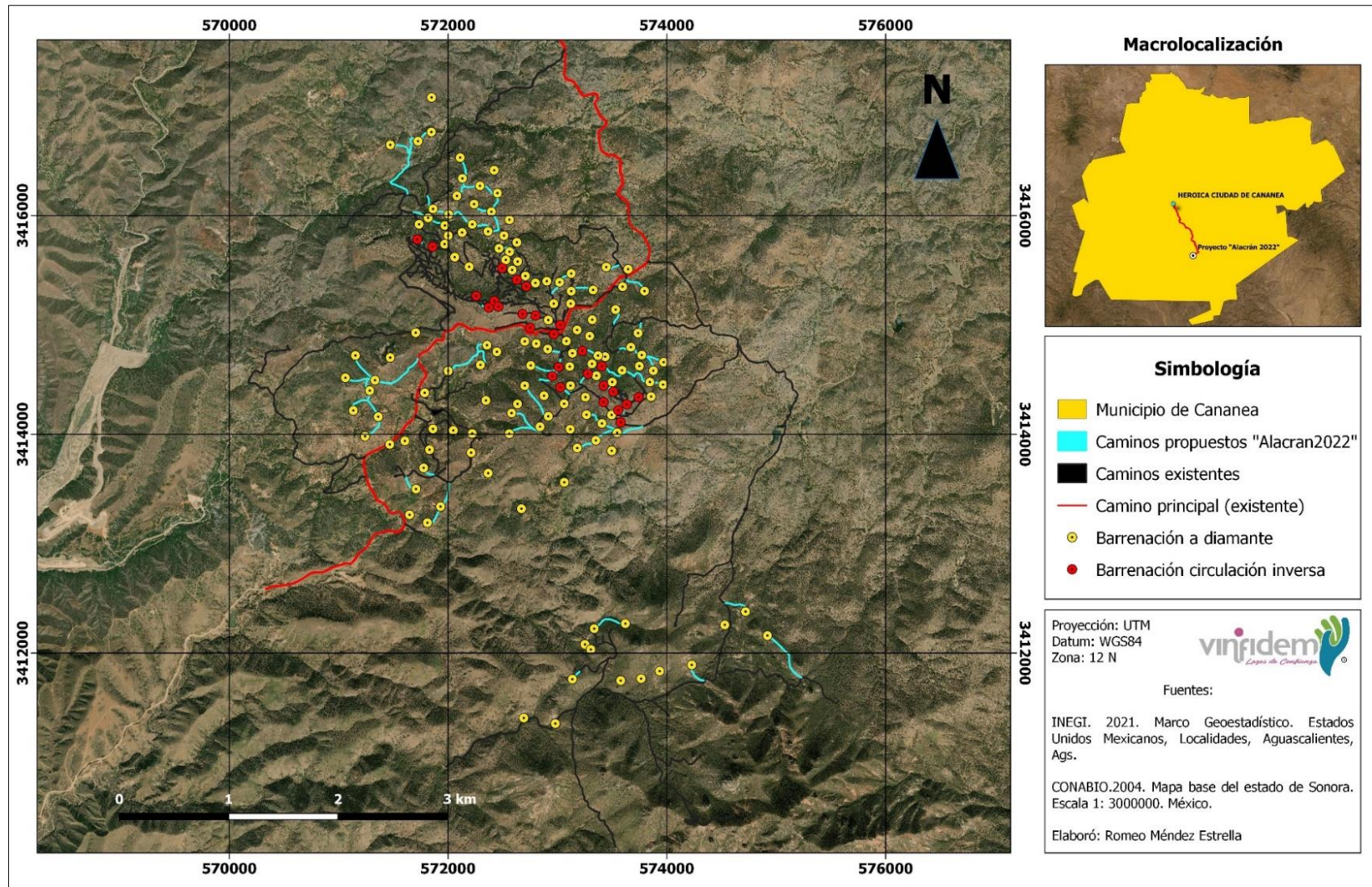
A partir de la cabecera municipal de Cananea, hacia el sur de la ciudad, se toma un camino de terracería mismo que se dirige hacia las presas de jales del Grupo México, y que más adelante comunica hacia La Morita y a la localidad de Bacanuchi. Por este camino, desde los límites de la ciudad de Cananea se recorren aproximadamente 18.7 km., hasta llegar al sitio del proyecto “El Alacrán 2022” (Mapa 2).



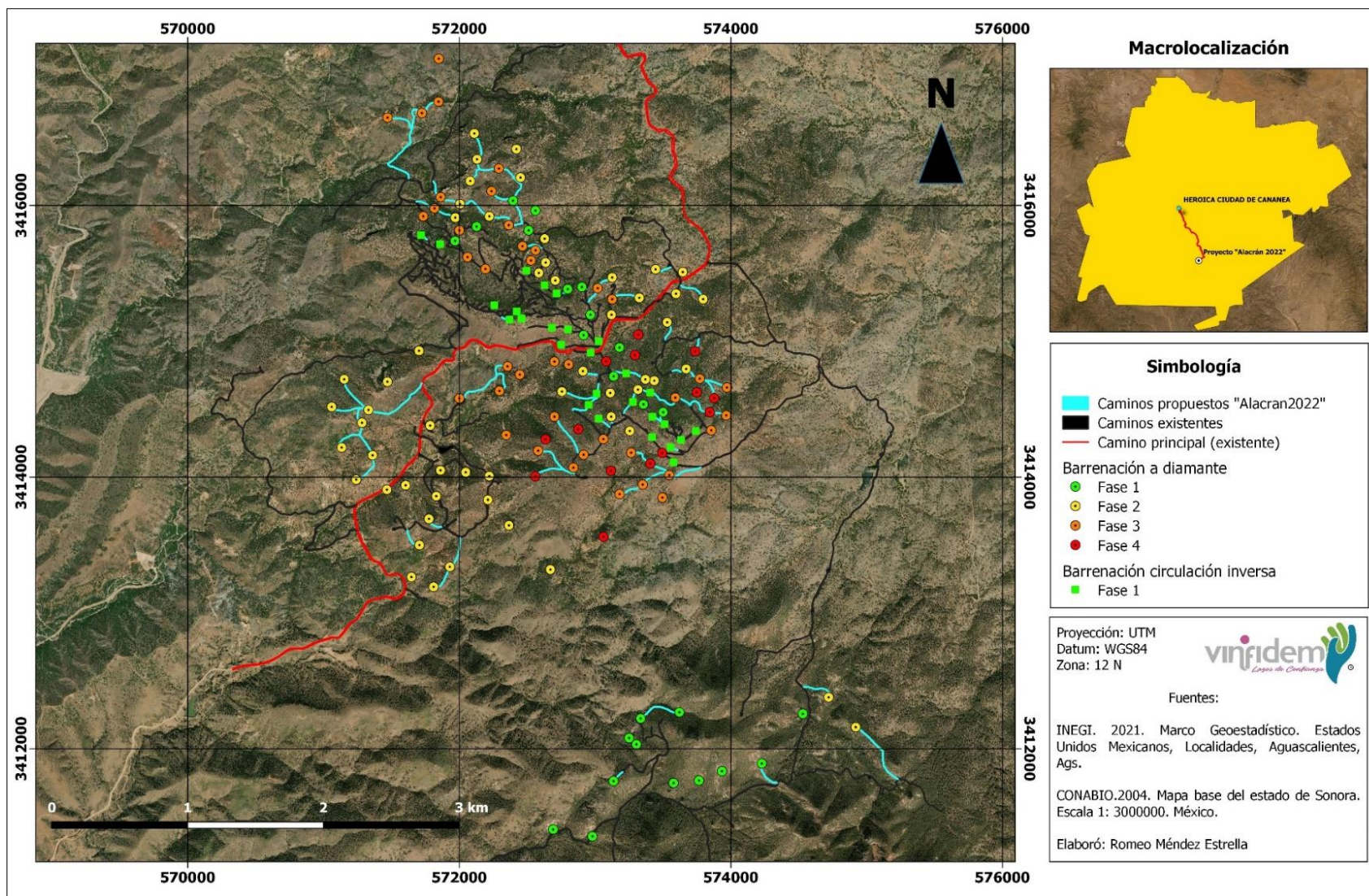
Mapa 1 . Ubicación del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022". Acceso a partir de la Ciudad de Hermosillo, Sonora.



Mapa 2 . Ubicación del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022". Acceso a partir de la ciudad de Cananea, Sonora.



Mapa 3 . Ubicación de las obras propuestas para el Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”.

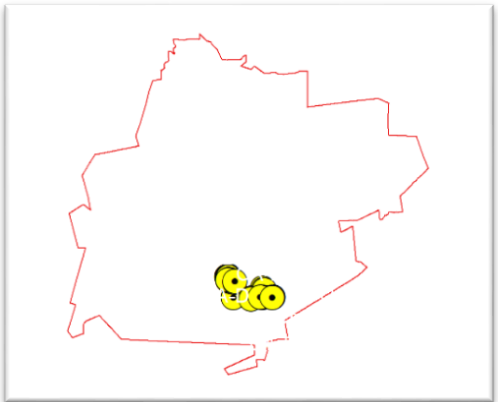


Mapa 4 . Barrenos propuestos ordenados por fase (prioridad) para el Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022".

1.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL Y LOCAL DEL PROYECTO

El proyecto por desarrollarse se ubica dentro del territorio nacional y este a su vez en el estado de Sonora, dentro del municipio de Cananea.

REPRESENTACIÓN GEOGRÁFICA DEL SITIO	DESCRIPCIÓN DEL LUGAR
	Estado de Sonora El proyecto se sitúa en la zona noroeste del país, Sonora cuenta con un relieve que puede alcanzar elevaciones de hasta 2,620 msnm, sus principales elevaciones son: Cerro Pico Guacamayas, Sierra los Ajos, Sierra San José, Sierra San Luis y Sierra la Mariquita. Sonora limita al norte con el país de los Estados Unidos de Norte América, al este con el estado de Chihuahua, al sur con el estado de Sinaloa, y al oeste colinda con el estado de Baja California y el Golfo de California. Sonora presenta una extensión de 179,355 km² y se divide políticamente en 72 municipios.
	Municipio de Cananea Se sitúa en la parte norte del estado de Sonora, limitando con los municipios de Naco en el noroeste (que limita con los Estados Unidos de Norte América en el norte.), con Arizpe al sur, con Bacoachi al suroeste, con Ímuris, Santa Cruz en el oeste y Fronteras al este. Dicho municipio se localiza a una altitud promedio de 1500 m.s.n.m.

 El mapa muestra un contorno irregular en rojo que representa el territorio del municipio de Cananea. En el sureste de este territorio, se encuentran tres círculos amarillos con un patrón de rayas verdes y amarillas, que indican la ubicación específica del proyecto "El Alacrán 2022".	Ubicación del proyecto El proyecto de exploración minera directa “El Alacrán 2022” se ubica en el Sureste del municipio de Cananea ubicado a una distancia aproximada de 18.7 km de la cabecera municipal, tomando hacia el sur de la cabecera municipal, un camino de terracería que cruza la propiedad de Grupo México, con rumbo a la localidad de Bacanuchi.
--	---

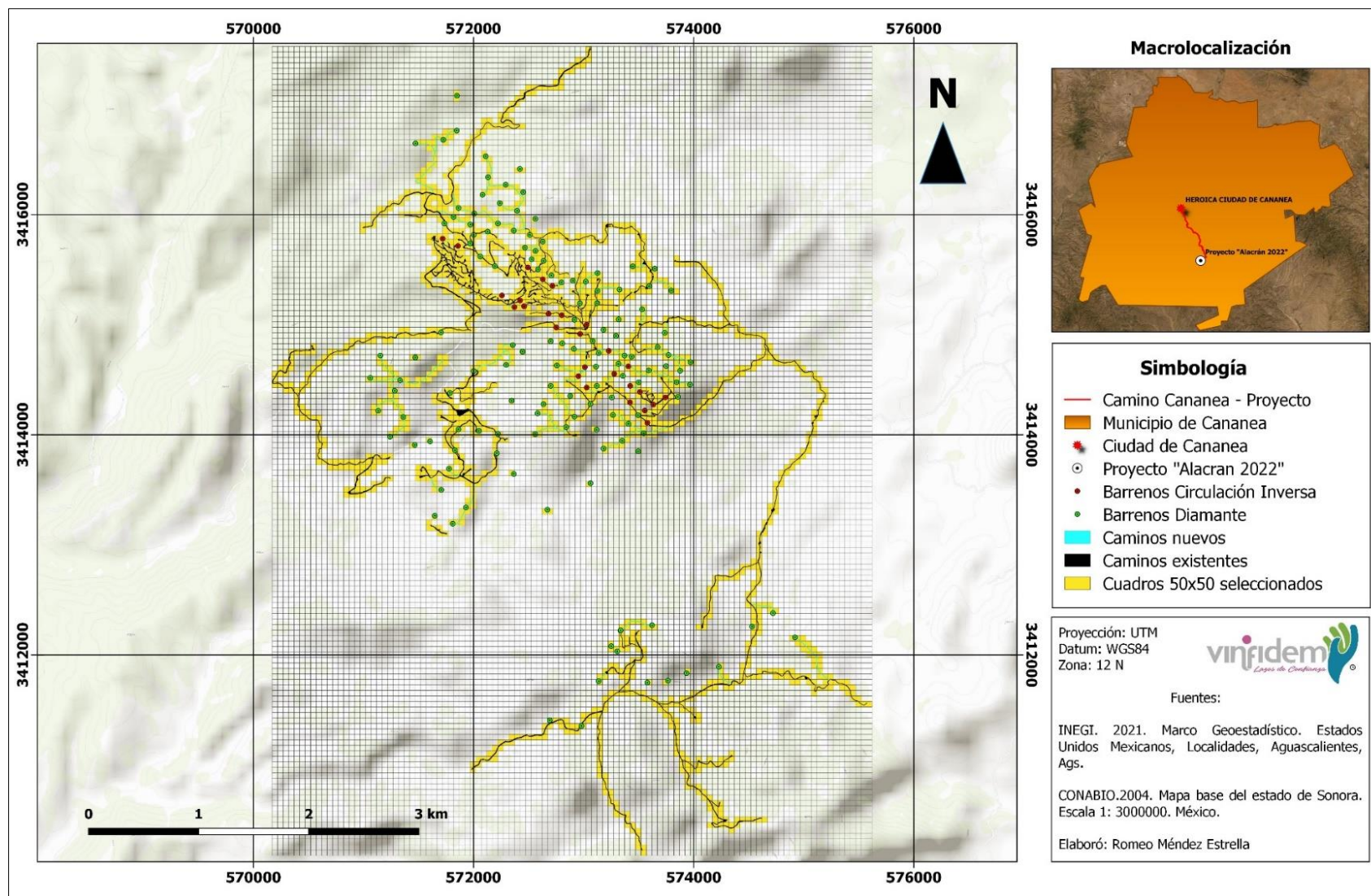
1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO

El proyecto de exploración minera directa el “**El Alacrán 2022**” está fundamentado en el artículo 29 fracción I del reglamento de la LGEEPA, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Éste artículo menciona que *“La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:*

I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;”

Para la redacción de este Informe Preventivo nos regulamos por medio de la **NOM-120-SEMARNAT-2020**. En primera instancia acuerdo a la Norma Oficial Mexicana en mención y con base en el numeral 3.22 de la misma, se calcula a continuación la superficie del sitio del proyecto, entendiéndose a esta como *“La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad”*.

Las obras y actividades del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”, abarcan un total de 1,765 celdas de la retícula de 50 x 50 m, en donde se incluyen las obras y actividades a realizar (Mapa 5). En este sentido, la superficie del sitio del proyecto en apego a lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020 es de 4,412,500 m² (441.25 ha).



Mapa 5 . Superficie del sitio del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022".

1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión estimada para la realización de este proyecto de exploración minera directa “El Alacrán 2022” será de [REDACTED] lo que al realizar la conversión al valor actual de la divisa nacional [REDACTED] al 10/05/2022) es de aproximadamente [REDACTED]. Con ésta inversión se contempla, la preparación del sitio, operación, mantenimiento y cierre de actividades. La estimación del monto total de inversión también contempla la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación que se realizarán durante las etapas de preparación de sitio, operación, mantenimiento y cierre de actividades del proyecto.

1.4 NÚMERO DE EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

La empresa promovente cuenta con un equipo de trabajo de 33 personas, incluyendo personal de base y contratación de personal temporal durante el periodo de tiempo que dure el proyecto: un ingeniero de proyecto, un responsable en materia ambiental, un supervisor general y dos geólogos. Por otra parte, también se incluyen el personal de contratación temporal: perforistas, ayudantes de los perforistas y ayudantes en general, los cuales serán contratados dentro de la región. El total de personal requerido para el proyecto se muestra en la tabla siguiente, misma que es de carácter informativo mas no limitativa, por lo que puede estar sujeta a modificaciones dependiendo de las necesidades que en su momento el proyecto pueda requerir.

Tabla 1 EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO

PUESTO REQUERIDO	PERSONAL REQUERIDO PARA EL PUESTO
Ingeniero de proyecto	1
Supervisor general	1
Supervisor de mantenimiento	1
Mecánicos	1
Ayudantes de mecánico	1
Geólogos	2
Ayudantes de Geólogo	3
Perforistas	2
Ayudantes de perforistas	2
Operador de maquinaria	1
Ayudantes de operador de maquinaria	1
Chóferes	2

Cortadores de núcleo	1
Ayudantes de cortadores de núcleo	1
Encargado de relaciones comunitarias	1
Responsable Ambiental	1
Ayudantes de medio ambiente	1
Supervisor de bodega	1
Veladores	1
Ayudantes en general	8
TOTAL	33

Las jornadas laborables serán de 8 horas diarias, que serán de los días lunes a sábado con dos turnos. Contarán con equipo de seguridad personal. Para la contratación del personal requerido, se les dará preferencia a los pobladores que vivan en las zonas de El Alacrán, Santa Bárbara y La Cieneguita. Cabe mencionar que es necesario que el trabajador contratado conozca la metodología de exploración, en su momento se le capacitará para el buen desarrollo de cualquiera de las actividades propuestas. Con respecto al personal requerido para el manejo del equipo de perforación, éste será aportado por la empresa contratista y la empresa minera, tomando en cuenta los reglamentos internos de seguridad para evitar accidentes e incidentes laborales.

1.5 DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Al proponer el programa de trabajo se consideran todas las etapas del proyecto, cabe mencionar que la propuesta de planeación del proyecto inicia una vez obtenida la autorización, considerando 36 meses para llevar a cabo las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. Es importante mencionar que este programa indica de manera general cada una de las actividades que se llevarán a cabo y que la duración precisa de estas obedecerá las necesidades del proyecto.

Tabla 2 CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES

CONCEPTO	TRIMESTRE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DEL SITIO												
Topografía base												
Traslado de maquinaria, equipo, insumos y personal												
Geología superficial												
Delimitación de la planilla												
Señalización de planillas												
Apertura de cárcamos y colocación de malla ciclónica												
Construcción, mantenimiento y rehabilitación de caminos (solo en caso necesario)												
APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION												
Para la aplicación de las medidas de mitigación requeridas, éstas darán inicio en conjunto con las obras ya que algunas de éstas están orientadas con la ejecución de las actividades de etapas que establece el programa.												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Armado e instalación de perforadora												
Barrenación y extracción de núcleos												
Clasificación de muestras												
Transporte y almacenaje de muestras (núcleos)												
Ensayes de laboratorio en muestras												
Evaluación de resultados												
Mantenimiento de maquinaria y equipo												
POSIBLE CIERRE TEMPORAL DEL PROYECTO												
Colocación de dados de concreto en barrenos												

Limpieza del área y de las planillas												
Cierre de cárcamos												
Restauración de planillas de barrenación												
Retiro de maquinaria y equipo del área del proyecto												

1.6. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.6.1 NOMBRE DEL PROMOVENTE

MINERA TLALI S.A.P.I. DE C.V.

La empresa promovente del proyecto se encuentra constituida de conformidad con las Leyes Mexicanas, según se desprende del Acta Constitutiva de sociedades mercantiles No. 77,536 (Setenta y siete mil quinientos treinta y seis), número de Libro 1640 (un mil seiscientos cuarenta) con fecha de fecha 23 de mayo de 2017.

Anexo 1. Documentación Legal del Promovente – Acta Constitutiva de la empresa

1.6.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DE LA EMPRESA PROMOVENTE

La empresa promovente cuenta con Registro Federal de Contribuyentes Clave No. **MTL170523PB5**.

Anexo 1. Documentación Legal del Promovente - Cédula de Registro Federal de Contribuyentes.

1.6.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

C. BENJAMÍN ARTURO LÓPEZ MOLINA

El Representante Legal de la empresa **Minera Tlali, S.A.P.I. de C.V.**, se acredita de conformidad con las Leyes Mexicanas según se desprende del Instrumento Notarial Escritura Pública Número 77,536 (Setenta y siete mil quinientos treinta y seis), libro 1640 (Un mil seiscientos cuarenta), de fecha 23 de mayo del 2017.

Anexo 1. Documentación Legal del Promovente – IFE del representante legal de la empresa Minera Tlali, S.A.P.I. de C.V.

1.6.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES

La empresa **Minera Tlali, S.A.P.I. de C.V.**, presenta la siguiente dirección física en



VINFIDEM CONSULTORÍA Y GESTIÓN S.C.
Ave. Eduardo W. Villa No. 57, Colonia Bugambillas.
C.P. 83140. Tel. (662) 300 11 98. scanchola@vinfidem.com.mx

el estado de Sonora, para recibir u oír notificaciones.

Av. Javier de León No. 707, Col. Residencial Pitic, Hermosillo, Sonora. C.P. 83150

Tel: 01 (662) 214 4708 / 01 (662) 285 53 50

At'n: C. Benjamín López Molina – Gerente Administrativo. E-mail: benjamin.lopez@minera-piedra-azul.com

Anexo 1. Documentación Legal del Promovente - Poder Notarial del Representante Legal de la Empresa Minera Tlali S.A.P.I. de C.V.

1.7 RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVENTIVO

La empresa responsable de la elaboración del informe preventivo es **VINFIDEM, CONSULTORÍA Y GESTIÓN S.C.**

1.7.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

La empresa consultora responsable del Informe Preventivo cuenta con Registro Federal de Contribuyentes **VCG211028HX2.**

Anexo 1. Documentación de la Empresa Responsable del Estudio – Cédula de Registro Federal de Contribuyentes.

1.7.2 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

El domicilio físico y fiscal de la empresa encargada de elaborar el presente Informe Preventivo, corresponde a la siguiente dirección.

Av. Eduardo W. Villa No. 57. Col. Bugambilias. C.P. 83140. Hermosillo, Sonora.

Directora y Representante Legal

At'n: Ecol. Sara Idalia Canchola Reyes. E-mail: scanchola@vinfidem.com.mx.



VINFIDEM CONSULTORÍA Y GESTIÓN S.C.
Ave. Eduardo W. Villa No. 57, Colonia Bugambilias.
C.P. 83140. Tel. (662) 300 11 98. scanchola@vinfidem.com.mx

1.7.3 COLABORADORES TÉCNICOS EN LA ELABORACION DEL I.P.

Tabla 3 COLABORADORES

COLABORADORES TÉCNICOS EN LA ELABORACION DEL INFORME PREVENTIVO			
NOMBRE	CARGO DENTRO DE LA EMPRESA	DOCUMENTOS COMPROBATORIOS	CORREO ELECTRÓNICO
Ecol. Romeo Méndez Estrella	Responsable de la elaboración	Cédula No. [REDACTED]	romeo@vinfidem.com.mx
Ecol. René Jesús Toscano Meléndrez	Auxiliar Técnico	--	rene@vinfidem.com.mx

CAPITULO II: REFERENCIAS AL SUPUESTO DE ARTÍCULO 31 DE LA (LGEEPA) LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y DE LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Respecto a la naturaleza, características y alcance que presenta el proyecto de exploración minera directa el “El Alacrán 2022”, es necesario identificar y analizar los diferentes instrumentos de política ambiental con la finalidad de sujetarse a los lineamientos establecidos por las leyes y establecer una vinculación con el proyecto, otorgándole viabilidad ambiental para que se desarrolle de manera sustentable a corto, mediano y largo plazo. A continuación, se presenta la vinculación con leyes, reglamentos y normas en materia ambiental.

II ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS APLICABLES

II.1 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

II.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Ultima reforma DOF-11-04-2022

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

FUNDAMENTO JURÍDICO

Capítulo IV: Instrumentos de la Política Ambiental

Sección V: Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 28: Fracción III

Artículo 31: Fracción I

ARTÍCULO 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

ARTÍCULO 31: La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

Fracción I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

El presente proyecto deberá someterse al análisis y evaluación de impactos, a través de un Informe Preventivo (IP) ya que se cumple con el supuesto de la Fracción I del artículo 31.

Es importante mencionar que los resultados obtenidos en el presente documento permitirán identificar, evaluar, minimizar o mitigar los posibles impactos ambientales involucrados en el proyecto de exploración minera directa “El Alacrán 2022”, en el cual se promueven actividades de exploración, que se vinculan directamente con las disposiciones normativas de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020, 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. En este sentido el presente documento se somete a evaluación para obtener la anuencia por parte de la autoridad correspondiente.

REGLAMENTOS FEDERALES

II.1.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Última reforma publicada DOF-31-10-2014

FUNDAMENTO JURÍCO

Capítulo II - De las Obras o Actividades que requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las Excepciones

Artículo 5, Inciso L - Fracción II

ARTICULO 5: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Inciso L). - Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:

Fracción II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas,

siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

El presente informe preventivo se alinea a lo establecido por el presente reglamento, ya que, de acuerdo con la naturaleza del proyecto, se requiere sujetarse al procedimiento de análisis del Informe Preventivo.

El proyecto de exploración minera “El Alacrán 2022” consiste en realizar actividades de exploración minera directa por medio de actividades de barrenación a diamante y de circulación inversa. En este sentido el proyecto se ajusta a lo enmarcado por el Artículo 28 Fracción III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); por lo consiguiente se presenta el siguiente informe preventivo el cual contiene información técnica que permite verificar que el proyecto cumple con las especificaciones que establece la NOM-120-SEMARNAT-2020 para ser viable su realización.

II.2. VINCULACIÓN CON NORMAS OFICIALES MEXICANAS

II.2.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS VINCULADAS CON EL PROYECTO

NORMA REGIDORA

Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 (Publicada en el DOF 11/11/2020).

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, exceptuando la exploración por minerales radiactivos y las que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas y en sitios bajo alguna categoría de conservación, derivados de instrumentos internacionales de los cuales México forme parte.

Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana serán aplicables y de observancia obligatoria a aquellos proyectos de exploración minera directa que se lleven a cabo 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. Con fundamento en la fracción I del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los particulares que lleven a cabo actividades de exploración minera, de conformidad con los supuestos previstos por esta norma, presentarán ante la autoridad un informe preventivo, sin perjuicio de que la autoridad, previo análisis de este, requiera de la presentación de la manifestación de impacto ambiental correspondiente.

El contenido de esta Norma Oficial Mexicana no exime de la presentación de los trámites que se requieran, de conformidad con la legislación federal aplicable.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

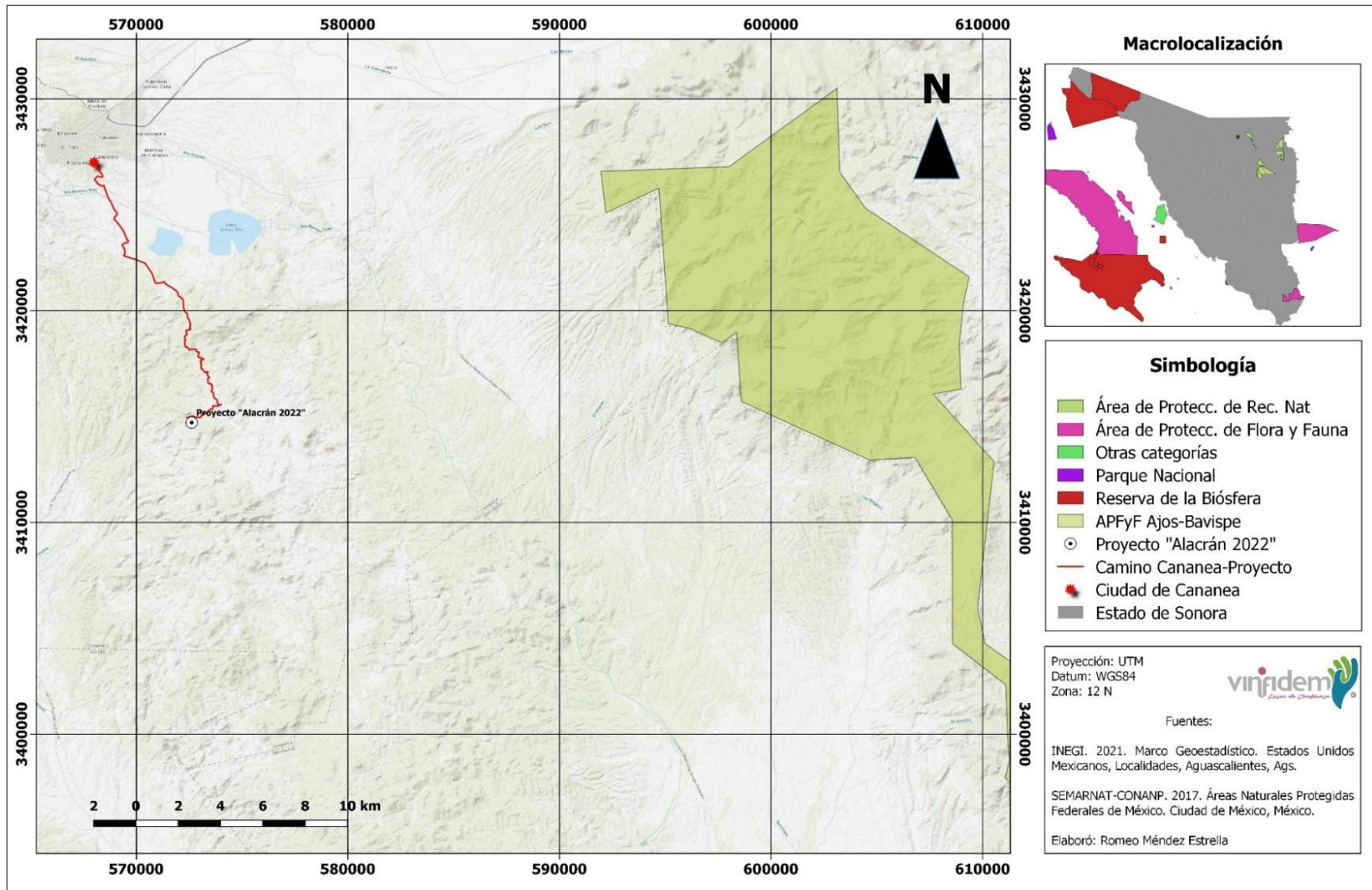
Algunas actividades de competencia federal en materia de impacto ambiental pueden regularse mediante una Norma Oficial Mexicana, tal es el caso de las actividades relacionadas a la exploración minera directa, que se realicen en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos, que además de tener características similares, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social.

El presente proyecto “El Alacrán 2022” se ajusta de manera técnica y ambiental a las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana de acuerdo con el apartado tal y como se demostrará en el presente informe preventivo.

II.3 PLANES DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

II.3.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

El área de influencia del proyecto de exploración minera “El Alacrán 2022” no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP) ya sea de carácter federal (ANP federal), Estatal (ANP Estatal) o municipal (ANP Municipal). Como se muestra en el siguiente mapa, en el Estado de Sonora solo se localizan tres Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal y ocho Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, las cuales ninguna de ellas se encuentra cercanas al proyecto.



Mapa 6 Áreas Naturales Protegidas en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"

II.4 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran los de tipo biológico que consideran: extensión del área; integridad ecológica funcional de la región; importancia como corredor biológico entre regiones; diversidad de ecosistemas; fenómenos naturales extraordinarios (localidades e hibernación, migración o reproducción); presencia de endemismos; riqueza específica; centros de origen y diversificación natural, y centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.

En México, existen 152 regiones terrestres prioritarias que cubren 515,558 km², las cuales están delimitadas espacialmente en función de los criterios mencionados, así como de su correspondencia espacial con rasgos topográficos, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación.

En términos numéricos, la mayor concentración de las regiones terrestres prioritarias se presenta en las entidades más extensas del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, que al tener una baja densidad poblacional disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Por otro lado, destacan Oaxaca y Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida.

El Estado de Sonora cuenta en total con 21 Regiones Terrestres Prioritarias, la mayoría de todas ellas se encuentran en dirección Este de la Entidad, al Noreste y específicamente en las coordenadas 30°37'12" a 31°19'48" y 109°48'36" a 110°37'12" se encuentra la llamada "Cananea- San Pedro" esta cuenta con una extensión territorial de 3,325 km². Esta región se definió como prioritaria en función de los pastizales que presentan una mezcla de elementos tantos de los desiertos chihuahuense y sonoreense como de las zonas montañosas de Arizona y la Sierra Madre Occidental. La diversidad y el endemismo son bajos, pero se encuentran muchas especies sujetas a régimen de protección, tales como *Lampropeltis pyromelana* y *Crotalus willardii*, además de especies clave como el puma y el linco. En las sierras el Chivato, la Mariquita, el Manzanal y San José se presentan bosque de encino, mientras que, en el resto de la RTP, se tiene predominio de pastizal natural. En la sierra La Mariquita se presenta como fenómeno estacional una concentración de catarinas. Al sureste, el límite de la región corresponde al de la RTP Sierra Los Ajos, Buenos Aires y La Púrica.

II.4.1 LOS TIPOS DE CLIMA QUE SE PRESENTAN EN LA RTP SON:

Tabla 4 CLIMAS DE RTP CANANEA- SAN PEDRO

Tipo de clima	Descripción	%
BS1k(x')	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18° C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de verano mayores al 18% anual.	72
BSok(x')	Árido, templado, temperatura entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual.	28

II.4.2 ASPECTOS FISIOGRÁFICOS DE LA RTP CANANEA – SAN PEDRO

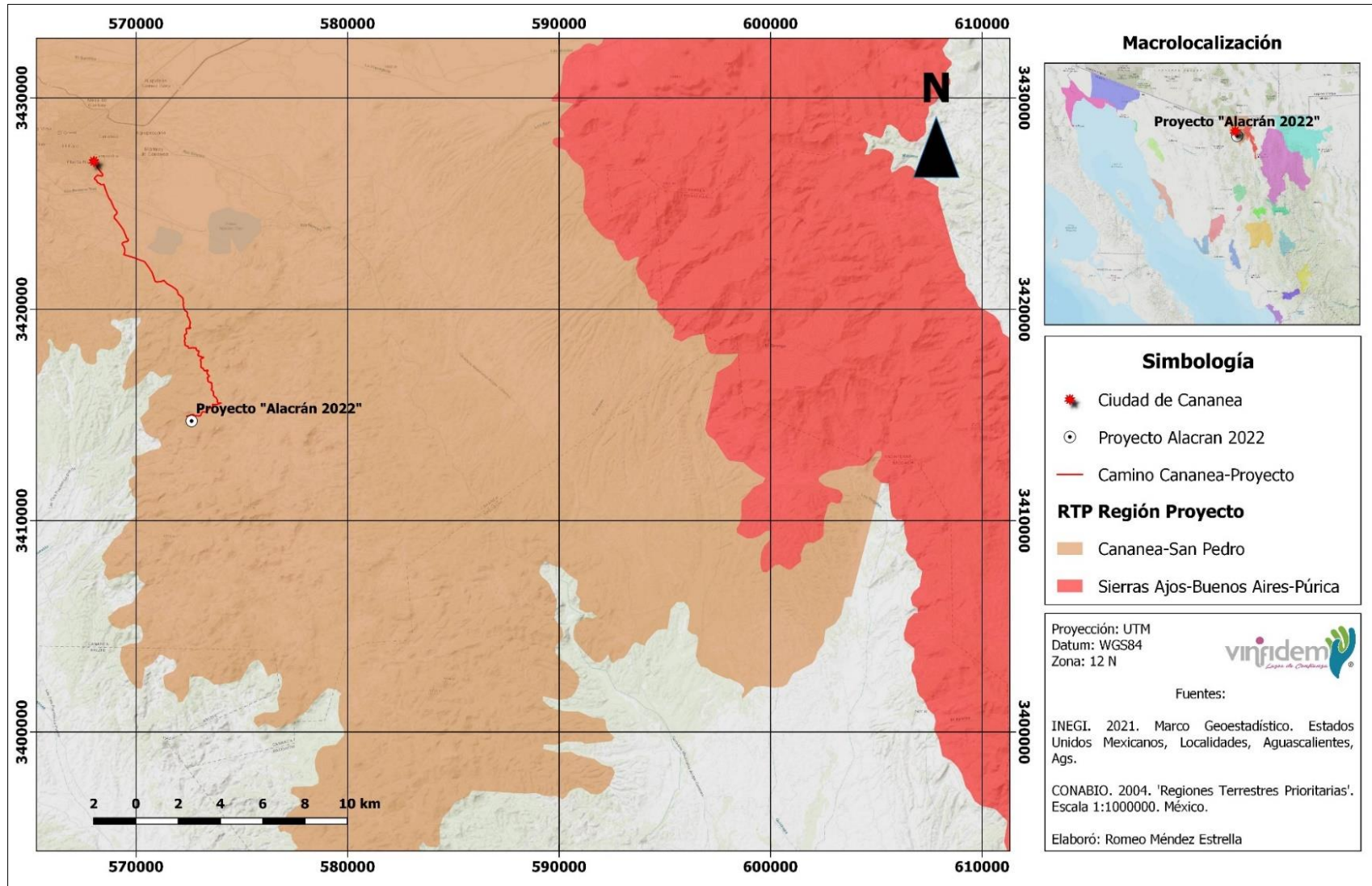
La RTP cuenta con geoformas como son Lomeríos, sierras, valles y llanuras. Por otro lado, el tipo de suelo que se presenta en su totalidad en la RTP según la clasificación FAO- UNESCO, 1989 es Regosol éutrico (RGe), este tipo de suelo es procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A, claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.

II.4.3 ASPECTOS BIÓTICOS DE LA RTP CANANEA – SAN PEDRO

Tabla 5 ASPECTOS BIÓTICOS DE LA RTP CANANEA- SAN PEDRO

Tipos de vegetación	Descripción	%
Pastizal natural	Comunidad de gramíneas que se establece naturalmente por efectos del clima, tipo de suelo y biota natural.	70
Bosque de Encino	Bosques en donde predominan árboles de la especie de Encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800msnm.	26
Otras		4

La RTP-41 Cananea – San Pedro presenta problemas ambientales como el sobrepastoreo, contaminación de arroyos por aguas negras y los desechos de minas de Cananea, es por ello que, conscientes de los problemas que aquejan a la RTP se realizarán buenas prácticas ambientales como la utilización de productos biodegradables, separación de la basura y el cuidado del ambiente.



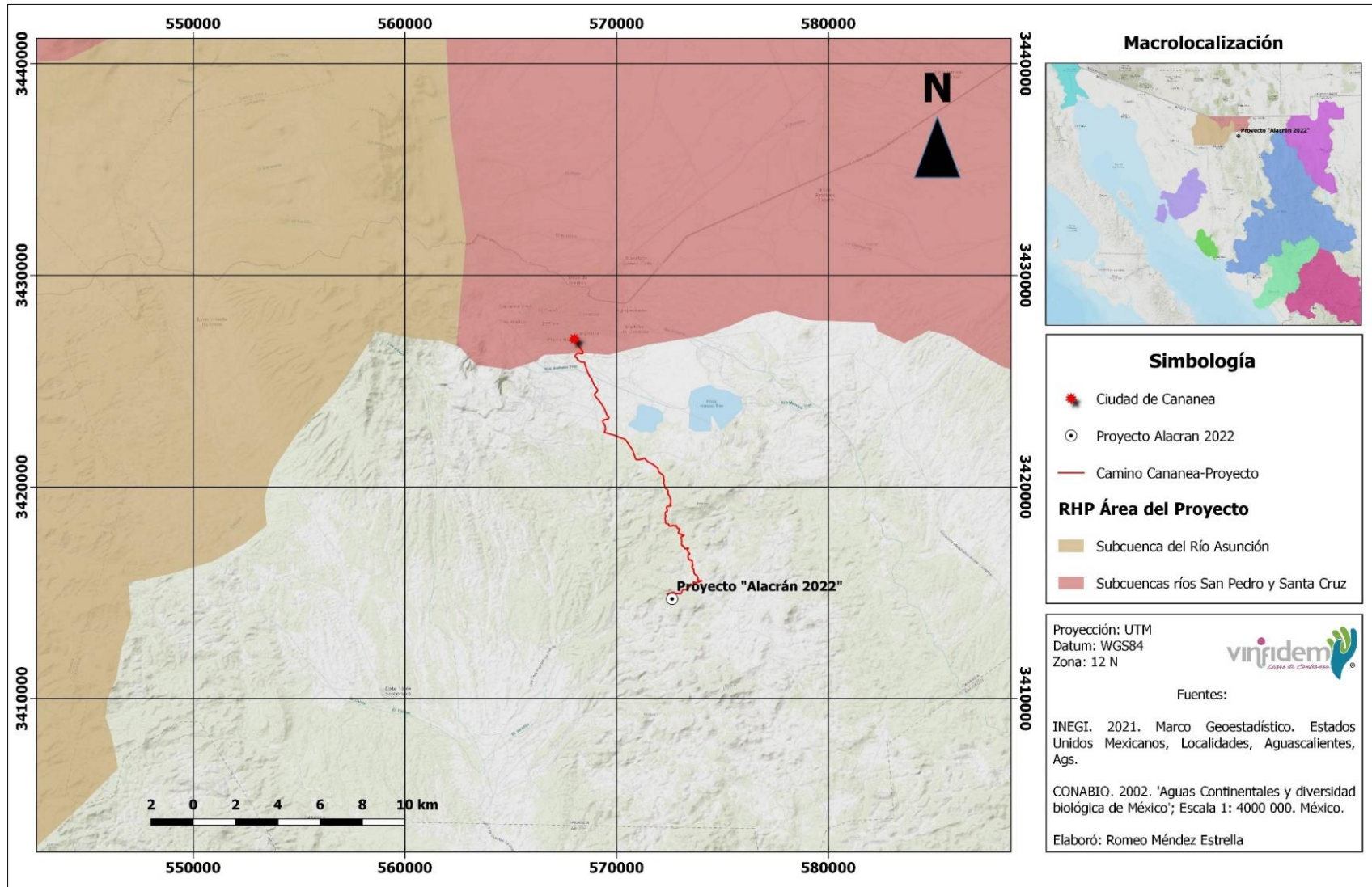
Mapa 7 Regiones Terrestres Prioritarias en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"

II.5 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica, mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México (Arriaga et al., 2002).

Muchas de las problemáticas que presentan las regiones hidrológicas prioritarias son la modificación del entorno, sobreexplotación de los mantos freáticos, contaminación debido a aguas residuales de la industria y domésticas.

Aun cuando el área de proyecto no se encuentra inmerso en alguna RHP, durante todas las etapas del proyecto se llevarán a cabo actividades sobre el cuidado del recurso hídrico. Cabe mencionar que por la naturaleza del proyecto al no necesitar grandes cantidades de agua y que las sustancias por utilizar en las actividades de barrenación serán amigables con el ambiente ya que son de origen orgánico, la ejecución del proyecto no vendrá a aumentar la problemática que presentan las RHP.



Mapa 8 Regiones Hidrológicas Prioritarias en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"

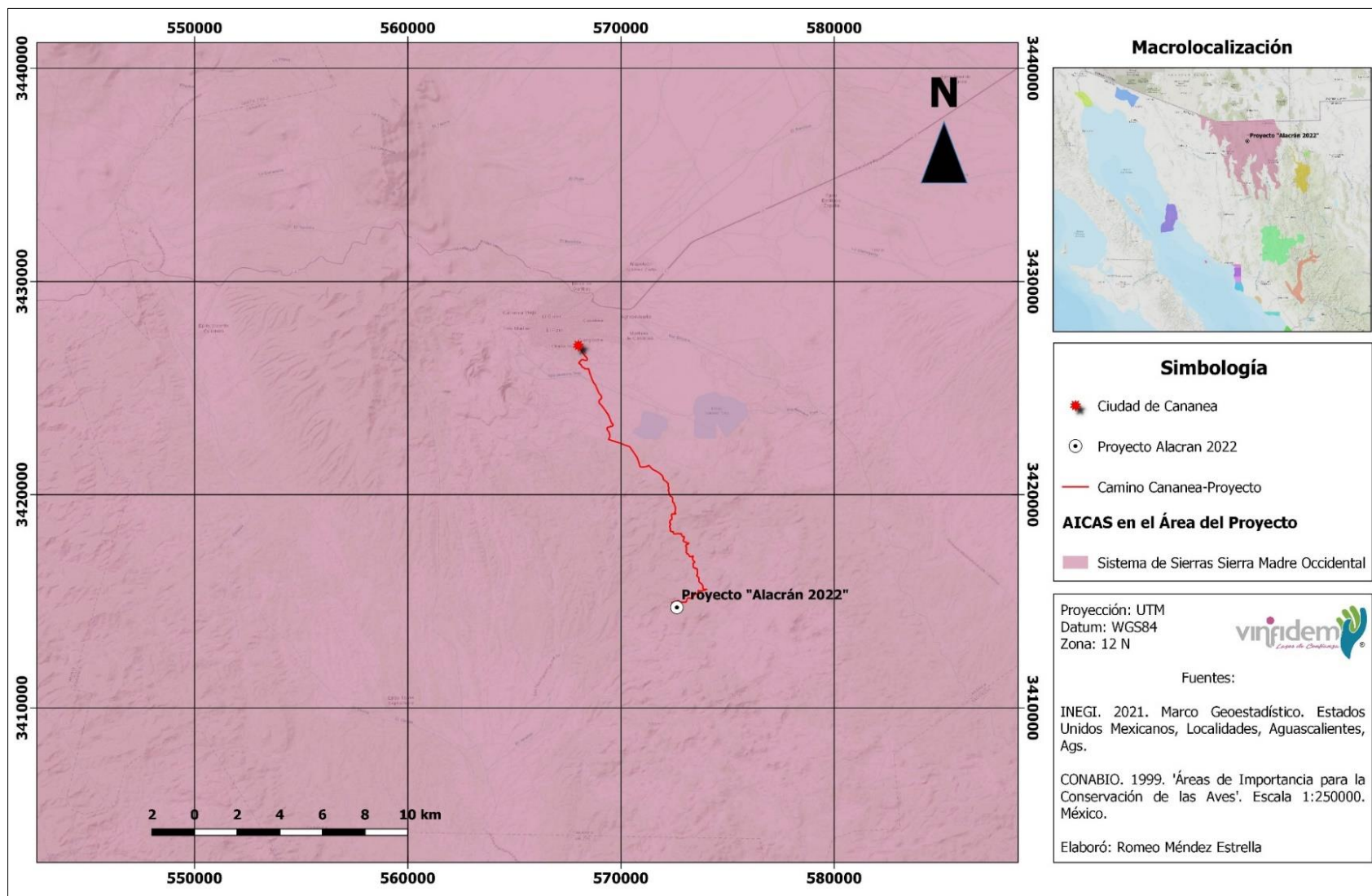
II.6 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES (AICA)

El Programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves es una iniciativa global enfocada a la identificación, documentación y conservación de una red de sitios críticos para las aves del mundo. Este Programa se inició en las Américas en 1995 y busca aplicar alguna modalidadde conservación a largo plazo en esas áreas críticas, incluyendo actividades de manejo, educación ambiental, investigación, monitoreo, a través de su protección legal estricta o del uso sustentable de sus recursos.

Las AICA se han identificado en base a presencia de poblaciones de aves globalmente amenazadas (especies de la “lista roja”), especies de distribución restringida (endémicas de las “Áreas de Endemismo de Aves” - EBA), especies confinadas a biomas sudamericanos y especies congregarias.

En cuanto a la ubicación de área de influencia del proyecto, este se encuentra dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) como se puede observar en el siguiente mapa, esta AICA se llama **Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental**. El Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental se trata de un conjunto de sierras de diferente tamaño que necesitan estar conectadas creando un corredor importante y un puente entre las zonas consideradas AICA del sur de las sierras y con las islas del norte en las Chiricahuas, Arizona (Sky Islands). Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies como *Pachyramphus aglaiae* y *Euptilotis neoxenus*, entre otras, llegan hasta las pequeñassierritas en Arizona.

A nivel país las problemáticas más comunes de las AICA son la pérdida de los hábitats debido a diferentes actividades antropogénicas como lo es el cambio del uso de suelo para algún aprovechamiento económico, la deforestación, el comercio ilegal de las aves, la introducción de especies exóticas y a causa de los fenómenos naturales como lo son incendios forestales. Es importante mencionar que, debido a las características de este proyecto, no se estarán ocasionando impactos significativos, además de que la misma NOM-120-SEMARNAT-2020, estipula las medidas aplicables en caso de presencia de fauna. el grupo de las aves, por su etología, implica principalmente medidas de ahuyentamiento. Cabe mencionar también que para la construcción de tanto de los caminos de acceso como de las planillas de barrenación, no habrá derribo del estrato arbóreo, y en caso de podas para el acomodo de los equipos, se tendrá cuidado de aquellos árboles que sean refugio de la fauna silvestre o existan nidos en ellos.



Mapa 9 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"

CAPITULO III: ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES DEL PROYECTO

III.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Como ya se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se localiza al sureste del municipio de Cananea, el cual se sitúa al norte del estado de Sonora. La exploración contempla **163 planillas** de barrenación (135 a diamante de 5 x 5 m y 28 de circulación inversa de 10 x 10 m). Las planillas de barrenación se ubican en 4 áreas de interés: Gregor's, Loma Bonita, San Simón y La Morita. Asimismo, según las prioridades de la empresa, los barrenos se clasifican en 4 fases, según se va a ir avanzando en los trabajos de exploración; es decir, los barrenos de la primera fase son los prioritarios y según se vayan obteniendo resultados positivos, se estarán ampliando los trabajos de barrenación a fases posteriores. Las coordenadas de cada planilla en WGS-1984 zona 12N se presentan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 6 PLANILLAS DE BARRENACIÓN A DIAMANTE PARA EL IP "EL ALACRÁN 2022"

BARRENO	ÁREA	TIPO DE BARRENO	ESTE (X)	NORTE (Y)	AZIMUT	PROFUNDIDAD	FASE
GR-20-003	Gregors	DD	573304	3412033	220	100	1
GR-20-009	Gregors	DD	573934	3411835	0	120	1
GR-20-012	Gregors	DD	573577	3411749	135	100	1
GR-20-008	Gregors	DD	572691	3411407	315	110	1
GR-20-005	Gregors	DD	573620	3412270	0	80	1
GR-20-004	Gregors	DD	573250	3412080	315	120	1
GR-20-002	Gregors	DD	573335	3412224	40	100	1
GR-20-001	Gregors	DD	573333	3412222	220	65	1
GR-20-011	Gregors	DD	574227	3411893	225	150	1
GR-20-010	Gregors	DD	573764	3411767	0	120	1
GR-20-013	Gregors	DD	574529	3412258	315	120	1
GR-20-007	Gregors	DD	572979	3411356	315	100	1
GR-20-006	Gregors	DD	573135	3411762	280	100	1
LB-22-036	Loma Bonita	DD	572127	3415845	290	100	1
LB-22-045	Loma Bonita	DD	571968	3415739	290	100	1
LB-22-009	Loma Bonita	DD	572965	3415195	270	200	1
LB-22-008	Loma Bonita	DD	572902	3415400	290	150	1
LB-22-006	Loma Bonita	DD	572395	3416035	290	100	1
LB-22-005	Loma Bonita	DD	572560	3415962	290	100	1
LB-22-004	Loma Bonita	DD	572510	3415817	290	120	1
LB-22-013	Loma Bonita	DD	572915	3415045	290	80	1
LB-22-026	Loma Bonita	DD	572798	3415384	290	100	1

SS-22-010	San Simón	DD	573179	3414954	270	70	1
SS-22-001	San Simón	DD	573136	3414742	105	80	1
SS-22-025	San Simón	DD	573500	3414478	115	150	1
SS-22-014	San Simón	DD	573355	3414536	110	90	1
GR-22-015	Gregors	DD	574919	3412160	270	100	2
GR-22-014	Gregors	DD	574719	3412380	315	100	2
LM-22-024	La Morita	DD	571240	3413982	200	100	2
LM-22-023	La Morita	DD	571810	3413192	290	100	2
LM-22-022	La Morita	DD	571647	3413265	110	100	2
LM-22-021	La Morita	DD	571706	3413500	110	100	2
LM-22-020	La Morita	DD	571930	3413340	290	100	2
LM-22-019	La Morita	DD	572670	3413320	315	100	2
LM-22-018	La Morita	DD	572365	3413645	110	100	2
LM-22-001	La Morita	DD	572047	3414036	110	100	2
LM-22-009	La Morita	DD	571331	3414495	230	100	2
LM-22-008	La Morita	DD	571703	3414930	270	70	2
LM-22-007	La Morita	DD	571470	3414702	110	120	2
LM-22-006	La Morita	DD	571785	3414380	290	70	2
LM-22-005	La Morita	DD	571604	3413940	290	70	2
LM-22-004	La Morita	DD	571776	3413693	290	100	2
LM-22-003	La Morita	DD	572220	3414008	290	100	2
LM-22-002	La Morita	DD	571861	3414050	110	100	2
LM-22-017	La Morita	DD	572210	3413833	110	100	2
LM-22-016	La Morita	DD	571830	3413860	290	100	2
LM-22-015	La Morita	DD	571466	3413908	110	70	2
LM-22-014	La Morita	DD	571361	3414161	110	80	2
LM-22-013	La Morita	DD	571133	3414218	110	70	2
LM-22-012	La Morita	DD	571283	3414400	230	70	2
LM-22-011	La Morita	DD	571060	3414517	230	70	2
LM-22-010	La Morita	DD	571152	3414721	270	70	2
LB-22-025	Loma Bonita	DD	571970	3415910	300	80	2
LB-22-024	Loma Bonita	DD	572635	3415580	290	80	2
LB-22-023	Loma Bonita	DD	572628	3415755	290	100	2
LB-22-022	Loma Bonita	DD	572005	3416010	290	80	2
LB-22-033	Loma Bonita	DD	572706	3415448	290	80	2
LB-22-032	Loma Bonita	DD	573325	3415320	290	100	2
LB-22-031	Loma Bonita	DD	573795	3415310	290	100	2
LB-22-055	Loma Bonita	DD	572585	3415503	290	100	2
LB-22-007	Loma Bonita	DD	572420	3416415	290	100	2
LB-22-021	Loma Bonita	DD	572220	3415920	290	80	2
LB-22-020	Loma Bonita	DD	572130	3416340	290	100	2
LB-22-019	Loma Bonita	DD	572450	3416205	290	100	2
LB-22-018	Loma Bonita	DD	572110	3416530	290	130	2
LB-22-017	Loma Bonita	DD	572080	3416180	290	100	2
LB-22-011	Loma Bonita	DD	573125	3415470	270	100	2
LB-22-010	Loma Bonita	DD	573120	3415195	270	100	2
LB-22-030	Loma Bonita	DD	573645	3415510	290	100	2
LB-22-029	Loma Bonita	DD	573595	3415350	290	80	2
LB-22-028	Loma Bonita	DD	573445	3415530	290	100	2

SS-22-012	San Simón	DD	573315	3414645	290	70	2
SS-22-009	San Simón	DD	572910	3414780	295	75	2
SS-22-005	San Simón	DD	573111	3414620	115	50	2
SS-22-003	San Simón	DD	572755	3414630	290	100	2
SS-22-028	San Simón	DD	573118	3414445	290	70	2
SS-22-026	San Simón	DD	573255	3414340	290	80	2
SS-22-019	San Simón	DD	573370	3414720	290	70	2
SS-22-017	San Simón	DD	573530	3415140	110	70	2
SS-22-016	San Simón	DD	573670	3414797	290	120	2
SS-22-015	San Simón	DD	573435	3414710	110	60	2
LB-22-038	Loma Bonita	DD	573018	3415391	290	100	3
LB-22-037	Loma Bonita	DD	573125	3415309	290	100	3
LB-22-035	Loma Bonita	DD	572364	3415855	290	100	3
LB-22-034	Loma Bonita	DD	572237	3416105	290	100	3
LB-22-046	Loma Bonita	DD	572060	3415620	290	70	3
LB-22-044	Loma Bonita	DD	571734	3415920	290	70	3
LB-22-043	Loma Bonita	DD	571817	3415979	290	50	3
LB-22-042	Loma Bonita	DD	572000	3415817	290	70	3
LB-22-041	Loma Bonita	DD	572561	3415670	290	70	3
LB-22-040	Loma Bonita	DD	572465	3415700	290	70	3
LB-22-039	Loma Bonita	DD	571862	3416061	290	70	3
LB-22-057	Loma Bonita	DD	572527	3415595	290	100	3
LB-22-052	Loma Bonita	DD	572291	3416272	290	100	3
LB-22-051	Loma Bonita	DD	571848	3417080	290	100	3
LB-22-050	Loma Bonita	DD	571846	3416764	290	100	3
LB-22-049	Loma Bonita	DD	571471	3416647	290	100	3
LB-22-048	Loma Bonita	DD	571724	3416680	290	100	3
LB-22-047	Loma Bonita	DD	572192	3415532	290	70	3
SS-22-049	San Simón	DD	573060	3414280	110	150	3
SS-22-048	San Simón	DD	572700	3414445	290	120	3
SS-22-047	San Simón	DD	572445	3414755	290	80	3
SS-22-046	San Simón	DD	572700	3414850	290	70	3
SS-22-011	San Simón	DD	573350	3413945	110	80	3
SS-22-007	San Simón	DD	572295	3414635	290	120	3
SS-22-037	San Simón	DD	572840	3414070	290	100	3
SS-22-036	San Simón	DD	572580	3414195	290	80	3
SS-22-035	San Simón	DD	572355	3414815	250	100	3
SS-22-034	San Simón	DD	573965	3414455	110	100	3
SS-22-033	San Simón	DD	572345	3414310	290	100	3
SS-22-032	San Simón	DD	573495	3413850	110	80	3
SS-22-031	San Simón	DD	572000	3414580	290	60	3
SS-22-030	San Simón	DD	573545	3414015	110	70	3
SS-22-045	San Simón	DD	572805	3414830	290	70	3
SS-22-044	San Simón	DD	573970	3414660	110	80	3
SS-22-043	San Simón	DD	573590	3414585	110	80	3
SS-22-042	San Simón	DD	573770	3414725	110	120	3
SS-22-041	San Simón	DD	573855	3414345	110	90	3
SS-22-040	San Simón	DD	572915	3414165	110	120	3
SS-22-039	San Simón	DD	573180	3413875	110	80	3

SS-22-038	San Simón	DD	573265	3414180	110	100	3
SS-22-054	San Simón	DD	573844	3414478	290	70	4
SS-22-053	San Simón	DD	573876	3414582	110	80	4
SS-22-052	San Simón	DD	573748	3414624	290	80	4
SS-22-051	San Simón	DD	573293	3414898	290	70	4
SS-22-062	San Simón	DD	573736	3414926	290	70	4
SS-22-061	San Simón	DD	573317	3415048	290	70	4
SS-22-060	San Simón	DD	572634	3414278	290	100	4
SS-22-059	San Simón	DD	573116	3414047	290	50	4
SS-22-058	San Simón	DD	573406	3414100	110	70	4
SS-22-057	San Simón	DD	573494	3414178	110	60	4
SS-22-056	San Simón	DD	572876	3414353	290	100	4
SS-22-055	San Simón	DD	573081	3414852	290	60	4
SS-22-064	San Simón	DD	573061	3413561	290	100	4
SS-22-063	San Simón	DD	572559	3414006	290	100	4

Tabla 7 PLANILLAS DE BARRENACIÓN DE CIRCULACIÓN INVERSA IP “EL ALACRÁN 2022”

BARRENO	ÁREA	TIPO DE BARRENO	ESTE (X)	NORTE (Y)	AZIMUT	PROFUNDIDAD	FASE
LB-22-003	Loma Bonita	RC	572422	3415220	300	120	1
LB-22-056	Loma Bonita	RC	572493	3415520	290	80	1
LB-22-002	Loma Bonita	RC	572370	3415160	250	130	1
LB-22-001	Loma Bonita	RC	572457	3415168	290	160	1
LB-22-054	Loma Bonita	RC	572715	3415353	290	120	1
LB-22-053	Loma Bonita	RC	572628	3415413	300	120	1
LB-22-027	Loma Bonita	RC	572459	3415167	200	180	1
LB-22-016	Loma Bonita	RC	572800	3415087	290	70	1
LB-22-015	Loma Bonita	RC	572750	3414975	290	60	1
LB-22-014	Loma Bonita	RC	573025	3415000	100	70	1
LB-22-012	Loma Bonita	RC	572680	3415100	290	70	1
MDP-22-003	Mesa de Plata	RC	571718	3415782	290	80	1
MDP-22-002	Mesa de Plata	RC	571857	3415715	290	80	1
MDP-22-001	Mesa de Plata	RC	572257	3415266	290	80	1
SS-22-021	San Simón	RC	573555	3414220	110	80	1
SS-22-020	San Simón	RC	573577	3414110	115	70	1
SS-22-018	San Simón	RC	573277	3414554	290	70	1
SS-22-013	San Simón	RC	573405	3414622	110	70	1
SS-22-008	San Simón	RC	572967	3414916	290	75	1
SS-22-006	San Simón	RC	572952	3414533	115	70	1
SS-22-004	San Simón	RC	573227	3414763	110	55	1
SS-22-002	San Simón	RC	573010	3414615	110	50	1
SS-22-050	San Simón	RC	573420	3414295	110	100	1
SS-22-029	San Simón	RC	573422	3414445	290	120	1
SS-22-027	San Simón	RC	573026	3414430	290	70	1
SS-22-024	San Simón	RC	573510	3414390	120	150	1
SS-22-023	San Simón	RC	573741	3414340	115	150	1
SS-22-022	San Simón	RC	573632	3414275	115	150	1

III.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Las planillas de barrenación se ubican dentro de terrenos en donde se cuentan con los acuerdos necesarios para desarrollar los trabajos de exploración.

En relación con la selección de sitios se consideraron los siguientes criterios:

Criterios técnicos: La selección del sitio fue establecida por la prospección y evaluación realizada por los geólogos, considerando los datos de otra empresa minera que ya ha explorado en la zona y a la cual **Minera Tlali S.A.P.I. de C.V.** ha comprado los derechos mineros, además de las características de la zona, que indican afloramientos o bien anomalías geoquímicas y geofísicas, cabe resaltar que en el área se han realizado trabajos de exploración minera con anterioridad pero no han sido determinantes como para apertura de una mina, por lo cual se siguen haciendo exploraciones en la zona.

Consideraciones económicas: La exploración conlleva el requerimiento de bienes y servicios, por lo cual se buscaron poblados cercanos donde se puedan satisfacer estos requerimientos. Alrededor del proyecto se cuenta con poblados rurales de donde se obtiene principalmente el capital humano, el cual podrá adquirir nuevas habilidades que, de ser viable, se podrán ocupar para fases siguientes de esta exploración minera.

Ámbito ecológico: Si bien el factor principal de selección de sitio es la localización de los valores minerales, mismos que se disponen de forma natural, la ubicación de las planillas de barrenación se tomaron en cuenta aspectos ecológicos, es decir, se buscó que la mayoría de las planillas se tuviera una manera de acceder y que estas se encontraran en sitios donde no existiera vegetación, o que ésta fuera un bosque bajo abierto, evitando en su totalidad el estrato arbóreo o individuos vegetales de difícil regeneración como cactáceas. Otro aspecto importante a mencionar es que, la mayoría de las planillas de barrenación (88 de barrenación a diamante y 25 de circulación inversa) se ubicarán sobre caminos existentes y áreas afectadas previamente, así como sobre caminos de acceso nuevos. Solo un total de 47 planillas de barrenación a diamante y 3 planillas de barrenación de circulación inversa se ubicarán fuera de sitios afectados por caminos de acceso, en este caso, se elegirán áreas desprovistas de vegetación arbustiva y arbórea, verificando también que no existan especies de lento crecimiento o de difícil regeneración.

III.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO

En concordancia a lo que indica el punto 3.22 de la norma **NOM-120-SEMARNAT-2020**, el área del sitio del proyecto de exploración minera directa “El Alacrán 2022” quedó determinada por la suma de los cuadros de 50 x 50 m (2,500 m² cada uno), en donde se contemple realizar al menos alguna actividad del proyecto. En este proyecto en partículas, de la retícula en total se seleccionaron 1,765 cuadros, obteniendo de esta forma un área total para el sitio del proyecto de 4,412,500 m² (441.25 ha), los cuales contemplan a las planillas de barrenación, la construcción de caminos de acceso nuevos y la superficie afectada por los caminos existentes y áreas de barrenación de proyectos de exploración anteriores.

Es importante mencionar que no se construirá obra civil, ni infraestructura de apoyo, ya que todos los servicios necesarios serán suministrados desde la ciudad de Cananea donde se dispondrá de oficinas administrativas, hospedaje, bodegas de insumos, almacenes de núcleos y cobertizo para el estacionamiento vehículos. Asimismo, dentro de la ciudad se han localizado diferentes talleres en donde se les dará mantenimiento a los vehículos, maquinaria y equipos.

Por su parte, para el cálculo del área de afectación del proyecto, como ya se mencionó se contemplaron las dimensiones de **1)** la apertura de caminos de acceso nuevos, **2)** la apertura de planillas de barrenación ubicadas fuera de la superficie afectada por caminos y obras previas y, **3)** las áreas afectadas en proyectos de exploración anteriores y que serán utilizadas en este proyecto.

En cuanto a la superficie de afectación de caminos de acceso, se tendrán dos tipos de caminos: **1)** construcción o apertura de caminos de acceso nuevos; y **2)** caminos existentes en donde la superficie fue afectada en proyectos de exploración previos, y que según el numeral 4.3 *Límite máximo de afectación por hectárea de la NOM-120-SEMARNAT-2020*, estas superficies deben de considerarse dentro del cálculo del área de afectación del proyecto, ya que a la letra dice “En el caso de exploración por etapas en referencia a un mismo sitio, sí deberá considerarse la afectación generada en el sitio en etapas anteriores”. En este sentido, en el área del sitio del proyecto se pretenden construir **14,845.2069 m lineales de caminos de acceso nuevos con una anchura máxima de 4.5 m**, lo que nos da una superficie de **6.68 ha**. Asimismo, existen **55,172 m lineales de caminos de acceso existentes**, de anchura variable, que suman una superficie de afectación de 291,188 m² (**29.1188 ha**).

Respecto al cálculo del área de afectación por la construcción de planillas de barrenación, solamente se incluyeron aquellas planillas que se ubicarán fuera de las áreas afectadas por caminos de acceso nuevos y existentes, mismas que a su vez buscarán ser ubicadas sobre áreas desprovistas de vegetación arbustiva y arbórea, así como libres de la presencia de especies de lento crecimiento y difícil regeneración.

Del total de las **135 planillas de barrenación a diamante**, **63 se ubicarán sobre caminos nuevos y 25 se ubicarán sobre caminos existentes**. En las planillas que se ubicarán sobre caminos, se ubicarán los equipos de barrenación a lo largo de la superficie afectada, por lo que la planilla no será de 5 x 5, sino que ésta se adaptará a la forma del camino en donde se hará la barrenación. Para el resto de las **47 planillas de barrenación a diamante** que **se ubicarán en áreas fuera de la superficie afectada por caminos de acceso**, éstas si contarán con las dimensiones de 5 x 5 metros. Tomando en cuenta el criterio citado, tenemos que 47 planillas de 5 x 5 m (25 m²), suman una superficie de **1,175 m² (0.1175 ha)** de afectación por planillas de barrenación a diamante.

Respecto a las **28 planillas de barrenación de circulación inversa**, **10 se ubicarán sobre caminos nuevos y 15 se ubicarán sobre caminos existentes**. Del mismo modo, las planillas que se ubicarán sobre los caminos de acceso se ajustarán a las medidas del mismo, sin afectar las áreas más allá del ancho permitido en la NOM-120-SEMARNAT-2020 (5 m). Para el resto de las 3 planillas que se ubicarán en áreas fuera de la superficie afectada por caminos de acceso, éstas si contarán con las dimensiones de 10 x 10 metros. En este sentido, tenemos que 3 planillas de circulación inversa de 10 x 10 m, suman una superficie de afectación de **300 m² (0.03 ha)**.

En las siguientes tablas se presentan las coordenadas de los barrenos a diamante y de circulación inversa que se ubicarán sobre caminos existentes y nuevos, así como aquellos barrenos que se ubicarán fuera de los mismos y que son los que se consideran para incorporarlos al área de afectación del proyecto.

Tabla 8 PLANILLAS DE BARRENACIÓN A DIAMANTE SOBRE CAMINOS NUEVOS.

Planillas sobre caminos nuevos (63)						
Drillhole	Easting	Northing		Drillhole	Easting	Northing
GR-22-015	574919	3412160		SS-22-053	573876	3414582
GR-22-014	574719	3412380		SS-22-048	572700	3414445
LM-22-009	571331	3414495		SS-22-058	573406	3414100
LM-22-004	571776	3413693		SS-22-054	573844	3414478
SS-22-025	573500	3414478		LB-22-038	573018	3415391

SS-22-019	573370	3414720	LB-22-037	573125	3415309
SS-22-030	573545	3414015	LB-22-040	572465	3415700
SS-22-028	573118	3414445	LB-22-039	571862	3416061
SS-22-035	572355	3414815	LB-22-048	571724	3416680
SS-22-034	573965	3414455	LB-22-043	571817	3415979
SS-22-038	573265	3414180	LB-22-050	571846	3416764
SS-22-036	572580	3414195	LB-22-049	571471	3416647
SS-22-007	572295	3414635	LB-22-021	572220	3415920
SS-22-003	572755	3414630	LB-22-020	572130	3416340
SS-22-011	573350	3413945	LB-22-025	571970	3415910
SS-22-009	572910	3414780	LB-22-022	572005	3416010
SS-22-015	573435	3414710	LB-22-032	573325	3415320
SS-22-012	573315	3414645	LB-22-026	572798	3415384
SS-22-017	573530	3415140	LB-22-035	572364	3415855
SS-22-016	573670	3414797	LB-22-034	572237	3416105
SS-22-063	572559	3414006	LM-22-011	571060	3414517
SS-22-062	573736	3414926	LM-22-010	571152	3414721
LB-22-008	572902	3415400	LM-22-014	571361	3414161
LB-22-006	572395	3416035	LM-22-012	571283	3414400
LB-22-017	572080	3416180	LM-22-021	571706	3413500
LB-22-011	573125	3415470	LM-22-020	571930	3413340
LB-22-019	572450	3416205	LM-22-024	571240	3413982
LB-22-018	572110	3416530	LM-22-023	571810	3413192
SS-22-042	573770	3414725	LB-22-052	572291	3416272
SS-22-039	573180	3413875	GR-20-011	574227	3411893
SS-22-044	573970	3414660	GR-20-006	573135	3411762
SS-22-043	573590	3414585			

Tabla 9 PLANILLAS DE BARRENACIÓN A DIAMANTE SOBRE CAMINOS EXISTENTES.

Planillas sobre caminos existentes (25)						
Drillhole	Easting	Northing		Drillhole	Easting	Northing
LB-22-036	572127	3415845		SS-22-055	573081	3414852
LB-22-029	573595	3415350		LB-22-024	572635	3415580
LB-22-044	571734	3415920		LB-22-009	572965	3415195
LB-22-042	572000	3415817		LM-22-017	572210	3413833
LB-22-046	572060	3415620		GR-20-002	573335	3412224
LB-22-045	571968	3415739		GR-20-001	573333	3412222
LB-22-055	572585	3415503		LM-22-002	571861	3414050
LB-22-047	572192	3415532		LM-22-001	572047	3414036
SS-22-037	572840	3414070		LM-22-006	571785	3414380
SS-22-031	572000	3414580		LM-22-003	572220	3414008
SS-22-049	573060	3414280		LM-22-016	571830	3413860
SS-22-040	572915	3414165		LM-22-008	571703	3414930
SS-22-057	573494	3414178				

Tabla 10 PLANILLAS DE BARRENACIÓN A DIAMANTE FUERA DE CAMINOS.

Planillas fuera de los caminos nuevos y existentes (47)						
Drillhole	Easting	Northing		Drillhole	Easting	Northing

GR-20-003	573304	3412033	LM-22-013	571133	3414218
GR-20-004	573250	3412080	LM-22-015	571466	3413908
GR-20-005	573620	3412270	LM-22-018	572365	3413645
GR-20-007	572979	3411356	LM-22-019	572670	3413320
GR-20-008	572691	3411407	LM-22-022	571647	3413265
GR-20-009	573934	3411835	SS-22-001	573136	3414742
GR-20-010	573764	3411767	SS-22-005	573111	3414620
GR-20-012	573577	3411749	SS-22-010	573179	3414954
GR-20-013	574529	3412258	SS-22-014	573355	3414536
LB-22-004	572510	3415817	SS-22-026	573255	3414340
LB-22-005	572560	3415962	SS-22-032	573495	3413850
LB-22-007	572420	3416415	SS-22-033	572345	3414310
LB-22-010	573120	3415195	SS-22-041	573855	3414345
LB-22-013	572915	3415045	SS-22-045	572805	3414830
LB-22-023	572628	3415755	SS-22-046	572700	3414850
LB-22-028	573445	3415530	SS-22-047	572445	3414755
LB-22-030	573645	3415510	SS-22-051	573293	3414898
LB-22-031	573795	3415310	SS-22-052	573748	3414624
LB-22-033	572706	3415448	SS-22-056	572876	3414353
LB-22-041	572561	3415670	SS-22-059	573116	3414047
LB-22-051	571848	3417080	SS-22-060	572634	3414278
LB-22-057	572527	3415595	SS-22-061	573317	3415048
LM-22-005	571604	3413940	SS-22-064	573061	3413561
LM-22-007	571470	3414702			

Tabla 11 PLANILLAS DE BARRENACIÓN DE CIRCULACIÓN INVERSA SOBRE CAMINOS Y FUERA DE CAMINOS

Planillas RC sobre caminos existentes (15)			Planillas RC sobre caminos nuevos (10)			Planillas RC fuera de caminos (3)		
Drillhole	Easting	Northing	Drillhole	Easting	Northing	Drillhole	Easting	Northing
SS-22-050	573420	3414295	SS-22-021	573555	3414220	MDP-22-001	57225	3415266
SS-22-024	573510	3414390	SS-22-018	573277	3414554	MDP-22-002	57185	3415715
LB-22-003	572422	3415220	SS-22-027	573026	3414430	LB-22-014	57302	3415000
LB-22-001	572457	3415168	LB-22-002	572370	3415160			
LB-22-015	572750	3414975	SS-22-029	573422	3414445			
LB-22-012	572680	3415100	MDP-22-003	571718	3415782			
LB-22-027	572459	3415167	SS-22-004	573227	3414763			
LB-22-016	572800	3415087	SS-22-002	573010	3414615			
LB-22-054	572715	3415353	SS-22-013	573405	3414622			
LB-22-053	572628	3415413	SS-22-006	572952	3414533			
LB-22-056	572493	3415520						
SS-22-020	573577	3414110						
SS-22-008	572967	3414916						
SS-22-023	573741	3414340						
SS-22-022	573632	3414275						

Sumando todos los valores de afectación que se mencionan anteriormente, tenemos una **superficie de afectación de 359,463 m² que equivale a 35.9463 hectáreas.**

III.4 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Debido de que el informe preventivo va en función de NOM-120-SEMARNAT-2020, a continuación, se revisan todos y cada uno de los numerales incluidos en la misma, con el único objetivo de dar mayor certeza del cumplimiento de los mismos y que la obra y actividad propuesta se ajustan a cada una de las especificaciones que estas contienen.

III.4.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

I.- 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. 2004).

De acuerdo con el sistema de clasificación de Koeppen el clima presente en la región del proyecto es el **BS1kw(x')** el cual corresponde a el tipo de clima Semiárido Templado. Esta información se describe más adelante en este mismo documento.

II. Los tipos de vegetación serán determinados de acuerdo con la clasificación de la vegetación de México de Rzedowski (2006) 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 VI y sus actualizaciones, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016).

Para la realización del presente informe preventivo se utilizó información de las Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (INEGI, 2016) datos de campo, así como información bibliográfica incluyendo la clasificación vegetal de México de Rzedowski, lo anterior para el cumplimiento de las especificaciones generales estipuladas en el numeral 4.1 de la **NOM-120-SEMARNAT-2020**.

Los tipos de vegetación presentes en la superficie del proyecto, corresponden a: Bosque de Encino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural (este tipo de vegetación también es conocido como bosque bajo abierto).

III. 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.

Se designará a un supervisor de temas ambientales que vigile en todo momento que se respete lo aquí mencionado en este Informe Preventivo, de tal manera que detecte aspectos críticos para el ambiente, y de ser necesario, elabore planes de acción y tome medidas necesarias enfocados a la protección del medio ambiente, mismo que contará con la asesoría de VINFIDEM, Consultoría y Gestión S.C. para la toma de decisiones críticas y soluciones a problemáticas que pudieran presentarse durante las distintas etapas del proyecto.

IV. En caso de que se detecte la presencia de minerales radiactivos, se debe dar aviso por escrito a la Secretaría de Energía, conforme a lo establecido en los artículos 6 y 7 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.

En el sitio del proyecto se han realizado previamente actividades de perforación minera, y en los resultados geológicos y metalúrgicos de laboratorio no se ha detectado la presencia de minerales radiactivos. No obstante, si durante la ejecución de las obras de exploración minera directa que corresponden al presente Informe Preventivo se detectan estos minerales radioactivos, se dará aviso a la Secretaría de Energía, como se establece en este punto de la NOM-120-SEMARNAT-2020.

V. En caso de que existan letrinas o fosas sépticas en el sitio a explorar, debe existir una distancia de por lo menos 30 m entre éstas y los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración, con el propósito de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.

Con los datos que se encuentran en la CONAGUA y las exploraciones de barrenación directa que se han realizado con anterioridad por parte de otras empresas, se puede concluir que el nivel del acuífero, es lo suficientemente profundo y que no se alcanzará el nivel freático con las obras propuestas con este informe preventivo.

Continuando con el orden de ideas, las perforaciones que se plantean realizar tienen profundidades variables (máxima de 200 m), y estas dependerán del análisis del núcleo, sin embargo, derivado de la forma de exploración las perforaciones nunca se realizan de manera vertical y más bien se realizarán con ángulos de perforación

que podrán variar de los 30 grados a los 50 grados o más de inclinación, la profundidad real es inferior a la longitud del barreno como tal, sin embargo, se hace la aclaración que estos ángulos de inclinación pueden variar dependiendo de las necesidades del Proyecto, siempre atendiendo el no realizar contacto con el acuífero.

Sin en dado caso se llegará a cierta profundidad y pudiese tocar al acuífero, se detendrá la perforación y se sellará la planilla de barrenación para no llegar a provocar ninguna afectación en el mismo.

Por otro lado, todos los productos utilizados en la perforación son biodegradables y no tóxicos, mismos que se describen más adelante en el documento, por lo cual no existe ningún riesgo real de afectación al acuífero.

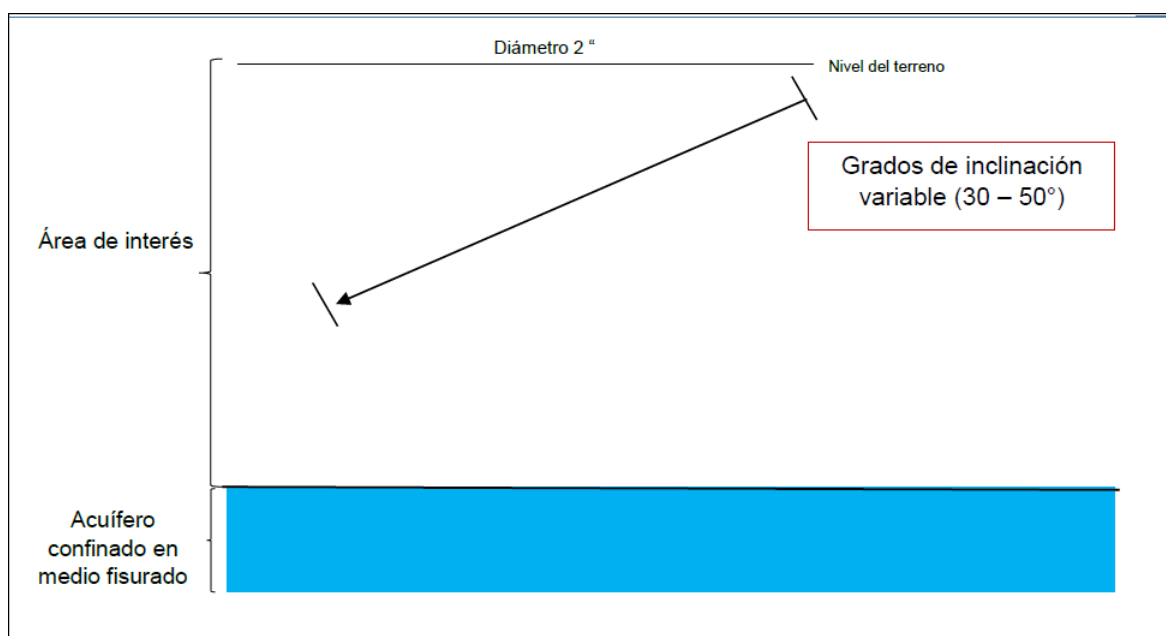


Ilustración 1 de carácter informativa, los grados de inclinación pueden variar dependiendo de las necesidades del proyecto, análisis de núcleos, etc., buscando en todo momento el no hacer contacto con el manto freático.

En el caso particular de las letrinas y fosas sépticas, para este proyecto no se contemplan, ya que se colocarán baños portátiles, los suficientes para satisfacer la demanda del personal que labore en el proyecto, los cuales recibirán el servicio de desazolve y limpieza de manera semanal.

VI. Los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración se deben realizar fuera de sitios susceptibles de inundación, con el propósito de evitar la migración de

contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.

Debido a las características del área, las planillas de los barrenos propuestos se ubicarán sobre sitios con la pendiente suficiente para evitar la inundación de las planillas de barrenación.



Ilustración 2 Áreas propuestas para las planillas de los barrenos GR-20-011 (arriba) y GR-20-012 (abajo). Se ubican en áreas desprovistas de vegetación y sobre pendientes que evitan la inundación.

VII. 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.

Los caminos existentes que llevan a la zona de planillas de barrenación no son ocupados regularmente por los pobladores debido que existen otros caminos construidos por parte de Grupo México, que conectan las distintas localidades rurales con la ciudad de Cananea; sin embargo, se pondrán las señalizaciones pertinentes para evitar riesgos y accidentes en caso de que los rancheros locales utilicen los caminos para llegar a los potreros.

Durante las actividades de perforación, sobre los caminos que dan acceso a las planillas se colocará señalética restrictiva e informativa, referente a la velocidad máxima de circulación, asimismo las planillas serán delimitadas con cinta peligro, y se colocará señalética sobre las actividades realizadas y medidas de seguridad aplicables en la misma.

La ubicación de la señalética obedecerá a las necesidades del proyecto y podrán reubicarse dependiendo de las mismas, siempre buscando la mayor efectividad.



Ilustración 3 Ejemplos de señalética informativa y restrictiva (foto de archivo).

VIII. 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.

En algunos casos será necesario realizar la nivelación de las planillas de barrenación, esto para dar estabilidad a la máquina perforadora, por lo que se realizará la remoción de vegetación del estrato herbáceo, evitando en su totalidad el derribo de arbolado o de individuos arbustivos de grandes tallas.

Sin embargo, en ninguna actividad se utilizarán productos sintéticos como plaguicidas u otros químicos, y está estrictamente prohibido el uso de fuego. De igual manera, en la construcción de los caminos, no se utilizarán tales productos en la remoción de la vegetación.

IX. 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.

Para las planillas de barrenación el material será poco abundante y se mantendrá en la misma planilla, esta remoción mínima que no requiere de un depósito es resultado de que la máquina perforadora utilizada es una máquina de orugas, lo que le brinda características de movilidad. La broca de la máquina perforadora está montada sobre una estructura metálica que requiere estar nivelada y estable, este módulo tiene una longitud aproximada de 2.5 metros por 1.5 m, por lo que su nivelación es en una superficie de aproximadamente 4 m², y no excede el medio metro cubico de material edáfico.

Si se llegaran a cavar cárcamos dentro de las planillas, el suelo obtenido se colocará justo a un lado de los cárcamos, ya que una vez finalizada la perforación este servirá para cerrar los cárcamos, generalmente los cárcamos tienen dimensiones de 3 x 2 m con 1 m de profundidad, es importante señalar que ninguna plantilla se ubicará sobre algún cuerpo de agua o zona federal por lo que el material no corre riesgo de ser arrastrado por agua pluvial.

Por otro lado, es importante mencionar que ninguna obra o actividad se lleva a cabo fuera de la planilla de barrenación propuesta.

X. 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. La selección del sitio deberá considerar preferentemente zonas que hayan sido perturbadas por las actividades realizadas.

No se considera realizar desmonte y despalde en las planillas, debido a que son sitios con áreas desprovistas de vegetación o que pertenecen al estrato herbáceo (Anexo 2 fotografías de la ubicación de algunas planillas de barrenación), es importante resaltar que el sitio se identifica vegetación de bosque de encino y que en caso de que existan residuos vegetales, este será dispuesto a manera de acolchado en sitios desprovistos de vegetación, esto para la integración al suelo del material resultante y que sirva a manera de subsanar una cierta cantidad de las actividades antropogénicas. Para la construcción de caminos, de igual manera no se está considerando el derribo de arbolado, y al igual que las planillas el estrato herbáceo los residuos vegetales resultantes serán dispuestos a manera de acolchado en sitios desprovistos de vegetación.



Ilustración 4 Ejemplo del tipo de vegetación en el sitio (Bosque bajo abierto)

XI. Las especies de flora y fauna clasificadas en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 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.

Previo a la realización de cualquier actividad, serán impartidas pláticas de capacitación y concientización sobre el cuidado del ambiente. Los temas en dichas pláticas incluyen la prohibición de cazar fauna silvestre, extracción de flora y fauna, entre otros. Así también, dentro de las pláticas se les hará mención de cualquier violación a las medidas del cuidado del ambiente traerá consigo responsabilidades jurídico-administrativas y el personal implicado será dispuesto ante las autoridades competentes. Cabe recalcar que estas pláticas serán impartidas durante todas las fases que conlleven el Proyecto.



Ilustración 5 Señalética informativa y restrictiva sobre el cuidado del ambiente (foto de archivo).

Asimismo, previo a cualquier actividad del proyecto, se realizarán recorridos por una brigada de especialistas, para identificar los individuos de flora y fauna que pudieran ser sujetos a rescate. Durante la ejecución de los trabajos del Proyecto, en caso de encontrar algún individuo vegetal se tomarán todas las precauciones necesarias para su protección; y si se trata de fauna, se reportará al responsable ambiental para que proceda al ahuyentamiento y/o captura y reubicación.

De acuerdo con los datos bibliográficos, así como las especies vegetales registradas en el área, no se registran especies de flora sujetas a riesgo que se encuentren dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

XII. La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse, con el fin de utilizarla para las actividades de restauración de la zona. Para lo anterior, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro de las de depósito, con el fin de evitar pérdidas por erosión.

Antes de realizar la construcción de las planillas, en el caso en donde se ocupe la nivelación del terreno, el material de la capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse dentro del sitio de afectación, esto con el fin de utilizarse para las actividades de restauración una vez que se terminen las actividades de perforación en dicha planilla de barrenación.

XIII. 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.

Previo al inicio de este proyecto de exploración minera directa “**El Alacrán 2022**” se dará el mantenimiento necesario a vehículos, máquina y equipo, con la finalidad de que estén en óptimas condiciones al inicio de actividades y durante todas las fases del proyecto. En el caso de los vehículos de Minera Tlali S.A. de C.V., los mantenimientos estarán realizándose en el municipio de Cananea, en donde la empresa tiene localizados talleres para cualquier actividad de mantenimiento o reparación en caso de ser necesario. Respecto a la empresa contratista para la barrenación, dentro del contrato de servicio se especificará que los mantenimientos deberán realizarse fuera del sitio del proyecto, en los talleres de la misma empresa contratista, por lo que en sitio no se realizará ningún tipo de mantenimiento.

XIV. Cuando se realice almacenamiento de combustibles, éste se debe llevar a cabo dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, para garantizar que no tenga fugas.

Todos los insumos y combustibles serán transportados en recipientes cerrados y acorde al estado físico del mismo, así como debidamente identificados. Se contará en el sitio con un Kit-Antiderrames para los combustibles y se establecerá el procedimiento de contención y mitigación de derrames de acuerdo con lo que se establece en LGPGIR.



Ilustración 6 Áreas de almacenamiento de aditivos, grasas, aceites, combustibles y RP en las áreas de operación.

XV. Se debe ejercer un control sobre los residuos sólidos urbanos generados, para su disposición final en los lugares establecidos por el municipio.

Se instalarán contenedores con tapa para el manejo de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (ME) y para residuos peligrosos (RP), en sitios estratégicos, de modo que serán de fácil acceso y visualización, aunado a esto, se realizará la separación por medio de señalética que diferencie su uso, para los RSU se utilizarán contenedores para la materia orgánica e inorgánica, posteriormente, los residuos factibles a reciclar serán llevados a sitios de reciclaje y el material resultante será llevado al relleno sanitario municipal de Cananea.

En el caso de residuos de manejo especial, estas tendrán contenedores para tal fin, pudiendo ser el material generado vidrio, cables, etc. De igual manera estos serán clasificados verificando su factibilidad de ser reciclados o dispuestos en el relleno sanitario municipal de Cananea.

Para los residuos peligrosos, estos serán depositados en un contenedor específico, igualmente con la señalética del tipo de residuo que se almacena, siendo estopa o franelas impregnadas con aceites o hidrocarburos los principales tipos de residuos que se generarán. Estos residuos serán dispuestos a una empresa encargada de almacenamiento, transporte y disposición final de residuos peligrosos, la empresa encargada tendrá permisos y vigencia otorgada por la dependencia competente.



Ilustración 7 Propuesta de actividades de manejo de residuos (foto archivo).

XVI. Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, usados o no y sus envases, no deben dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella. Será necesaria la recolección rutinaria de los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles usados a que se refiere el párrafo anterior.

La disposición de esos residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones aplicables. Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles a que se refiere la presente especificación que aún no hayan sido usados, se almacenarán en un lugar aislado y seguro dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras.

Los insumos de perforación son transportados en sus embalajes originales de manera independiente al equipo, maquinaria o personal, asimismo dentro de la planilla se asigna un sitio de aproximadamente 1.5 m x 1.5 m para el almacenamiento de dichos insumos, este sitio es minuciosamente seleccionado para evitar que sea colocado en zonas con pendientes o de paso donde pudiera presentarse algún tipo de accidente que derive en su derramamiento, asimismo los insumos no son colocados sobre el suelo desnudo, en este se utiliza una tarima recubierta de un material absorbente que en caso de presentarse algún derrame este sea contenido por dicho material.



Ilustración 8 Propuesta de disposición de materiales de consumo (foto de archivo).

XVII. Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas en el sitio, únicamente se deben usar sanitarios portátiles o letrinas construidas y operadas higiénicamente. En caso de utilizar letrinas que requieran agua, se deberá construir una fosa séptica de capacidad adecuada. En todos los casos el diseño debe garantizar que se evite

la contaminación del subsuelo por infiltración. Al término de las actividades de exploración, las letrinas deben ser cubiertas e inactivadas y los sanitarios retirados.

Las aguas sanitarias se manejarán por medio de sanitarios portátiles, teniendo una cantidad de un sanitario por cada 15 personas, estos sanitarios serán instalados en sitios estratégicos y, la limpieza se llevará a cabo por una empresa especializada en dicho ejercicio, esta a su vez contará con permisos de transporte, almacenamiento y destino final de aguas residuales.

XVIII. Cuando se termine el proyecto de exploración minera directa y se prepare para el abandono el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación y cierre de los caminos nuevos, el sellado de los barrenos, la revegetación y restauración forestal. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento.

Debido a que se trata de una fase temprana de exploración, ésta dará pauta para futuras exploraciones. Sin embargo, si los resultados son favorables y se pretende realizar la explotación, se atenderá a generar el programa de reforestación y realizar todas las actividades de mitigación y compensación que la autoridad disponga. Por otro lado, si los resultados no son favorables, se realizará la restauración total del sitio, que generaron los impactos de planillas de barrenación y la apertura de caminos, los cuales incluyen la estabilización de taludes, relleno de cárcamos en caso de utilizarlos, escarificación de suelos y revegetación con especies nativas de los sitios afectados.

Cuando llegue el momento de escalar el proyecto a la fase de explotación o de exploración avanzada, se ejecutará el programa de reforestación o en su defecto se dará el cierre el proyecto ejecutando lo correspondiente para la restauración del sitio y se dará cabal cumplimiento al presente punto, sin embargo, en este momento no es posible conocer cuál de las tres opciones seguirá el proyecto. Cuando en su momento se ejecuten las actividades restauración se utilizará germoplasma certificado o esquejes de individuos de los diferentes estratos vegetativos que en su momento sea factible de obtener, estos a su vez tendrá procedencia de especies nativas del tipo de vegetación, de tal manera que se mantendrá la riqueza y densidad del sitio como originalmente se encontraba.

III.4.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES

- 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.

La etapa de cierre de cada planilla consiste en desarmar la máquina perforadora y transportarla fuera de la planilla, cerrar las fosas con el mismo material extraído, así como disponer los residuos y extraer cualquier otro elemento que no pertenezca al entorno natural, para posteriormente colocar el dado de concreto señalando el número de barreno y la dirección. Cuando las planillas y sus cárcamos o fosas sean cubiertas con el material que se removió durante su preparación, se colocarán tapas o dados de concreto para sellar las perforaciones de los barrenos en el sitio de exploración. Después de esto, se llevará a cabo el mantenimiento periódico para sustituir tapas en mal estado o retiradas por vandalismo, a fin de evitar accidentes a transeúntes o a la fauna presente en la zona.

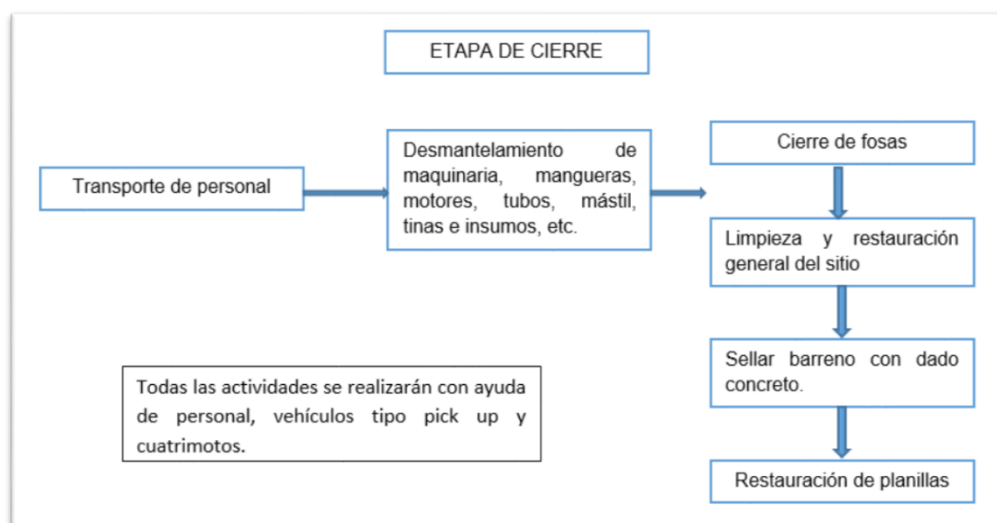


Ilustración 9 Diagrama de flujo de la etapa de cierre



Ilustración 10 Dado de concreto que se sella la planilla de barrenación (foto archivo).

En lo que respecta al abandono del sitio, hay varios factores a tener en cuenta para definir si un proyecto, en particular de exploración, será abandonado o por el contrario utilizado para proyectos futuros, entre estos factores están los análisis sobre las muestras de núcleos obtenidas cuyos resultados permitirán determinar la viabilidad del proyecto, los cuales pueden ser de interés para otra campaña de exploración, la factibilidad de establecer un proyecto de explotación o bien, la de descartar la viabilidad del proyecto debido a que el área no presente el contenido mineral deseado.

2) En la exploración por carbón por carbón deberá cementarse este horizonte al menos dos metros arriba y debajo de la cima y base, respectivamente.

Para el caso en particular de este proyecto no se realizará exploración por carbón.

3) Para evitar filtraciones de los fluidos de barrenación al suelo, los cárcamos deberán ser de material impermeable con arcillas naturales o, en su defecto, material plástico. El material plástico que se utilice deberá ser retirado al término de la actividad.

Para el Proyecto “Alacrán 2022” se utilizarán preferentemente cárcamos portátiles en todos los sitios que lo permitan, lo que evitará que se hagan las excavaciones, ya que estos cárcamos son armables y desarmables. No obstante, en caso de construir cárcamos excavando en el suelo, estos serán recubiertos con material plástico para evitar que los lodos de perforación (agua, bentonita y piedra molida) entren en contacto con el suelo y serán cerrados con el mismo material edáfico que fue extraído.



Ilustración 11 Tipos de cárcamos por emplear (foto de archivo).

4) Sólo se deberán utilizar lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, todo biodegradables.

La arcilla utilizada es bentonita sódica granulada, la cual es una arcilla natural, además de la bentonita se utiliza un aditivo llamado biodegradable *rock drill oil*, el cual es biodegradable, en el Anexo 3 se incluye la ficha técnica correspondiente a los insumos.

5) El agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada.

Los lodos de perforación mezclados con el agua utilizada para la perforación se decantan por medio de un sistema de tinas, para ser rebombada y reutilizada en el proceso de perforación, con esto se reduce la cantidad de agua perdida en la misma perforación y por efecto de la evaporación.

En el Anexo 3 se muestran las hojas de seguridad de las sustancias peligrosas utilizadas en la etapa de operación y mantenimiento.



Ilustración 12 Decantación y recirculación del agua (foto de archivo).

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 realizarse.

En el caso de la barrenación por el método diamante, el producto de barrenación es un cilindro de roca de aproximadamente 2" de diámetro, por lo que no se tienen residuos de roca. En el caso de la barrenación de circulación inversa, el material de roca y sobrantes de muestras, será colocado dentro del barreno una vez que se terminen los trabajos de perforación mediante este método.



Ilustración 13 Núcleo obtenido por barrenación a diamante (foto archivo).

7) Caminos de acceso

Éstos no tendrán dimensiones mayores a 5.0 m (cinco metros) de ancho y longitud no mayor a 150 m/ha (ciento cincuenta metros por hectárea). Sólo en tramos con curvas y pendientes mayores a 5.0% (cinco por ciento) o con pendientes laterales peligrosas, se permitirá por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m (siete metros) los caminos de acceso. Lo anterior, también aplica en tramos cortos donde se requiera de mayor amplitud para la circulación de vehículos en sentidos opuestos. Las coordenadas de los vértices de los caminos de acceso nuevos, se presenta como Anexo digital 1, debido a que es un texto extenso.

Parámetros:

- *Número total de metros de camino: No mayor a 150 m/ha.*
- *Superficie por afectar: 750 m²/ha en zonas planas.*
- *Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.5%.*
- *Superficie por afectar: 1,050 m² /ha en zonas con otro relieve.*
- *Se consideran 400 m² para el depósito del material removido.*

– *Porcentaje máximo por afectar por hectárea: 10.5%, incluye los sitios para el depósito de material removido.*

Para el Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán”, se pretenden construir 14,845.2069 m lineales de caminos nuevos de acceso. Considerando una superficie del sitio del proyecto calculada en 441.25 ha, entonces tenemos:

$$\frac{14,845.2069 \text{ m}}{441.25 \text{ ha}} = 33.6435 \text{ m/ha} < 150 \text{ m/ha establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020}$$

SUPERFICIE POR AFECTAR

La superficie por afectar es de **66,803.43105 m² (6.6803 ha)**, ya que los caminos que se pretenden construir tendrán 4.5 m de ancho, por tal motivo:

$$\frac{66,803.43105 \text{ m}^2}{441.25 \text{ ha}} = 151.3959 \text{ m}^2/\text{ha} < 750 \text{ m}^2/\text{ha en zonas planas y 1,050 en zonas con otro relieve establecido en la NOM}$$

PORCENTAJE MÁXIMO POR AFECTAR POR HECTÁREA:

Para realizar dicho calculo y que el análisis dimensional sea correcto, primero se convierten los metros cuadrados a hectáreas:

$$\frac{66,803.43105 \text{ m}^2}{10,000 \text{ m}^2} = 6.6803 \text{ ha}$$

$$\left(\frac{6.6803 \text{ ha}}{441.25 \text{ ha}} \right) \times 100 = 1.514 \% < 7.5 \% \text{ que permite la NOM}$$

8) Campamentos

No existirán campamentos debido a que se buscará que todo el personal de apoyo resida en la cabecera municipal de Cananea, en este mismo lugar será donde el personal de la empresa, es decir, ingenieros de proyecto, geólogos, y personal externo tendrá su residencia, pues se buscará rentar alguna casa o bien utilizar los hoteles existentes en el municipio de Cananea durante el tiempo que dure el proyecto.

9) Patios de maniobras

No se requerirá patio de maniobras

10) Planillas de barrenación

No se considerarán dimensiones, solo se ajusta a la superficie de afectación por el tipo de barreno o ajuste de la planilla, de acuerdo con los siguientes parámetros.

- Superficie a afectar

Del total de las **135 planillas de barrenación a diamante, 63 se ubicarán sobre caminos nuevos y 25 se ubicarán sobre caminos existentes**. En las planillas que se ubicarán sobre caminos, se colocarán los equipos de barrenación a lo largo de la superficie afectada, por lo que la planilla no será de forma cuadrada de 5 x 5 m, sino que ésta se adaptará a la forma del camino en donde se hará la barrenación. Para el resto de las **47 planillas de barrenación a diamante que se ubicarán en áreas fuera de la superficie afectada por caminos de acceso**, éstas si contarán con las dimensiones de 5 x 5 metros, pero se buscará colocarlas sobre áreas desprovistas de vegetación arbustiva y arbórea. Entonces, la superficie de afectación por planillas de barrenación a diamante se calcula como sigue:

135 planillas de 5 x 5 m (3,375 m²/0.3375 ha) – 88 planillas sobre caminos (2,200 m²/0.22 ha) = **1,175 m² (0.1175 ha) de afectación por planillas a diamante.**

Respecto a las 28 planillas de barrenación de circulación inversa, **10 se ubicarán sobre caminos nuevos y 15 se ubicarán sobre caminos existentes**. Del mismo modo, las planillas que se ubicarán sobre los caminos de acceso se ajustarán a las medidas del mismo, sin afectar las áreas más allá del ancho permitido en la NOM-120-SEMARNAT-2020 (5 m). Para el resto de las **3 planillas que se ubicarán en**

áreas fuera de la superficie afectada por caminos de acceso, éstas si contarán con las dimensiones de 10 x 10 metros y buscarán ser ubicadas en áreas desprovistas de vegetación arbustiva y arbórea. Entonces, la superficie de afectación por planillas de barrenación de circulación inversa se calcula como sigue:

28 planillas de 10 x 10 m (2,800 m²/0.28 ha) – 25 planillas sobre caminos (2,600 m²/0.26 ha) = **300 m² (0.03 ha) de afectación por planillas de circulación inversa.**

Para realizar el cálculo de porcentaje de afectación por las planillas de barrenación, primero se suman las superficies de afectación por planillas a diamante (1,175 m²) más la superficie de las áreas afectadas por las planillas de barrenación de circulación inversa (300 m²), lo cual nos da un total de 1,475 m². Al dividir la superficie de afectación calculada entre los 4,412,500 m² de área del sitio del proyecto y se multiplica por 100, tenemos un valor de **0.0334% de afectación por construcción de planillas**, lo cual también se encuentra por debajo de los 7.68% que es el porcentaje máximo a afectar por hectárea que establece la NOM-120-SEMARNAT-2020.

11) Área de afectación total

El área de afectación total del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022” se obtiene sumando la superficie de afectación por caminos de acceso nuevos (6.6803 ha) + la superficie de afectación de apertura de planillas de barrenación fuera de caminos (0.1475 ha) + la superficie afectada por actividades de proyectos de exploración previos (29.1188 ha). En este sentido, tenemos una superficie de **afectación total de 35.9466 ha**. El área de afectación total representa el 8.1465 % de la superficie del sitio del proyecto (441.25 ha).

Tabla 12 RESUMEN DE LAS ÁREAS DE AFECTACIÓN PARA EL PROYECTO “ALACRÁN 2022”

Sitio del proyecto	Caminos de acceso nuevos	% Caminos y brechas nuevos	Planillas de barrenación	% Planillas barrenación	Área de afectación previa	% Área de afectación previa	Superficie de afectación total	% Superficie de afectación total
	6.6803 ha	% 1.514	0.1475	% 0.0334	29.1188 ha	% 6.599	35.9466	% 8.1465
441.25 ha	14,845.2069 m 33.6435 m/ha < 150 m/ha NOM 151.3959 m ² /ha < 750 m ² /ha NOM		3.343 m ² /ha < 720 m ² /ha NOM		El área de afectación total permitida según la NOM-120-SEMARNAT-2020 no deberá rebasar el 25%, sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería.			

III.5 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

III.5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PERFORACIÓN DIAMANTE

La perforación diamante, también conocida como sondaje o sondeo a rotación con obtención de muestras alteradas, consiste en cortar y/o recuperar los testigos cilíndricos de rocas o suelos que se atraviesan con los sondeos, a fin de proporcionar información del perfil litológico y geológico del subsuelo con relación a la profundidad a explorar, si es lo que se busca; de lo contrario, no se recuperarán las muestras y solo se procederá a seguir profundizando. Para la ejecución de la perforación diamante, con recuperación de muestras, se debe de contar con los siguientes equipos, materiales, accesorios y herramientas:

- Sonda de perforación diamante

Conformada por un motor de 20 a 140 HP, que va montado en el mismo bastidor de la sonda, continuo al motor, va el embrague, que funciona como en el caso de los automóviles, haciéndolo en el tiempo justo para realizar los cambios; el movimiento se transmite a una caja de engranajes, cumpliendo una doble misión: disminuir la velocidad de rotación y distribuir el movimiento de rotación en dos direcciones; una de ellas hacia la cabeza de rotación, que mueve el tren de perforación y la otra hacia el cabestrante, wincha o trípode. La cabeza de perforación está equipada por un sistema para hacer avanzar el husillo o cabezal de perforación. Este cabezal tiene en la parte inferior un plato de mordazas, cuya misión es sujetar las varillas. De esta forma, al girar el cabezal, avanza empujando al tren de varillas.



Ilustración 14 Cabezal de perforación diamante

Una vez que se tiene el tren de perforación en posición para iniciar el trabajo, se acciona el motor dejándolo calentar por un tiempo prudente de 5 a 10 min; posteriormente, el operador se asegura que la sujeción del tren de perforación al cabezal de la máquina sea firme; luego acciona un control de pase hidráulico, que es el que ejerce la presión durante la perforación sobre los pistones del cabezal, permitiendo el avance del tren de perforación, con carreras de 0.60 m generalmente.

El giro del cabezal le da un conjunto de engranajes cónicos relacionados directamente con el motor, esto se debe a que este cabezal tiene una autonomía de rotación de 360° en un plano vertical, que permite efectuar perforaciones con la inclinación que se elija de acuerdo con lo ya establecido por el supervisor del proyecto.

- Bomba de agua

Este equipo no siempre se usa en campo, es utilizado siempre y cuando en la zona donde se realicen las perforaciones, no se cuente con puntos de agua disponibles, como es el caso del Proyecto “El Alacrán 2022”; o bien, en donde la zona tenga un acceso complicado, ya que la mayor parte de las veces, estos trabajos se realizan en los lugares más inhóspitos y de difícil acceso. El agua es primordial para realizar las perforaciones proyectadas; durante el corte de la corona a la roca, es necesario expulsar las partículas presentes al exterior, para un mayor detalle, es por ello que se necesita del agua como fluido de circulación; el agua, por tanto, cumple dos funciones: enfriar la broca y expulsar el detritus.

- Coronas de perforación o brocas

Las coronas son el elemento cortante, estas se encuentran ubicadas al frente de la perforación, por medio del cual se profundiza la sonda, recibe el nombre común de broca o también el de corona de perforación. Su función es permitirle al tren de perforación, cortar la roca o avanzar en material suelto. Según su diseño, proporciona estabilidad al tren, reduciendo sus vibraciones, razón por la que es importante utilizar siempre brocas adecuadas, dependiendo del tipo de suelo a perforar. Las coronas a diamante o diamantinas, son brocas de sección angular, de manera que conforme avanza la perforación, se talla una muestra de forma cilíndrica que se aloja en un muestreador (porta-



testigos) inmediatamente detrás de la corona. Los diamantes que se emplean en la fabricación de las coronas varían en calidad y tamaño, y la matriz que la sustenta es fabricada con durezas diferentes. La elección de un tipo de broca determinado estará en función de la dureza, abrasividad, grado de fracturamiento y tipo de roca a ser perforada.



Ilustración 15 Testigo producto de perforación con diamante.

III.5.2 PROCEDIMIENTO DEL MÉTODO DE EXPLORACION PERFORACIÓN DIAMANTE

La ejecución de trabajos con perforación diamante se llevará de acuerdo con el nivel de profundidad que se quiere alcanzar en la exploración o estudio, debido a estos requerimientos, se seleccionará la máquina perforadora a utilizarse.

Antes de cualquier perforación, se analizará el suelo para verificar si por este pasan tuberías subterráneas, de ser así, posteriormente se procederá con la ubicación del punto y su perforación, de lo contrario se moverá la ubicación de este. La perforación se llevará a cabo utilizando brocas de diamante, es importante considerar que según el tipo de suelo se determina la variación de las brocas a utilizarse, las que al rotar son enfriadas por agua limpia, que circula permanentemente en el sondaje como fluido de perforación.

La perforación se realizará con las diferentes barras o tuberías de perforación mencionadas en la descripción del material y equipo de perforación, en la punta de estas se coloca la broca de diamante, enroscada con el tubo *Core Barrel* (muestreador), este muestreador de doble pared evita que el agua de circulación tenga contacto con los testigos, aumentando de este modo el porcentaje de recuperación de muestras. También es necesaria la tubería de revestimiento (*Casing*) implementada con su respectiva zapata y colocada de manera telescópica,

de modo que este sistema de soporte pueda profundizarse conjuntamente con el frente de perforación hasta la profundidad requerida, todo esto se realiza para evitar el derrumbe del suelo perforado cuando se retiren los tubos con la muestra recuperada.

Las muestras serán colocadas en cajas porta testigos distribuidas en forma secuencial a medida que son retiradas del subsuelo, separando cada corrida con tacos de madera que limitan las profundidades alcanzadas. Las cajas se marcarán con datos de identificación como: nombre de proyecto, ubicación del sondeo, número de sondeo, profundidad total alcanzada, intervalo de la profundidad, número de caja, fecha de ejecución del sondeo.

Se realizará el registro de sondeos profundos de perforación, el cual es un formato adecuado que sirve para definir las características de la perforación, informaciones obtenidas a partir de los testigos y los resultados de los ensayos ejecutados, estos registros deberán ser claros y precisos.

En el registro a desarrollar se indicará la información general de los sondeos tales como: nombre del proyecto, cota de la boca del sondeo, coordenadas, profundidad final, ubicación y número de sondeo, diámetros de perforación y revestimiento instalados, recuperación de muestras, profundidad del nivel freático, porcentaje de retorno de agua de perforación, número de cajas de testigos, descripción litológica, perfil geológico, etcétera, además de los tramos y resultados de los ensayos de permeabilidad Lugeon, Lefranc y Nasberg y la instalación de piezómetros si se da el caso.

La recuperación de la muestra se representará gráficamente con una relación porcentual entre la longitud de la muestra recuperada respecto a la longitud del tramo perforado, multiplicado por 100: $(\text{Recuperación de Muestra (\%)} = \text{Longitud de Muestra Recuperada respecto a la longitud del tramo perforado} * 100)$.

La descripción de los sondeos se hará considerando la información general de cada sondaje, es decir, la cota inicial, cota final, inclinación vertical, profundidad programada, profundidad perforada, hora de inicio y fin de la perforación., la información básica que comprenden las barras de perforación como las barras de revestimiento.

El retorno o el no retorno del agua que se observa en cada sondaje depende de la profundidad alcanzada y el tipo de suelo. La descripción del suelo se desarrollará

mediante los diagramas o el logeo, con la recuperación de muestras que serán colocadas en las cajas porta testigos.

DISEÑO DE LAS PLANILLAS Y EQUIPO A UTILIZAR.

En lo que respecta a la realización de obras de tipo civil, no será necesario, ya que la empresa promovente buscara espacios adecuados dentro del municipio de Cananea donde se podrá instalar una bodega y se buscaran diferentes talleres en ciudad para lo que se necesite. Asimismo, el hospedaje del personal no oriundo de la zona será dentro de la ciudad en una casa de renta.

En este sentido, las únicas actividades por realizar son las planillas de barrenación. En el siguiente diagrama, describe el arreglo típico, las dimensiones y la distribución de los elementos de una planilla de 10 x 10 m. Es necesario resaltar que la mayoría de las planillas (el 83%) serán de 5 x 5 m, ya que los equipos de barrenación que serán utilizados son de tipo portátil.

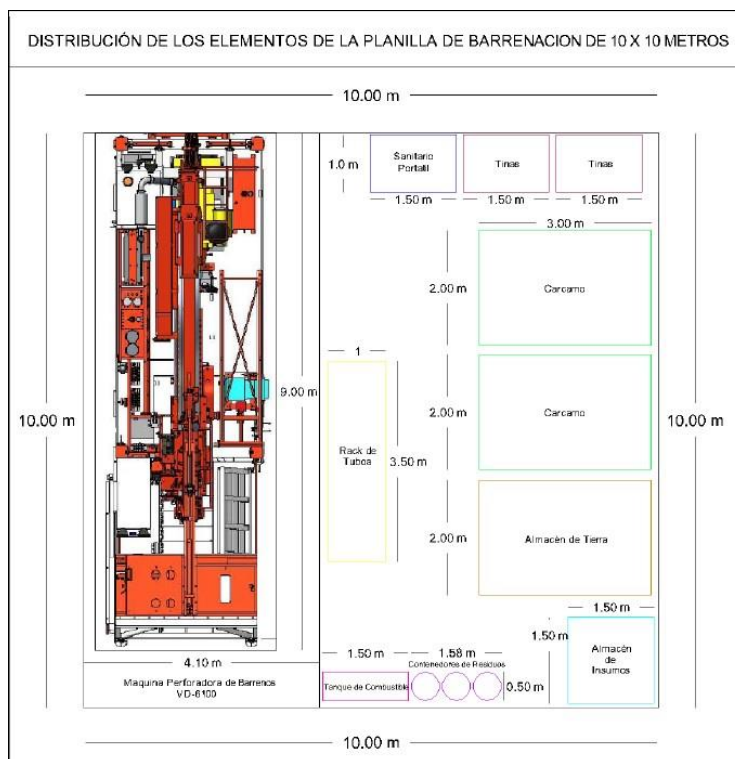


Ilustración 16 Distribución espacial de una planilla de barrenación típica de 10 x 10 m.

Para el Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”, en su mayoría se contemplan trabajos de barrenación a diamante, utilizando equipos de

perforación hidráulico portátil, de ensamble, armado y transportación manual, que no requiere ser transportada con vehículos automotores y cuyos componentes pueden, en todo caso, ser movidos utilizando bestias de carga. La unidad de fuerza en este tipo de equipos puede ser alimentada por motores diésel y por motores eléctricos impulsados por generadores a gasolina.

CARACTERÍSTICAS GENERALES Y VENTAJAS DE LOS EQUIPOS DE PERFORACIÓN HIDRÁULICOS PORTÁTILES:

- El equipo deja una huella ambiental mínima y genera impactos económicos positivos a la comunidad, mediante la creación de empleo, ocupándose ayudantes locales para el traslado de equipo, acarreo de muestras, rehabilitación de brechas y planillas, etc; y mediante la renta de servicios de hospedaje, alimentación y renta de animales de carga.
- La perforadora se puede montar en un espacio despejado y nivelado de 5 m x 5 m; mientras que los equipos convencionales ocupan una superficie de 10 m x 10 m.
- Se pueden trasladar a través de veredas de acceso, de ser necesario, ya que los componentes se transportan manualmente, a través de veredas de acceso.
- Este tipo de equipo cuenta con una capacidad de perforación de 815 m, capaz de perforar bajo condiciones normales, a profundidades hasta de 600 metros en BTW (4.20 cm) y 300 metros en NQ (6.0 cm).
- Trabajan con un sistema hidráulico a presión, utilizando energía almacenada. Las bombas presurizan un reservorio, el que provee presión hidráulica para hacer funcionar el cabrestante por cable, la bomba de agua, pistón y motor del cabezal superior.
- El diseño y armado del equipo en componentes modulares permite que las reparaciones se pueden efectuar directamente en campo, solo se remueve la pieza dañada y se puede reparar o reemplazar.

Tabla 13 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS A UTILIZAR.

Equipo	Características
Motobomba	10 hp y 3,000 rpm
Perforadora hidráulica portátil Sandvik modelo 130	Utilizada en sitios de difícil acceso y de espacios reducidos. Por su bajo impacto ambiental, es utilizada en proyectos ubicados dentro de áreas naturales protegidas. Se puede transportar fácilmente a través de veredas. Su principal característica es que se puede desarmar en dos horas y su movilización realizarse en un tiempo reducido, puede ser instalada en un espacio de 5 x 5 m.
	<u>Especificaciones técnicas y dimensiones de componentes.</u>

	✓ Peso total de entre 1,000 Kg y 1,245 Kg. ✓ Longitud 1.78 m ✓ Componente más pesado 188 Kg. ✓ Peso de c/tubo 5 pies 11 kg. ✓ Motor eléctrico de 55 kw ✓ Bomba de agua: Hidráulica, para permitir operaciones desde el panel de control ✓ Capacidad de perforación: 815 m ✓ Profundidad en BTW (4.20 cm): 600 m. ✓ Profundidad en NQ (6.0 cm): 300 m.
--	---

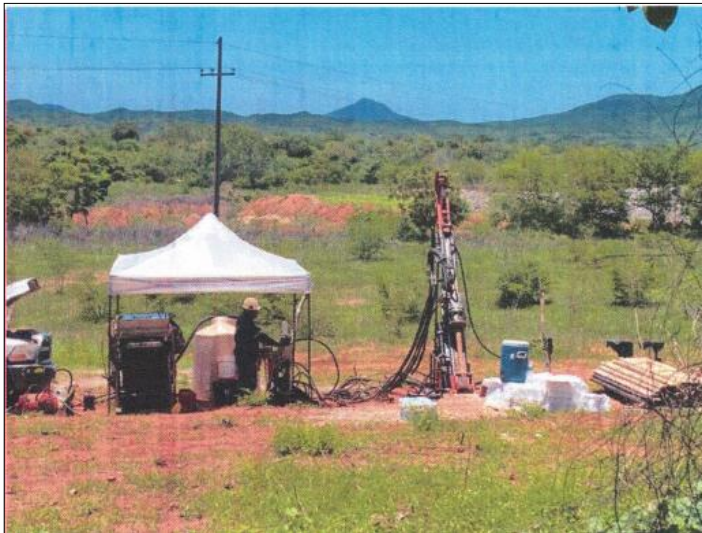


Ilustración 17 Perforadora portátil hidráulica: Sandvik modelo 130 (izquierda). Fotografía del equipo montado en campo, se observan los componentes como los motores, tanque de agua, panel de control, piletas portátiles de circulación de agua y rack con tuberías.



Ilustración 18 Equipos portátiles hidráulicos de perforación a diamante similares, durante su instalación (izquierda) y durante su operación (derecha).

III.5.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO

La etapa de preparación del sitio consistirá inicialmente en localizar por medio de coordenadas geográficas el punto de perforación, una vez localizada la ubicación se procederá a seleccionar un área desprovista de vegetación para trazar, ya sea una planilla de barrenación de 5 x 5 metros (47 planillas barrenación a diamante) o una de 10 x 10 m (3 planillas barrenación de circulación inversa), es decir tendrán un área de 25 m² o de 100 m² cada una, delimitando los vértices por medio de banderines, esto ayudará a la fácil identificación de los límites y evitar salirse de los mismos.

Es importante mencionar que se realizaran de forma secuencial y no paralelas las planillas de barrenación y dependiendo de los resultados obtenidos se continuara o no con la planilla subsecuente, por lo que es posible que no todas las planillas propuestas se ejecuten, sin embargo, esto dependerá de los resultados, por lo que en este momento no es posible determinar cuál de las planillas se ejecutara y cual no será así.

También se realizará la construcción de 14,845.2069 m de caminos nuevos de 4.5 m de ancho, para llegar a los sitios en donde se realizarán las planillas de barrenación.

Durante la preparación de sitio se utilizarán vehículos Pick up, o vehículos todo terreno o similares, para el traslado de personal, insumos, equipo de perforación, herramienta, y todo aquello que se requiera para la perforación.

Por otro lado, se colocarán señalamientos preventivos, informativos, restrictivos en caminos y rutas de acceso con la finalidad de dar seguridad a los trabajadores, así como de prevenir incidentes con la fauna y de restringir el acceso a áreas fuera de la delimitación del proyecto.

Posteriormente se excavan las fosas o cárcamos de recirculación cuando sean necesarios, dentro de la misma planilla, las cuales tendrán una forma rectangular de aproximadamente 3.0 x 2.0 metros y 1 metros de profundidad, estos se realizan por medio de pico y pala, colocando la tierra extraída a un costado de estas. Las fosas o cárcamos se impermeabilizarán para evitar que el agua se resuma en el terreno o se utiliza un recipiente plástico resistente que contenga el agua. Es importante mencionar que para el Proyecto “Alacrán 2022” se utilizarán preferentemente cárcamos portátiles en todos los sitios que lo permitan, lo que

evitará que se hagan las excavaciones, ya que estos cárcamos son armables y desarmables.

Los lodos que contendrán las fosas están compuestos de bentonita misma que se usa durante la perforación ya que por sus propiedades ayudan a estabilizar las paredes del barreno además refrigerar la broca de la perforadora.

El objetivo es tener una bomba que envíe el agua a través de una tubería al fondo del barreno con el objeto de mantener fría la broca, rima, barril y tubería que está dentro del barreno, esta agua regresa al cárcamo, de donde es recirculada de nuevo al fondo del barreno.



Ilustración 19 Fosas o cárcamos de recirculación de lodos y su forma de impermeabilización (foto de archivo).

Durante la operación, las fosas y cárcamos portátiles contendrán una mezcla de bentonita, agua y material del subsuelo (conforme se vaya perforando), esta mezcla será recirculada en un circuito cerrado para evitar el consumo excesivo de agua y bentonita, asimismo, las planillas no requieren de obras civiles, exclusivamente de cierta nivelación para que la perforadora pueda operar de manera segura.

De manera paralela se transportará la máquina perforadora, conectando los elementos que permiten su operación, una vez armada se le da la orientación deseada y el ángulo de perforación, así como la nivelación que se realiza por medio de polines de madera. Previo a la instalación de la maquinaria se instalará el geotextil para proteger el suelo de cualquier derrame accidental. También se colocan las tinas de recirculación de agua dentro de las planillas y se seleccionarán áreas en terreno plano dentro de la planilla donde se coloquen tarimas cubiertas

con un Absorbentes 3MTM, donde se almacenarán los insumos y lubricantes requeridos para la perforación y los tambos o contenedores con tapa y rotulados que contendrán los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, así como se instalará el baño portátil para los trabajadores. Los desechos generados por las necesidades fisiológicas de los trabajadores durante esta etapa serán contenidos y manejados por medio de baños portátiles de tipo sani rent o similares.



Ilustración 20 Almacenamiento de insumos y residuos generados

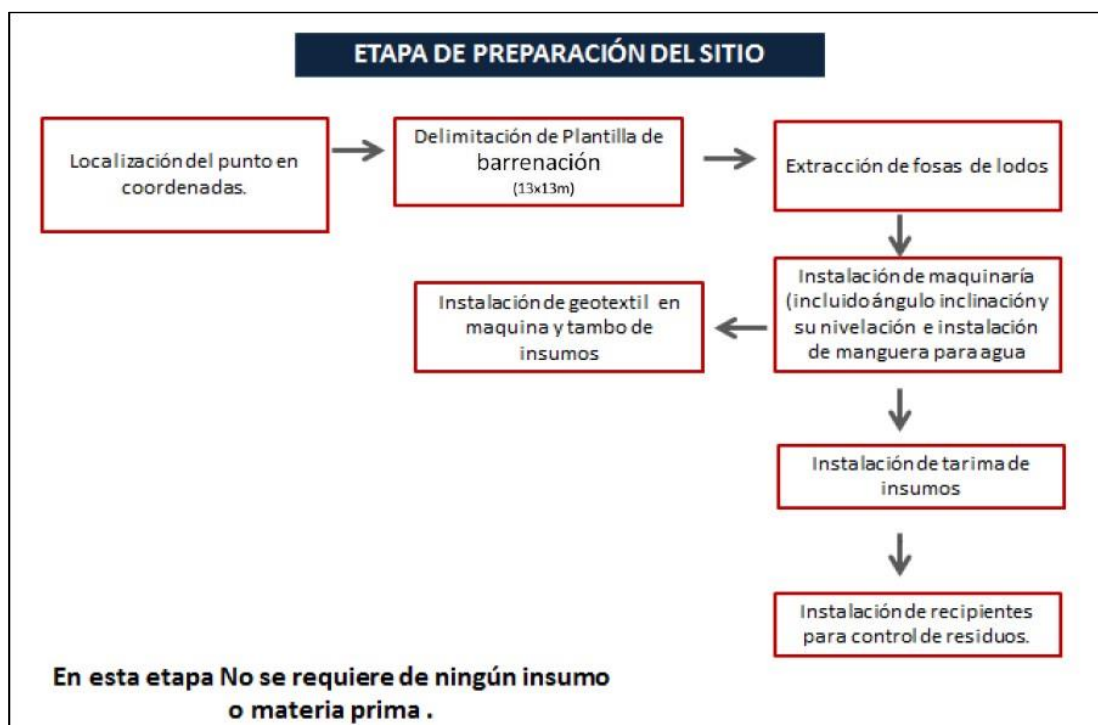


Ilustración 21 Diagrama de flujo de la etapa de preparación del sitio

III.5.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El programa de operación del proyecto consiste en el establecimiento de 163 planillas de perforación diamante con una longitud de perforación promedio de 93 m (mínimo 50, máximo 200), dependiendo del material con el que se intercepte.

La etapa de operación se refiere al funcionamiento de la máquina perforadora y la extracción del núcleo que es el objetivo medular de la exploración. Las máquinas perforadoras presentarán una broca de diamante, con su respectiva bomba, tuberías y herramientas de corte. Estas máquinas serán apoyadas con un camión pipa y cisterna de almacenamiento de agua que suministrará el agua, en esta etapa se carga el agua en las tinajas de recirculación y se mezclarán con la bentonita, esta mezcla es fundamental en los primeros 30 metros de perforación, debido a que en esa profundidad el subsuelo se compone de tobas, lo que es un material relativamente suave y por ende el barreno pudiera colapsar y aumentar la fricción de la broca, por ello es importante agregar la bentonita en este momento, la cual por su propiedad de que al contacto con el agua empieza a hincharse sella el barreno evitando colapse sobre la broca, y facilitando la perforación; por otro lado el agua de perforación también es mezclada con el gel *DrillRock Oil* el cual funciona como lubricante disminuyendo la fricción lo cual favorece la extracción del núcleo y la disminución de temperatura por fricción. Parte de la roca que se corta se fisura y pulveriza la cual al mezclarse con el agua se genera un lodo inerte, el cual será decantado en un cárcamo impermeable (estas fosas o cárcamos contendrán una mezcla de roca de subsuelo y agua, así como pequeñas cantidades de bentonita y gel, conforme se vaya perforando, esta mezcla será recirculada en un circuito cerrado para evitar el consumo excesivo de agua y bentonita.

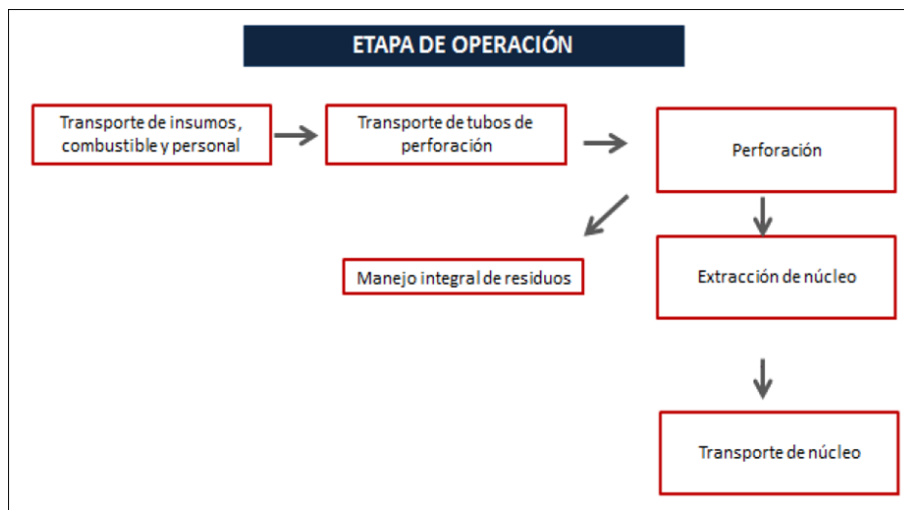


Ilustración 22 Diagrama de flujo de la etapa de operación

III.5.5 ETAPA DE ABANDONO

Una vez realizadas todas las actividades referentes a la exploración, el sitio será abandonado de manera temporal, ejecutando de actividades tales como el desmantelamiento del equipo de exploración que consiste en desarmar la máquina perforadora y transportarla fuera de la planilla, también se retiran los vehículos, personal, materiales e insumos sobrantes, se hará el cierre de las fosas con el mismo material extraído, se aplicará una campaña general de limpieza, extrayendo todo residuo generado y cualquier otro elemento que no pertenezca al entorno natural en las áreas que conformarán planillas de barrenación y caminos de acceso, asimismo se procederá a colocar un dado de concreto en la boca del barreno en esta placa se colocarán los datos del barreno, para su posterior identificación.

Cuando llegue el momento de escalar el proyecto a la fase de explotación o de exploración avanzada, se ejecutará el programa de reforestación o en su defecto se dará el cierre el proyecto ejecutando lo correspondiente para la restauración del sitio y se dará cabal cumplimiento al presente punto, sin embargo, en este momento no es posible conocer cuál de las tres opciones seguirá el proyecto. Cuando en su momento se ejecuten las actividades restauración se utilizará germoplasma certificado o esquejes de individuos de los diferentes estratos vegetativos que en su momento sea factible de obtener, estos a su vez tendrá procedencia de especies nativas del tipo de vegetación, dando prioridad a las especies de importancia ecológica, de tal manera que se mantendrá la riqueza y densidad del sitio como originalmente se encontraba.

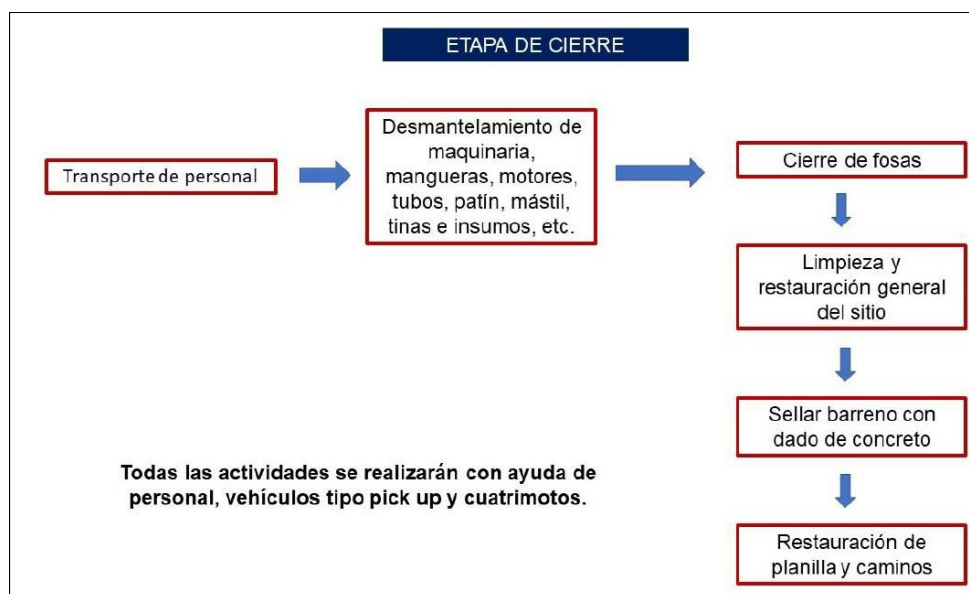


Ilustración 23 Diagrama de flujo de la etapa de cierre

III.5.6 SUSTANCIAS O MATERIAL POR EMPLEAR

Las sustancias o materiales por emplear pueden ser clasificados por la peligrosidad que pudieran causar al medio ambiente o al ser humano, ésta peligrosidad puede ser medible en una escala que es conocida como CRETl, definiendo sus siglas por sus propiedades, corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables. Bajo ésta clasificación se evalúan los compuestos o elementos necesarios para la ejecución de la barrenación. La identificación del riesgo de las sustancias químicas se basa en el sistema propuesto por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios "*National Fire Protection Association*" (NFPA) y de manera específica el Sistema de Normas para la identificación de Riesgos de Incendio de Materiales, NFPA 704, el cual se emplea para tanques de almacenaje y recipientes pequeños. En relación con las sustancias químicas empleadas en actividades de operación del proyecto, la identificación del riesgo se basa en el sistema de información del "Rombo NFPA 704 o Rombo de Seguridad", el cual representa visualmente la información sobre las categorías de riesgo (salud, inflamabilidad y reactividad) de unas sustancias químicas. En la siguiente tabla se muestra el grado de riesgo de las sustancias químicas consideradas a utilizar en el proyecto de exploración.

Tabla 14 SUSTANCIAS QUÍMICAS Y GRADO DE RIESGO

SUSTANCIA QUÍMICA	SALUD	INFLAMABILIDAD	REACTIVIDAD
Bentonita sódica granulada	1	0	0
Biodegradable Rock Drill Oil	0	0	0
Combustible (diésel y gasolina)	0	2	0
Agua	0	0	0
Aceite lubricante	0	1	0
Anticongelante (mezcla de glicoles)	2	2	0
Absorbentes 3MTM	0	0	0

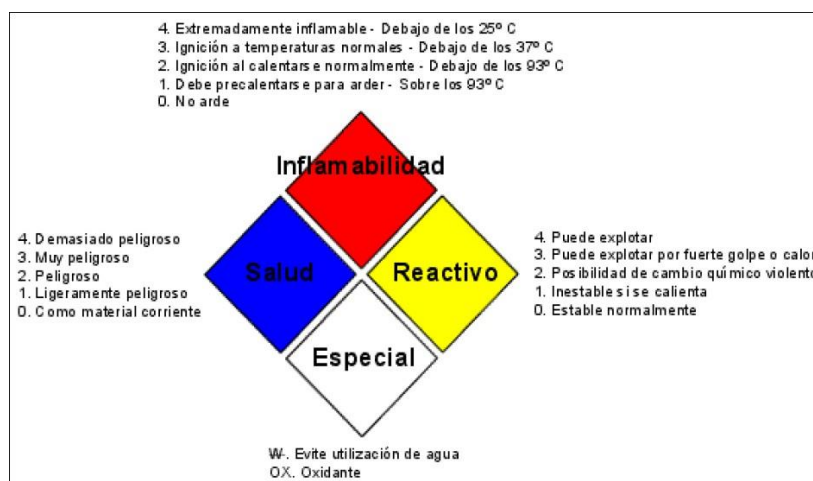


Ilustración 24 Nivel de riesgo – rombo de seguridad

Tabla 15 CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD DE LAS SUSTANCIAS POR EMPLEAR EN EL PROYECTO

SUSTANCIAS / PRODUCTOS	SUSTANCIAS / PRODUCTOS	FUENTE DE SUMINISTRO	VOLUMEN / CANTIDAD REQUERIDA	TIPO DE ALMACENAMIENTO	SITIO	ACTIVIDAD DONDE SE EMPLEA	C	R	E	T	I
Bentonita sódica granulada	Operación y mantenimiento	Comercial	400 kg	En estado granulada contenida en bultos, resguardado en el área de almacenamiento de insumos. El almacenamiento de la bentonita durante la operación se resguardará dentro de la planilla	Proveedor autorizado	En el proceso de barrenación					
Absorbentes 3MTM	Operación y mantenimiento	Comercial	Dos rollos de 48 cm x 30 m con peso de 8.6	En rollo/embalaje, será dispuesto en el área en bodega de insumos en Cananea. Los absorbentes durante la operación, se colocarán en el área para el almacenamiento de insumos dentro de la planilla protegida del sol y la lluvia, colocado en un tubo giratorio para facilitar su utilización.	Proveedor autorizado	En la barrenación, mantenimiento y en caso de derrames accidentales durante el proyecto					
Combustibles (diésel).	Operación	Estación de servicio gasolinera	40 L/día	En estado líquido, contenido en contenedores plásticos de 1000 litros o mayores en el área de almacenamiento de sustancias en Cananea. Los almacenamientos de diésel durante la operación se resguardarán dentro de la planilla contenidos en bidones de 20 litros cerrados y etiquetados puestos sobre una tarima de madera cubierta con material 3MTM Así como el contenido en el tanque de la máquina perforadora que es de 200 lats. El cual por seguridad solo se llena a un 80%.	Estación de Pemex cercana	En la trasportación y barrenación (perforadora)					X
Aceite/Lubricante CR-650	Operación y mantenimiento	Comercial	10 L/ día	Estado sólido contenidos en botes de 25 litros, tapados y etiquetados, resguardado en el área de almacenamiento de insumos. Los almacenamientos de aceite lubricante durante la operación se resguardarán dentro de la planilla.	Proveedor autorizado	En el proceso de barrenación					X
Anticongelante	Operación	Comercial	3.7 L/día	El manejo será en bidones de plástico de 1 galón con tapadispuestos en el almacén de combustibles, de la empresa promotora. En la planilla, el manejo será en bidones tapados y etiquetados, colocados sobre una tarima de madera cubierta con material 3MTM.	Proveedor autorizado	En el proceso de barrenación				X	
Rock drill oil	Operación	Comercial	15 Kg	Cubeta de plástico de 15 kg.	Proveedor autorizado	En el proceso de barrenación					

Asimismo, como se mencionó anteriormente, los insumos por requerir en las actividades de perforación serán almacenados y manejados de acuerdo con sus propiedades y características físicas, apegándose a lo que marcan las normas oficiales mexicanas y la legislación vigente a fin de no alterar el equilibrio ecológico del lugar.

III.5.7 IDENTIFICACION Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACION SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO.

La importancia de conocer las sustancias o productos generados durante la vida útil del proyecto nos permitirá una mejor planeación, manejo y prevención de posibles impactos ambientales. En consideración a lo antes mencionado, durante las etapas que integra el proyecto de exploración, se prevé la generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos, aguas sanitarias y emisiones a la atmosfera (ruido, polvo y gases de combustión) tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 16 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

GENERACIÓN	ETAPA DEL PROYECTO	CONTROL	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	Todas las etapas	Almacenamiento temporal en tambos de 200 L. Para residuos orgánicos, inorgánicos y PET. La disposición final será a través de la infraestructura municipal.	Transporte desde las planillas al almacén en bodega en Cananea y posterior disposición con el municipio.
Residuos Peligrosos	Operación y Mantenimiento	Almacenamiento temporal en tambos de 200 L. El manejo, transporte y disposición final será por medio de una empresa autorizada por SEMARNAT para tal fin obteniendo los manifiestos que avalen tal operación.	Almacenamiento temporal en el almacén de residuos peligrosos en Cananea, para posterior disposición por medio de una empresa autorizada para tal fin.
Emisiones a la atmosfera (polvos y gases de combustión)	Todas las etapas	N/A	Mantenimiento preventivo a equipo, Maquina de perforación y vehículos. Control de velocidad de circulación.
Emisiones de ruido	Preparación y Operación	Sistema de control de escape consilenciador	Mantenimiento preventivo a equipo, Máquina de perforación y vehículos.
Aguas sanitarias	Todas las etapas	Sanitarios portátiles	Todas las aguas sanitarias deberán de ser manejadas por medio de un sanitario portátil.

RUIDO

Niveles de sonoro

En la etapa de preparación del sitio pudieran provocar emisiones de ruidos que alteren el comportamiento animal de la fauna cercana, esto debido al movimiento de vehículos para el transporte de personal para las actividades de localización de planillas, delimitación de planillas, apertura de fosas, preparación de las planillas y construcción del camino. Durante la operación las emisiones de ruido se generarán por el movimiento de vehículos para el transporte de insumos, combustible y personal a las planillas, por otra parte, durante la perforación también se generarán niveles de ruido, los cuales se percibirán únicamente donde se encuentre operando el equipo de perforación.

Los vehículos y equipo por utilizar contarán con el mantenimiento preventivo previo al inicio de la exploración, para que tengan las condiciones óptimas para su operación y las emisiones de ruido se mantengan dentro de la NOM-080-SEMARNAT-1996 y NOM-081-SEMARNAT-1996. Se contarán con dispositivos silenciadores o cualquier otro dispositivo técnico, en el caso de la barrenación la instalación de barreras acústicas portátiles, con eficiencia de operación demostrada a fin de aminorar aún más la generación de ruido en la zona. Se proporcionará y se hará uso obligatorio del equipo de seguridad apropiado “protectores auditivos, lo cual generará una disminución en la intensidad conforme a la distancia de la fuente emisora. Reglamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo del sector público Federal y la NOM-017-STPS/2008.

GASES DE COMBUSTIÓN

Calidad del Aire

Una fuente de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera son los gases de combustión generados por la quema de combustibles fósiles (diésel y gasolina) de los vehículos y el equipo de perforación requeridos para las actividades propuestas en el proyecto. Estos funcionan a través de motores de combustión interna impulsados por combustibles fósiles, liberando, básicamente: NOX's, CO₂, CO, SO₂ y partículas suspendidas a la atmósfera.

Las emisiones de gases y partículas a la atmósfera serán generadas por la operación del equipo de barrenación, ya que la fuente de emisión son los motores de

combustión interna de la máquina perforadora, los generadores y motobombas, así como los de los vehículos utilizados. Dadas las dimensiones y características del proyecto los residuos generados hacia la atmósfera por el proyecto se estiman despreciables. Sin embargo, el control de las emisiones se realizará mediante la verificación por parte del promovente de que los vehículos, y equipo propios y rentados cuenten con el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo previo al inicio del proyecto de exploración minera directa “**El Alacrán 2022**”, para que tengan las condiciones óptimas para su operación y las emisiones se mantengan dentro de la **NOM-041-SEMARNAT-2006** y **NOM-045-SEMARNAT-2006**.

Cabe mencionar que de acuerdo con la **NOM-085-SEMARNAT-2011** relativa a “Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición” la máquina de perforación es considerada un equipo menor (motor eléctrico de 55 kw). Debido a lo anterior no se requiere de un estudio de emisiones, ya que se trata de un equipo en movimiento, en este sentido, únicamente se realizarán acciones encaminadas para su correcto funcionamiento.

Polvos

Calidad del Aire

De las principales emisiones contaminantes que se tiene contemplado generar en el proyecto, son las emisiones fugitivas (polvos) por la acción que ejercerán los vehículos al transitar caminos y el equipo de perforación.

Respecto a la generación de polvos, se colocarán señalizaciones que indiquen un límite de velocidad adecuado para disminuir el levantamiento de polvo como máximo 20 km/h. Para dar secuencia a estas medidas se les dará por enterado a los trabajadores que laboren en el proyecto. Por otra parte, para no afectar salud de los trabajadores, se les proporcionará equipo de protección para ojos, vías respiratorias y en su caso de ropa que cubra las partes del cuerpo sensibles a este factor solo en caso necesario y si el nivel de generación de polvos fuera excesivo, durante la vida útil del proyecto.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Alteración a las propiedades físicas y químicas del suelo y/o agua

Los residuos sólidos que se generarán en el proyecto provendrán principalmente del consumo de agua embotellada, empaques o envolturas de alimentos. La generación de residuos sólidos urbanos en promedio puede ser entre 0.3-0.5 kg/obrero/día producto del consumo de alimentos y empleo de insumos. Dichos residuos tendrán un manejo y disposición adecuada de forma temporal en contenedores de 200 L con tapas y debidamente identificada y clasificada como orgánica, inorgánica, reciclable y PET finalmente serán recolectados por el servicio de limpia del municipio de Cananea.

En el caso del a PET, la empresa cuenta con una campaña permanente en todos sus proyectos de reciclaje no solo con los trabajadores, si no con las comunidades aledañas para el reciclaje de envases de PET, los recursos recabados por la venta de dichos residuos son utilizados para financiar mejoras en la comunidad.

Peligrosos “Alteración a las propiedades fisicoquímicas del suelo y calidad del agua”

La operación del equipo de perforación y vehículos generará aceite hidráulico, lubricantes gastados, filtros, acumuladores y combustibles, estopas impregnadas con aceites o grasas y envases con residuos de estos. Estos residuos son mencionados por la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece el listado, características y límites de los residuos peligrosos.

Estos residuos se generarán únicamente en los sitios establecidos para el mantenimiento de la maquinaria durante la etapa de operación y mantenimiento, que en este caso sería en el taller de mantenimiento con el que cuenta la empresa promotora, fuera del área del proyecto. A los residuos generados se les dará un manejo adecuado, que consiste en disponer separadamente los residuos por sus características de peligrosidad en contenedores de 200 litros con tapas debidamente identificados y almacenados temporalmente en el “almacén de residuos peligrosos” con que contará la empresa promotora, mismo que estará ubicado en Cananea, para su posterior recolección, manejo y confinamiento final por parte de alguna empresa autorizada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La máquina perforadora es una máquina portátil de barrenación, dentro de estos se encuentran motores diésel, los cuales, como cualquier motor de combustión interna contienen aceite mineral para la lubricación de los componentes internos y anticongelante para su sistema de enfriamiento. En este sentido, de manera preventiva se verifica el nivel de aceite y anticongelante para asegurar una óptima operación, por lo que es posible que requiera adicionar regularmente una pequeña

cantidad de estos compuestos durante la operación de la máquina, en este proceso pudieran presentarse algunos derrames accidentales de estos compuestos contaminando el suelo, los cuales serían contenidos con estopas o con el geotextil que se coloca debajo de la máquina perforadora para evitar que estos compuestos o combustible caiga al suelo, estos materiales son remplazados en el momento en que son contaminados por alguno de los elementos antes mencionados y depositados en un tambor de 200L con tapa para posteriormente ser llevados al almacén temporal de residuos peligrosos y finalmente una empresa autorizada realizará actividades de transporte, para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.

AGUAS SANITARIAS

Aguas residuales y sanitarias “Alteración a las propiedades físicas y químicas del suelo y calidad del agua”

Al agua que se utilizará durante el proceso de barrenación para enfriar la broca usada se le agregan aditivos de origen mineral de características no tóxicas, de este proceso se genera un lodo con una concentración pequeña de partículas en suspensión y una gran cantidad de agua; este lodo se colecta y se hace pasar por un sistema de decantación que permita la recuperación y recirculación del agua, por lo que en este proceso no se realizará ninguna descarga de agua residual.

El servicio de sanitarios dentro del sitio se hará por medio de baños portátiles de tipo *sani rent* o similares, la cantidad a utilizar será de un baño por cada 15 personas, se contratará a una empresa autorizada que brinda el servicio y será la encargada de dar mantenimiento y limpieza a los mismos. El promovente verificará el buen funcionamiento de los baños portátiles durante los recorridos de supervisión.

FACTIBILIDAD DE RECICLAJE

De acuerdo con la preocupación ambiental que tiene la empresa Minera Tlali S.A.P.I. de C.V., se ha propuesto que durante las etapas de preparación, operación y mantenimiento se realizará la separación de los residuos. Como se mencionó anteriormente esto permitirá la reutilización, reprocesamiento y reciclaje de estos, en concordancia a los procedimientos establecidos.

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIONES DE CONTAMINANTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA

En la guía del Informe preventivo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en su contenido descripción del ambiente menciona que el área de influencia deberá de delimitarse en función del tipo de obra, sin embargo para poder entender bien la interacción de los elementos bióticos y abióticos, con las obras y actividades propuestas, se propone la delimitación de un sistema ambiental en el cual recaiga el área de influencia y con ello poder tener un marco referencial más objetivo.

En función de lo anterior, se busca utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), el sistema ambiental se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis.

Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán algunos de los siguientes criterios, justificando las razones de su elección, para delimitar el sistema ambiental:

- A. Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos;
- B. Factores sociales (poblados cercanos);
- C. Rasgos geomorfológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, suelo, entre otros.
- D. Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y

- E. Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran)

IV.1.1 SISTEMA AMBIENTAL (SA).

El estado de Sonora no cuenta con un programa de ordenamiento ecológico territorial, por lo que no fue posible tomar una o varias unidades de gestión para delimitar el sistema ambiental del proyecto que nos atañe.

Para determinar el sistema ambiental de este proyecto se partió de las Microcuencas identificadas de acuerdo con el Programa Nacional de Microcuencas del Fideicomiso de Riesgo Compartido (Firco), siendo la microcuenca Los Conejos y El Álamo, donde se encuentra inmerso el proyecto de exploración minera directa “El Alacrán 2022”.

La microcuenca “Los Conejos” que constituye el sistema ambiental consta de un área de 13,229.14 hectáreas, y la microcuenca “El Álamo” consta de una superficie de 16,148 hectáreas dentro de los dos sistemas ambientales se encuentran las 441.25 hectáreas (cuadros 50 x 50 m) que corresponden al área de influencia y las 35.9466 hectáreas que corresponden al área de afectación real.

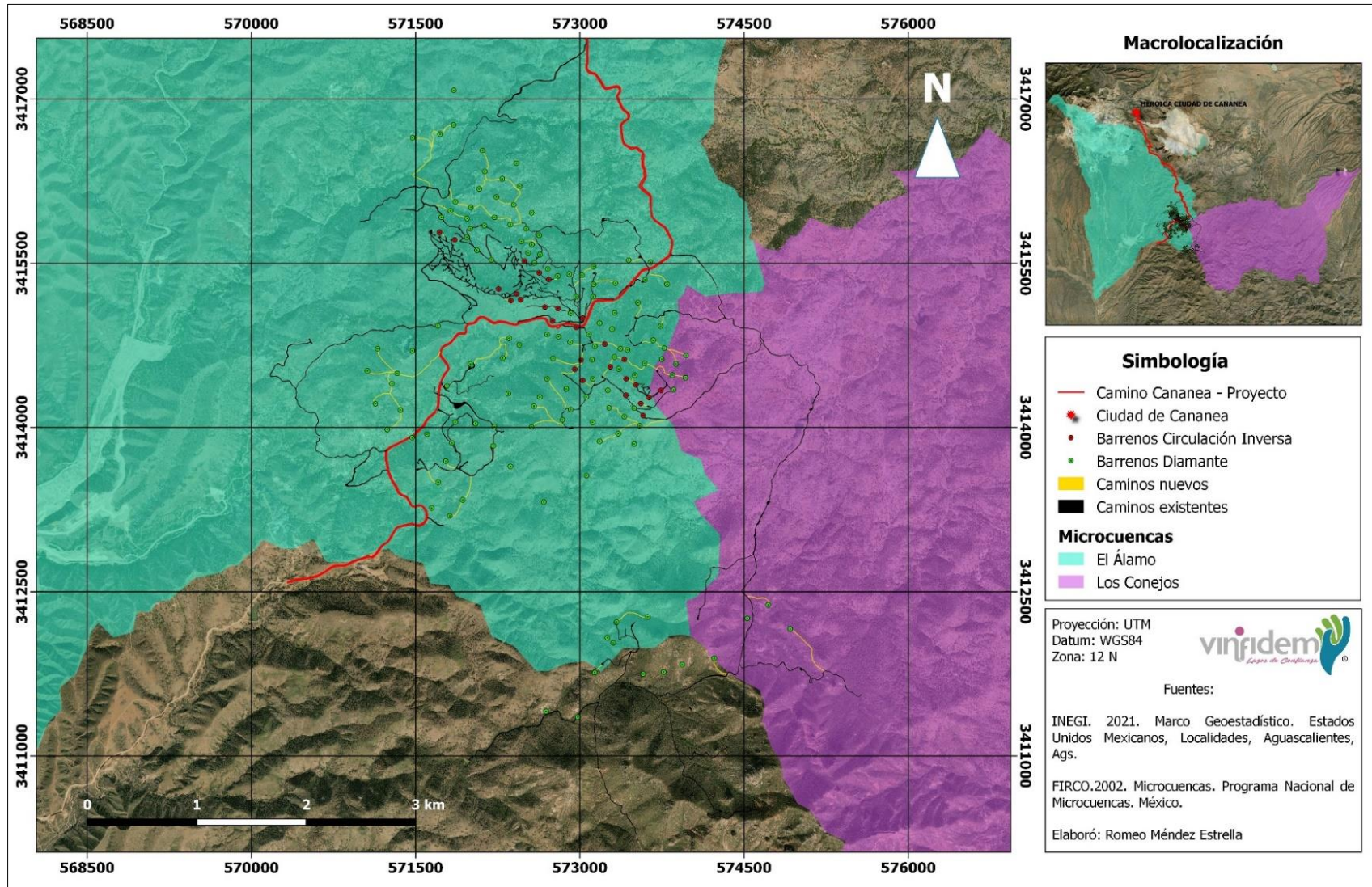
Para el análisis del medio biótico y abiótico se tomarán en cuenta las microcuencas mencionadas como el Sistema Ambiental (SA) del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”.

Uso actual del suelo en el municipio de Cananea

El uso actual del suelo en el municipio de Cananea se encuentra dividido de acuerdo con la tabla que se presenta a continuación:

Tabla 17 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL MUNICIPIO DE CANANEA, SONORA

Uso de suelo y vegetación	Porcentaje (%)
<i>Zona urbana</i>	0.62 %
<i>Agricultura</i>	0.40 %
<i>Pastizal</i>	58.04 %
<i>Bosque</i>	34.48 %
<i>Matorral</i>	0.28 %
<i>No aplicable</i>	6.18 %



Mapa 10 Delimitación del Sistema Ambiental para el Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"

IV.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA

MEDIO ABIÓTICO

Los factores fisicoquímicos que se encuentran en el ecosistema pueden tener variaciones de un lugar a otro; estos factores abióticos presentan una gran importancia dentro del equilibrio ecológico, los cuales pueden ser diferenciados en dos categorías: los que ejercen efectos físicos y los que presentan efectos químicos. Parte estos componentes permiten evaluar el estado ambiental actual del lugar, pronosticando el posible daño al que pueda estar propenso el medio de la zona de afectación del proyecto.

CLIMA

El 91.28% del territorio de Sonora presenta el tipo de clima; Semiseco templado, mientras que el 7.92% registra clima seco templado y sólo una pequeña proporción del territorio (0,80%) corresponde al clima; templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad.

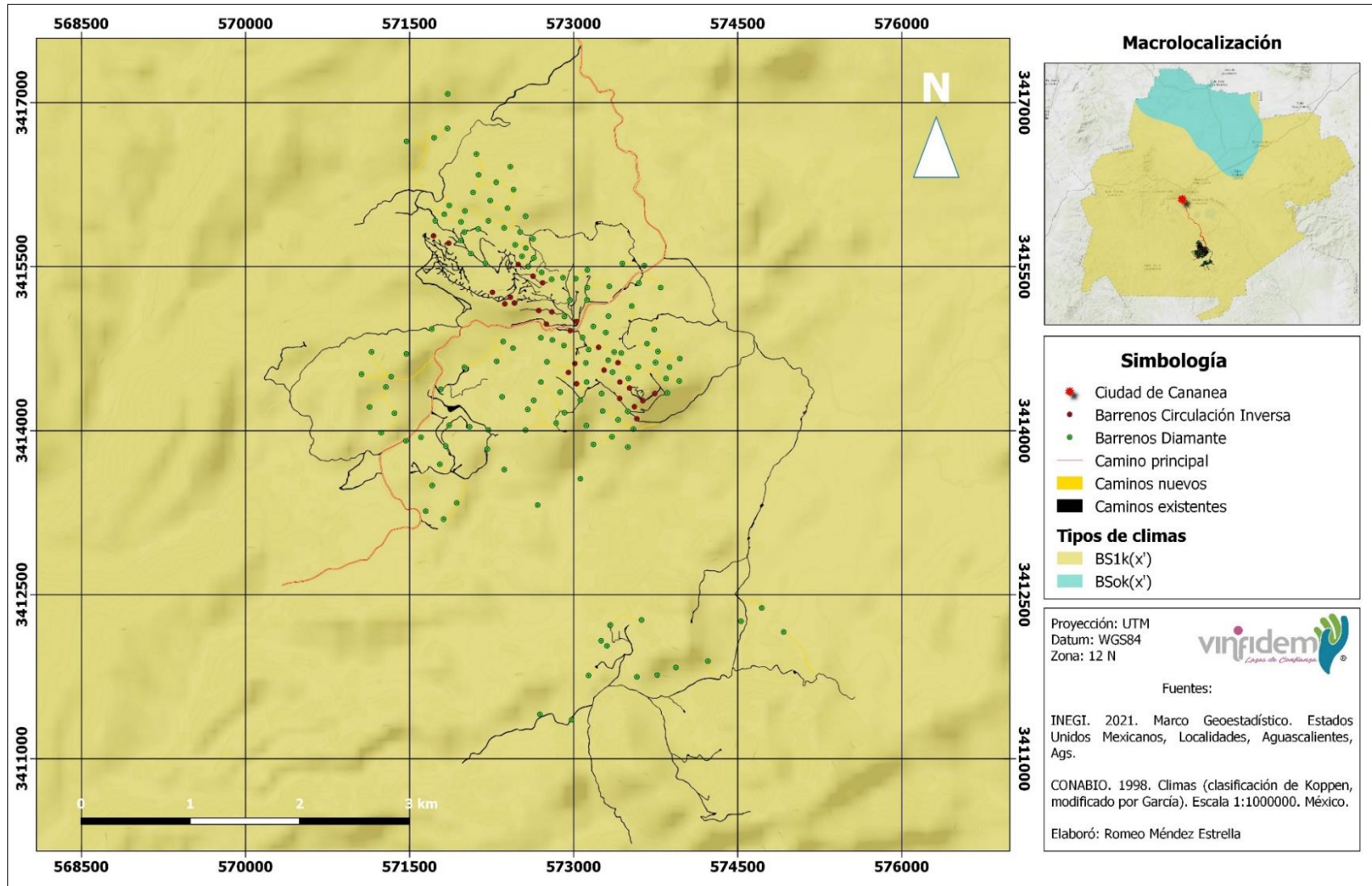
El municipio de Cananea se clasifica como Semiseco templado, con un rango de temperatura de 12 a 18° C y una precipitación de 300-700 mm.

Tanto en el Sistema Ambiental (SA) como en el área de influencia del proyecto (AI) se identifica un clima Semiseco Templado con clave BS1k(x'). La clave de la unidad climática BS1k(x') corresponde al clima Semiárido Templado:

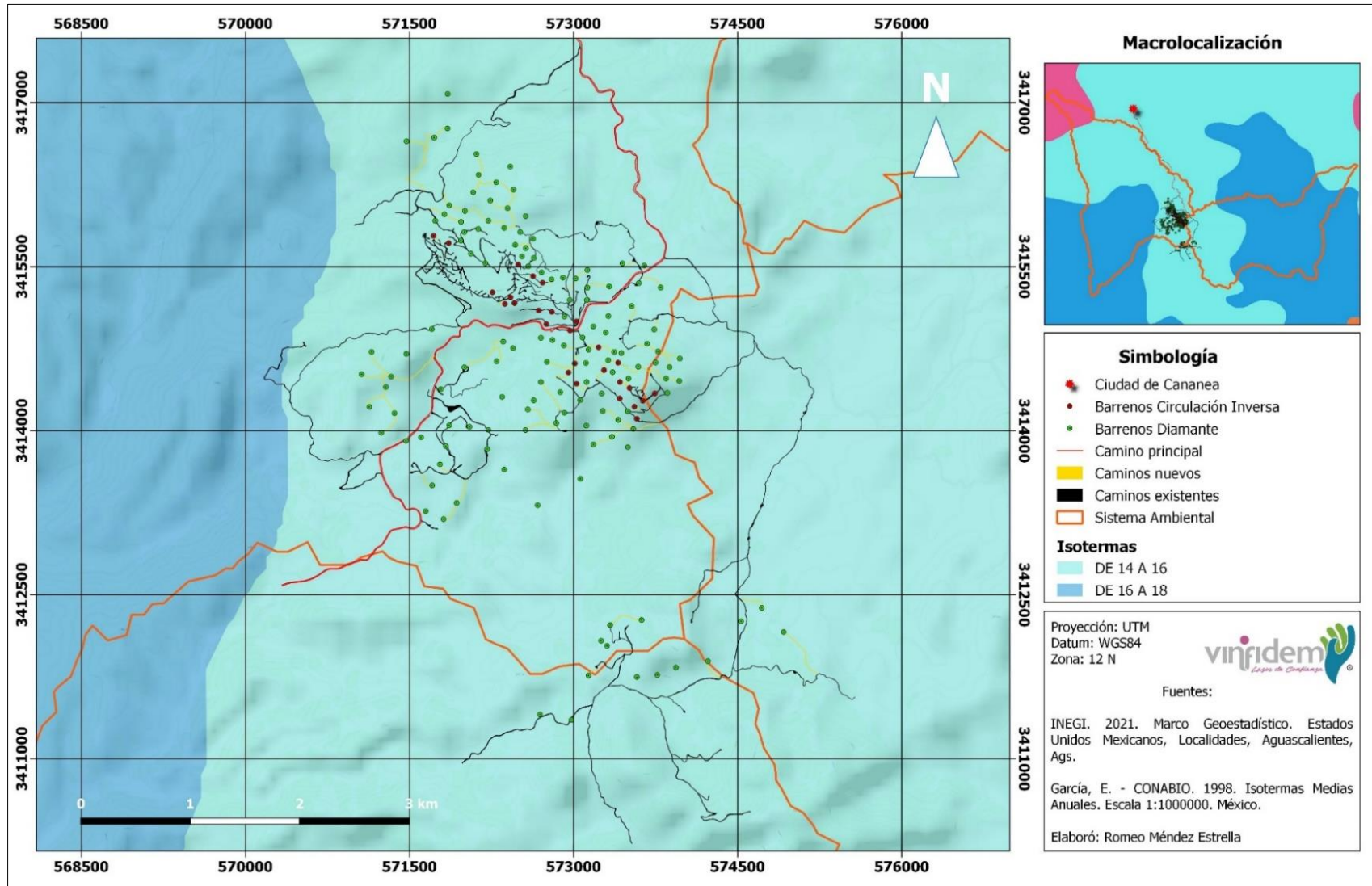
BS1k(x'): *B* Es del grupo de clima seco. *BS1* Pertenece al tipo de climas semiáridos. *k* Templado con verano cálido. Temperatura media anual entre 12° y 18° C. Temperatura media del mes más frío entre -3° y 18° C. Temperatura media del mes más cálido mayor de 18° C. (x') Lluvia escasa todo el año, % de precipitación invernal, respecto al total anual: mayor de 18.

TEMPERATURA

En la siguiente imagen se muestran los rangos de temperatura presentes en el SA y AI de acuerdo con el INEGI. Como se observa en el mapa, los rangos de temperatura para el SA y el AI, oscilan de 14 a 16° C y de 16 a 18°C.



Mapa 11 Tipos de climas presentes en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"



Mapa 12 Isotermas presentes en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"

CLIMOGRAMA:

Con el fin de identificar elementos importantes del clima de un lugar se genera información gráfica basada en los patrones mensuales históricos de la precipitación y la temperatura, estos gráficos reciben el nombre de climogramas. Un climograma es “un diagrama gráfico para ilustrar el carácter climático general de un determinado lugar” (Whittow, 1988).

Los climogramas refieren información para distinguir las temporadas de precipitación, si son regiones de precipitación unimodal o bimodal; asimismo, permiten conocer cuáles son los meses de mayor déficit de humedad, lo cual determina, en gran medida, las estrategias de producción agrícola y pecuaria de una región. Con el fin de conocer el comportamiento histórico anual de la temperatura y la precipitación para la región, se generaron climogramas con base en la información de las estaciones climatológicas cercanas al proyecto.

Para la construcción del climograma del área de influencia del proyecto y que puede representar las condiciones del tipo de clima de la región, se tomó en cuenta a la estación No. 26007 “Bacanuchi”, la cual se ubica a una distancia aproximada, en línea recta de 27 km al sur del proyecto, a una altitud de 1,049 msnm; actualmente se encuentra operando y ofrece información estadística de temperatura y precipitación para el período del 01 de enero de 1964 al 31 de diciembre del 2015.

Tabla 18 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICA

CLAVE	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
26007	Bacanuchi	30.599	-110.239	1,049

Temperatura media mensual: las mediciones de la temperatura media mensual de acuerdo con los datos registrados por las estaciones meteorológicas, se describen en la siguiente tabla:

Tabla 19 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTÓRICA

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
9.26	10.79	13.03	16.20	19.96	25.23	26.75	25.65	23.46	18.23	12.93	9.42

Temperatura anual: Las temperaturas anuales se presentan en la siguiente tabla, para la estación meteorológica.

Tabla 20 TEMPERATURA MEDIA ANUAL

<i>Anual</i>	Estación meteorológica 26007 (°C)
<i>Máxima</i>	27.8
<i>Media</i>	17.6
<i>Mínima</i>	7.4

Tabla 21 PRECIPITACIÓN TOTAL PROMEDIO MENSUAL HISTÓRICA (MM)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
27.29	24.45	14.50	4.92	5.72	20.17	147.77	119.88	55.92	27.31	18.04	33.91	475.0

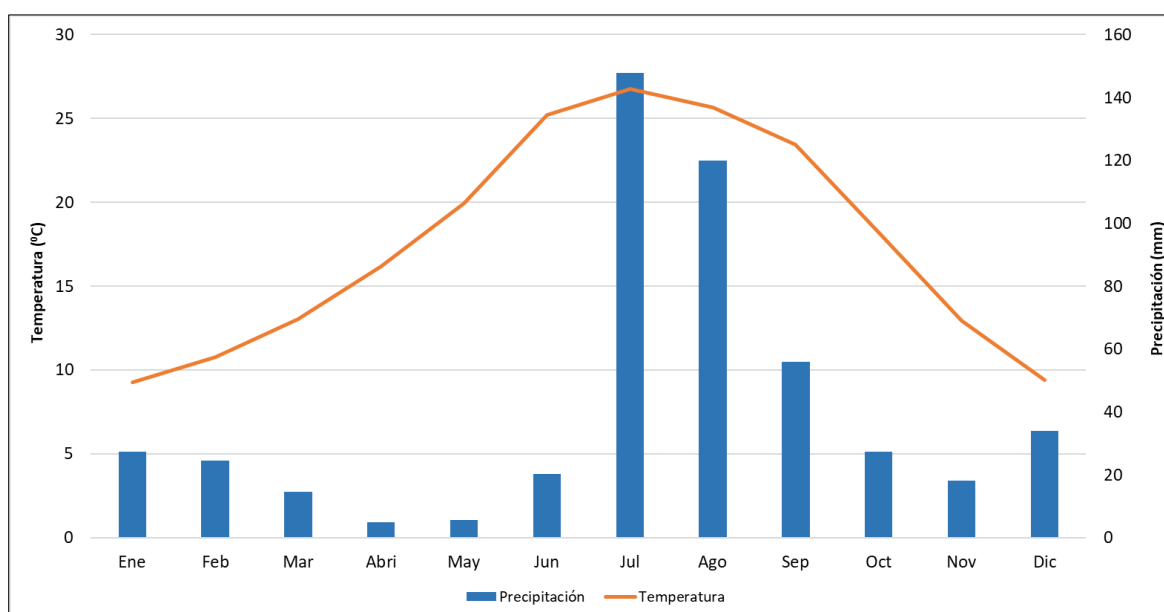
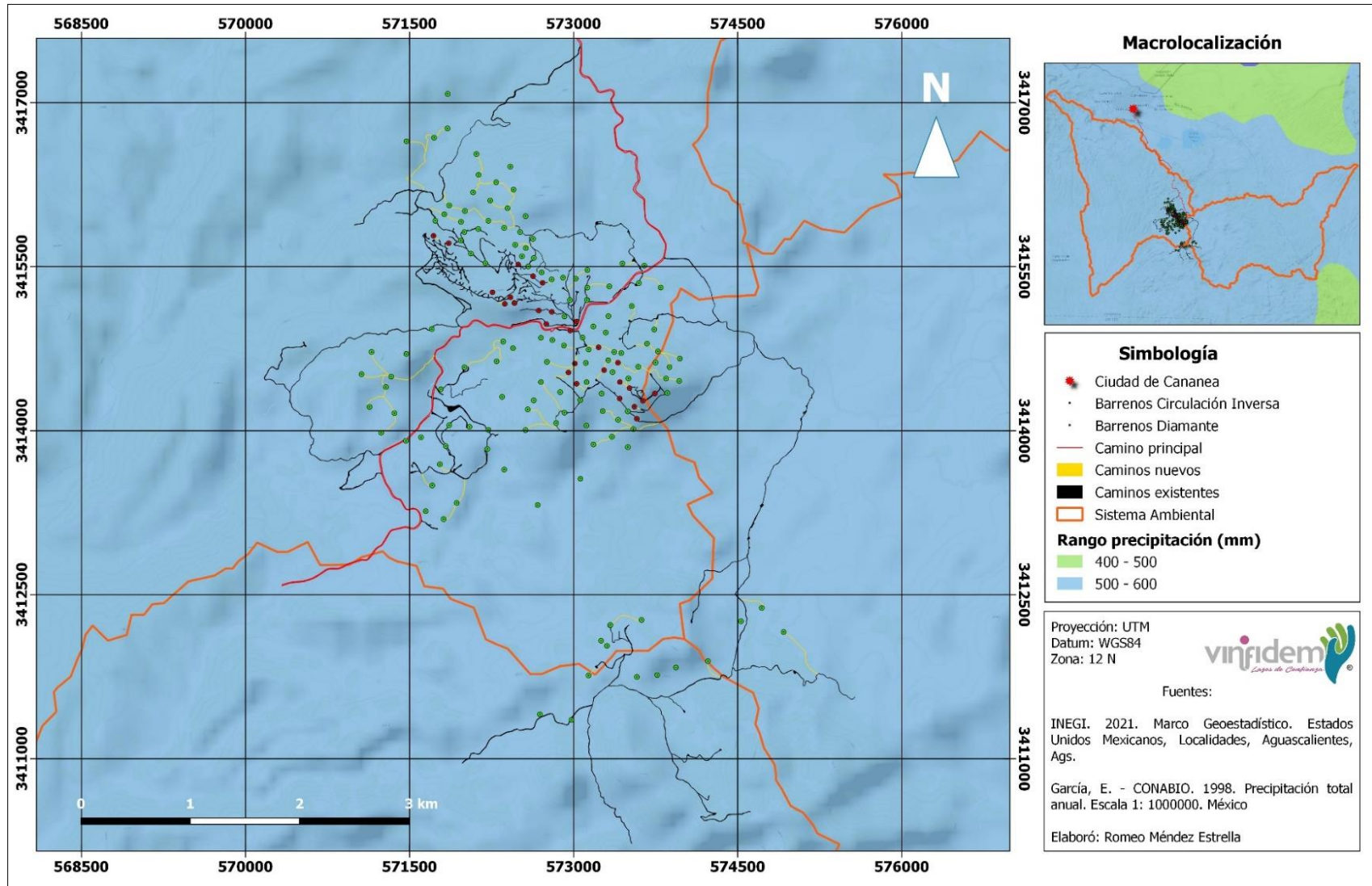


Gráfico 1 CLIMODIAGRAMA CON INFORMACIÓN CLIMÁTICA DE LA ESTACIÓN NO. 26007 "BACANUCHI"

Con base en la información de los registros de precipitación y temperatura promedio mensual observados, es posible inferir que durante los meses de marzo a junio se presente el mayor déficit de humedad (precipitación), con un incremento de la temperatura promedio mensual, que implica que durante este período se puedan presentar las condiciones de sequía más fuertes del año.

Como un complemento a las condiciones climáticas de la región, de acuerdo con los datos presentados y con la información obtenida por el INEGI se generó el siguiente mapa, el cual presenta un rango de precipitación espacial observado de 500 a 600 mm para la región.



Mapa 13 Isoyetas presentes en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”

FENÓMENOS NATURALES EXTREMOS:

De acuerdo con los datos de la estación meteorológica, se describen a continuación los principales fenómenos meteorológicos que ocurren en la región. La precipitación en el SA y el área del proyecto presenta en promedio 47.5 días de lluvia al año, se presenta con más frecuencia en los meses de julio y agosto, siendo julio el mes que presenta un mayor número de días con lluvia (12.2 días). La estación registra una evaporación de 1,891.3 mm, siendo en mayo y junio los meses con mayor evaporación, de los cuales el mes de junio (280.6 mm).

Otro fenómeno que se presenta en el SA, aunque con muy escasa frecuencia, es la niebla, con un promedio de 0.1 días al año, el mes con mayor neblina es enero (0.4) seguido de diciembre (0.2).

Las tormentas eléctricas también se presentan con poca frecuencia en el SA, con un promedio de 3.3 días al año, siendo el mes de julio el de mayor frecuencia, teniendo en promedio 1.5 días, seguido del mes de agosto con 1.2.

El granizo es otro de los fenómenos extremos que se presentan en el SA y área del proyecto con una frecuencia muy baja, con un promedio de 0.1 días al año, siendo el mes de julio único que presenta granizo.

Tabla 22 FENÓMENOS EXTREMOS

Fenómeno	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Evaporación total	71.3	93.5	153	201.7	255.2	280.6	213.8	174	161.8	133.2	88.3	64.9	1891.3
Días de lluvia	3.3	3.2	2.2	0.9	0.8	2.1	12.2	10.6	4.6	2.3	1.9	3.4	47.5
Niebla	0.4	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	0.2	1.0
Tormenta	0.1	0	0	0	0	0	1.5	1.2	0.2	0.2	0.1	0	3.3
Granizo	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1

DIRECCIÓN DEL VIENTO:

El viento es la variable de estado de movimiento del aire. En meteorología se estudia el viento como aire en movimiento tanto horizontal como verticalmente. Los movimientos verticales del aire caracterizan los fenómenos atmosféricos locales, como la formación de nubes de tormenta.

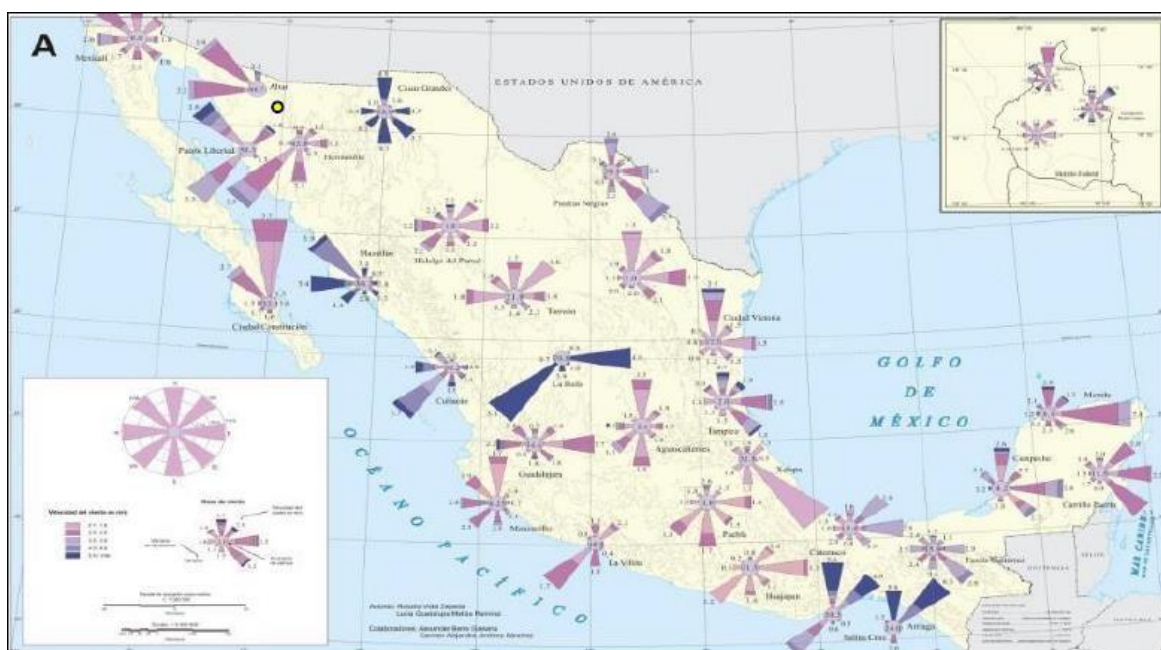
El viento es causado por las diferencias de temperatura existentes al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas de la tierra y de la atmósfera. Las

masas de aire más caliente tienden a ascender, y su lugar es ocupado entonces por las masas de aire circundante, más frío y, por tanto, más denso. Se denomina propiamente "viento" a la corriente de aire que se desplaza en sentido horizontal, reservándose la denominación de "corriente de convección" para los movimientos de aire en sentido vertical.

La dirección del viento depende de la distribución y evolución de los centros isobáricos; se desplaza de los centros de alta presión (anticiclones) hacia los de baja presión (depresiones) y su fuerza es tanto mayor cuanto mayor es el gradiente de presiones. En su movimiento, el viento se ve alterado por diversos factores tales como el relieve y la aceleración de Coriolis.

En superficie, el viento viene definido por dos parámetros: la dirección en el plano horizontal y la velocidad.

En el Estado de Sonora son dominantes del Noroeste en otoño e invierno, del Este en primavera y del Sur en verano.



ACTIVIDAD GEOLÓGICA

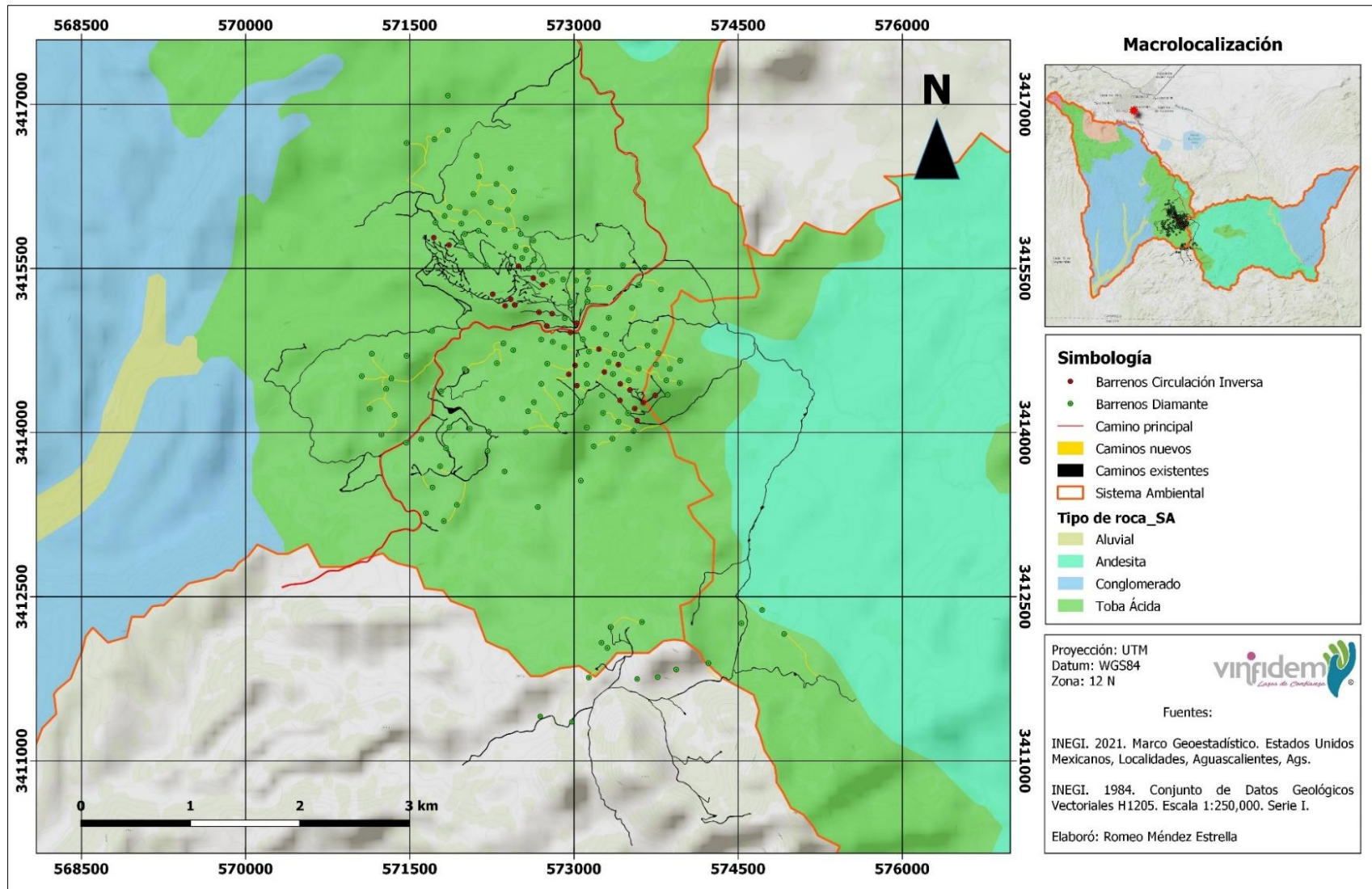
El transporte de los materiales terrestres desde el interior del planeta hasta la superficie da origen al fenómeno conocido como vulcanismo. El vulcanismo tiene en el territorio nacional una importancia muy señalada, tanto por sus grandes estratovolcanes como por sus extensos campos monogenéticos cercanos ambos a lugares de gran concentración de población o de amplia actividad económica. Gran parte de estos dos tipos de vulcanismo se encuentran en el Eje Neovolcánico transversal que se extiende prácticamente de costa a costa. Los edificios volcánicos de esta faja se levantan sobre territorio de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Puebla, Veracruz y Distrito Federal. El estado de Sonora y por ende el SA y el AI o no se encuentran localizados donde exista actividad de este tipo, por lo que el riesgo por este factor es despreciable.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

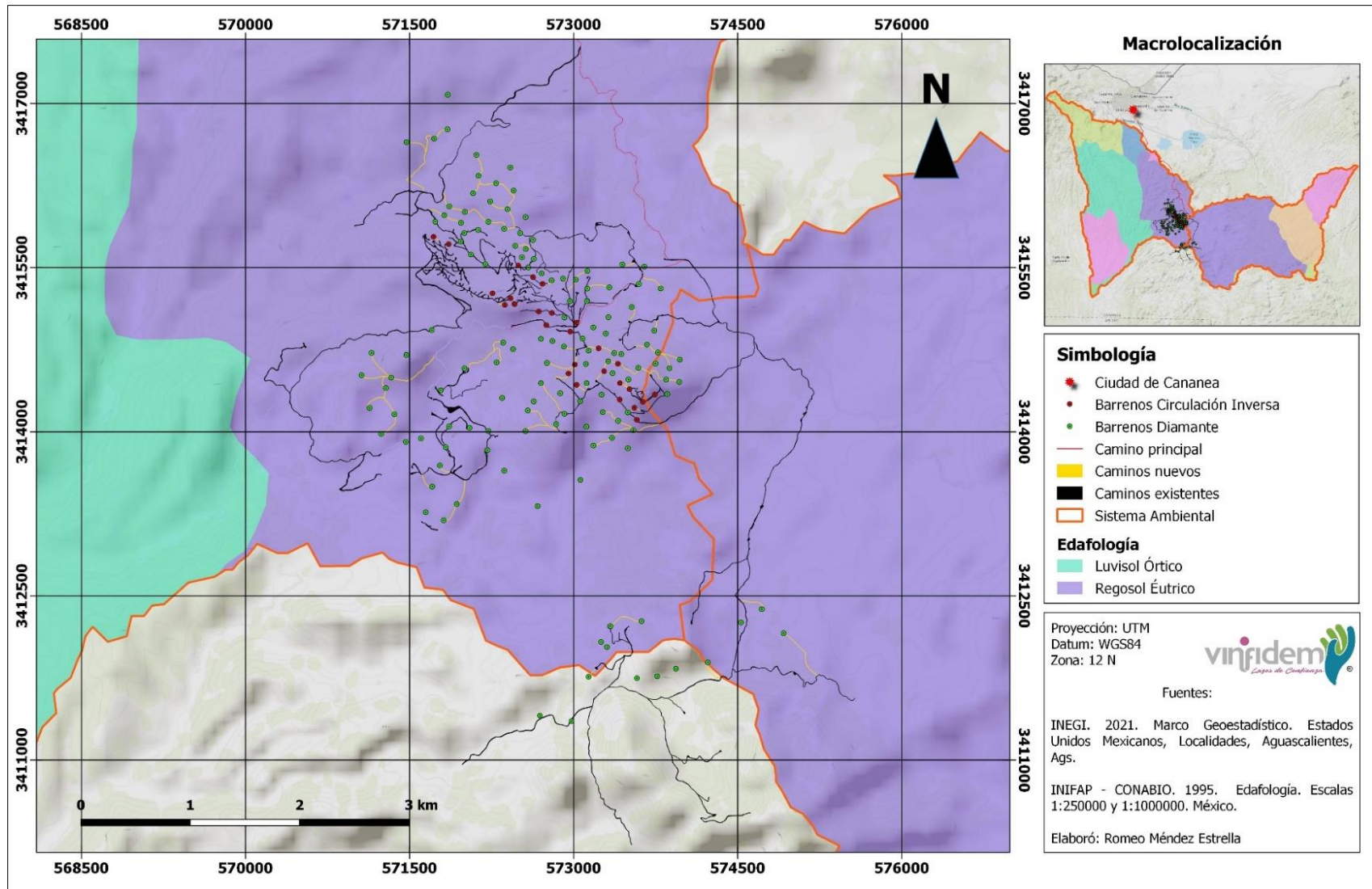
En el siguiente mapa se presentan las características geológicas del SA y AI, cuentan con un tipo geológico; Cenozoico que presenta un medio volcánico con rocas como volcánicas (lavas, brechas y tobas) predominan las riolitas con una permeabilidad baja a media y, Pleistoceno y reciente, principalmente compuesto por un medio de terrazas marinas, con tipos de roca del tipo gravas, arenas y limos con depósitos aluviales y lacustres. La permeabilidad es de media a alta.

EDAFOLOGÍA

En el siguiente mapa se observa la distribución de los tipos de suelo presentes en el SA el cual es Regosol éutrico. Regosol: este tipo de suelos se encuentran en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen, muchas veces estos se encuentran asociados con afloramientos de roca o tepetate, frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y su pedregosidad; la subunidad éutrico caracteriza a este tipo de suelos como ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.



Mapa 14 Geología presente en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”



Mapa 15 Edafología presente en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"

PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA

En el SA se presentan dos provincias, la Sierra Madre Occidental y el Altiplano Norte Chihuahuense, siendo la Sierra Madre Occidental donde se sitúa el proyecto, por lo que se describe a continuación.

La Provincia de la Sierra Madre Occidental abarca toda la provincia fisiográfica del mismo nombre. Es una cordillera formada por actividad volcánica del Mioceno. Su clima templado subhúmedo determina la presencia dominante de bosques de coníferas (46%), encinos (32%) y pastizales (13%). Para muchas especies, el curso del Río Grande de Santiago es una barrera que delimita bien su distribución y varias cruzan este límite hacia el Eje Neo Volcánico sólo marginalmente, como *Elaphoglossum rzedowskii* (helecho); otras extienden su distribución hasta el margen sur de las Montañas Rocosas, en EUA, como *Quercus hypoleuca* (encino) y *Juniperus deppeana* var. *robusta* (conífera). Sin embargo, hay varias especies que sustentan muy bien esta provincia entre los dos límites mencionados, como *Ambystoma rosaceum* (salamandra), *Phrynosoma douglasi* y *Sceloporus jarrovi* (lagartijas), *Thamnophis rufipunctatus* (serpiente), *Crotalus willardi* (víbora de cascabel) y *Peromyscus madrensis* (ratón). Hay endemismos que sustentan la división de la Sierra Madre Occidental en una porción norte (o Apachiana, según Smith, 1941), como *Cheilanthes arizonica* (helecho), *Juniperus deppeana* var. *pachyphlaea* y *J. scopulorum* (hasta las Montañas Rocosas, en EUA), *Quercus tarahumara* y *Q. toumeyii*; y otra sur (o Duranguense, según Smith 1941) como *Quercus radiata* y *Q. undata*.

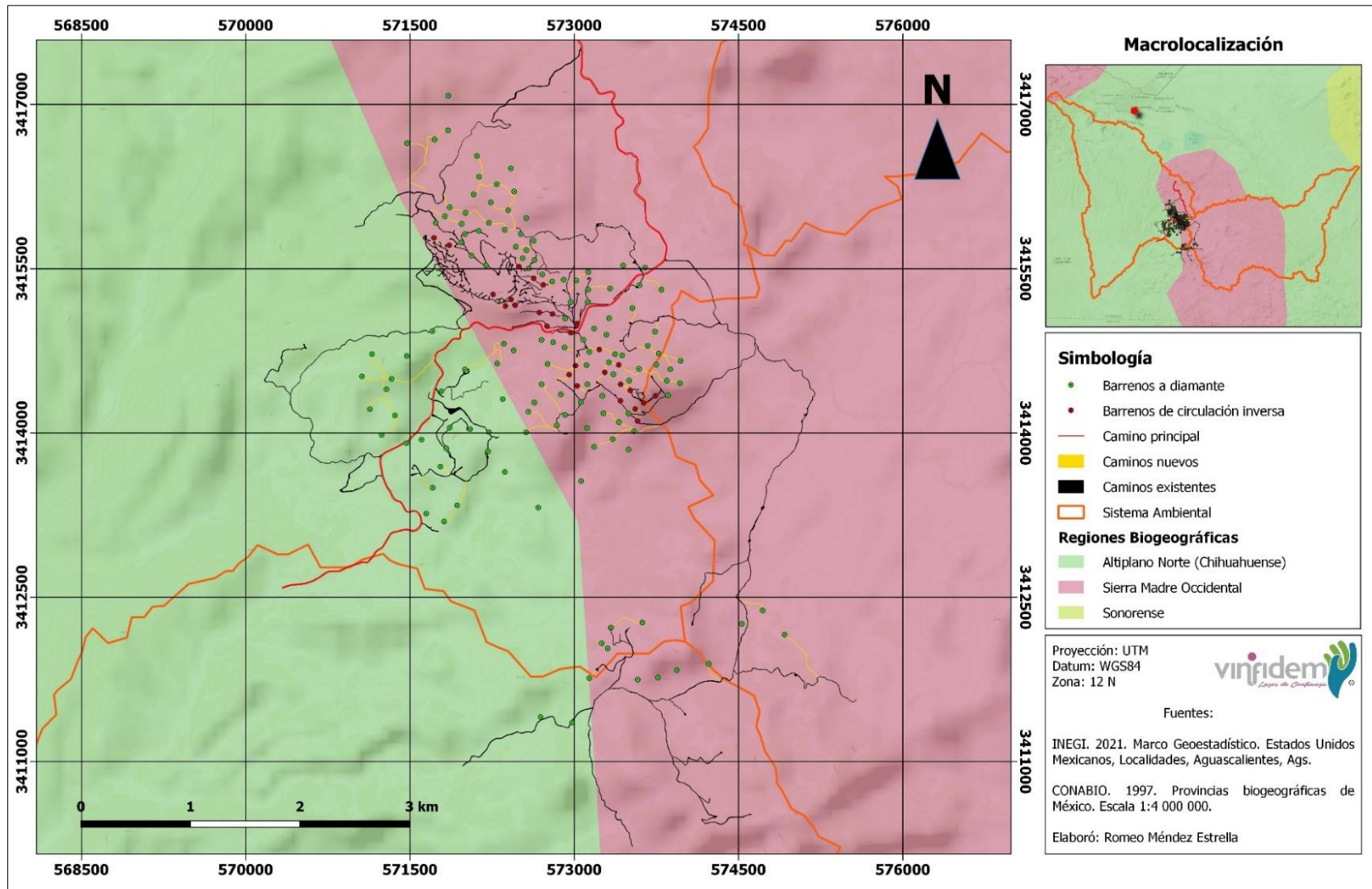
PROVINCIA FISIAGRÁFICA

En cuanto al SA del proyecto, éste se encuentra en su totalidad en la subprovincia fisiográfica denominada Sierras y Valles del Norte, la cual cubre en territorio sonorense 32,688.84 km². Abarca totalmente los municipios de: Cucurpe, Arizpe, Cumpas, Huásabas, Bacoachi, Banámichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi, Baviácora, Moctezuma, Granados y San Javier; además incluye parte de los de: Nogales, Ímuris, Cananea, Fronteras, Nacozari de García, Villa Hidalgo, Opodepe, Rayón, Divisaderos, Tepache, San Pedro de la Cueva, Villa Pesqueira, Soyopa, La Colorada, Cajeme y Rosario.

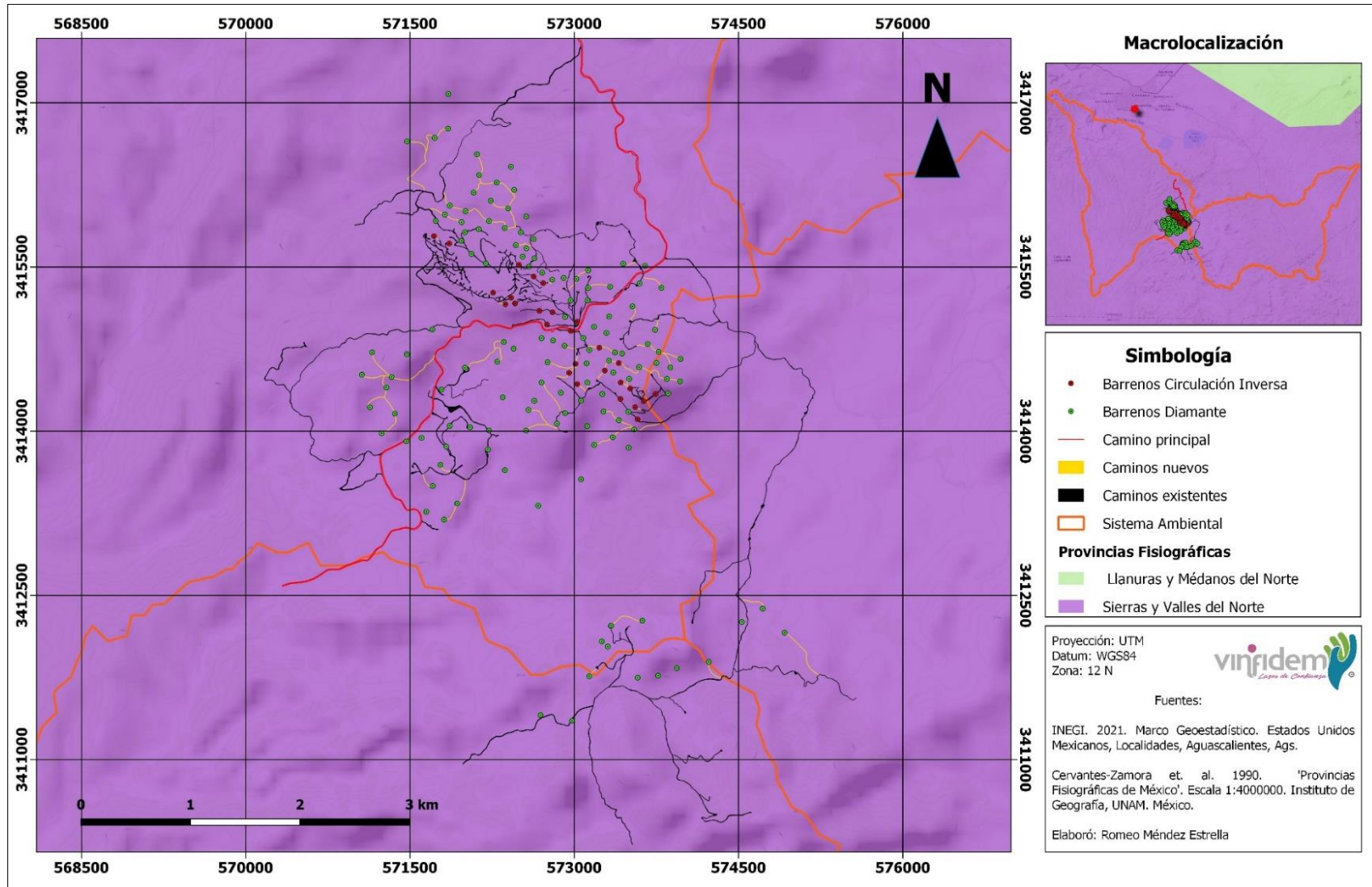
Esta región está formada principalmente por sierras, entre las cuales se localizan amplios valles paralelos con orientación norte-sur. La altitud de los sistemas montañosos decrece hacia el sur, de tal forma que al Este de Cananea se localiza la

mayor altitud, con 2 620 msnm; al Norte de Mazocahui gran parte de las elevaciones exceden los 1,000 msnm, mientras que al sur de esta población la mayoría de las cimas quedan por abajo de esa altitud.

En las sierras dominan las rocas volcánicas ácidas, sin embargo, un cuerpo ígneo intrusivo aflora desde la sierra Los Locos hasta Mazatán y Nácori Grande, pasando por Mazocahui. En los valles abundan los materiales sedimentarios continentales (conglomerados del Terciario). En los valles ubicados al occidente fluyen los ríos San Miguel de Horcasitas y Sonora; mientras que el Moctezuma y el Bavispe, ambos afluentes del Yaqui, corren por los valles orientales.



Mapa 16 Provincias Biogeográficas presente en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"



Mapa 17 Provincia fisiográfica presente en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Los Ríos Sonorenses pertenecen a la vertiente del Océano Pacífico. En el Golfo de California desembocan los ríos: Colorado, (que en su curso inferior separa a Sonora de Baja California), Sonoyta, Concepción, Altar, San Ignacio, Yaqui (este río en Sonora recibe como afluente a los ríos Bavispe, Moctezuma, Chico y Tecoripa) y el Río Mayo. La Región Agrícola por Bombeo del Estado de Sonora queda comprendida dentro de la Región Hidrológica No. 8, Sonora-Norte. Esta región abarca las cuencas hidrológicas de los ríos: Sonora y Bacoachi, localizados en el Valle de Hermosillo; Asunción o Magdalena en el Valle de Caborca y Mátape localizado en el Valle de Guaymas.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL:

Dentro del SA se encuentran escurrimientos en su mayoría intermitentes y de diferente orden, que van del 1^{er} al 6^{to}; en el AI se encuentran solamente escurrimientos intermitentes del orden 1 y 2, principalmente del orden 1 y no se afectarán o se tendrá incidencia en dichos escurrimientos, de igual manera se tiene el compromiso de realizar todas las acciones de prevención y mitigación para que su afectación sea mínima, esto con la finalidad de no generar ningún daño a los escurrimientos.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA:

El SA tiene incidencia sobre dos tipos de acuíferos denominado Río Bacoachi y Río Bacanuchi, con clave 2627 y 2628 respectivamente, en el acuífero Río Bacoachi es donde se encuentra la totalidad del AI.

Acuífero Río Bacoachi:

De acuerdo con las unidades hidrogeológicas identificadas, es posible definir la presencia de un acuífero heterogéneo y anisotrópico, de tipo libre que presenta condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes de sedimentos arcillosos. Está conformado, en su porción superior, por depósitos aluviales y conglomerados; y en su porción inferior por rocas sedimentarias y volcánicas fracturadas, que en conjunto presenta un espesor promedio de 130 m.

Disponibilidad

- Recarga Total Media Anual (Rt): La recarga total media anual que recibe el acuífero, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al

acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para este caso su valor es 31.7 hm³/año, de los cuales 29.8 corresponden a la recarga natural y los 1.9 hm³ restantes a la inducida (CONAGUA, 2020).

- Descarga Natural Comprometida (DNCOM): Se considera un volumen de descarga natural comprometida de 7.6 hm³ anuales, que corresponden al 50 % de la evapotranspiración que deben preservarse para proteger el ecosistema ribereño del cauce del río Sonora. No se considera comprometida la salida subterránea porque la zona en donde fue posible evaluarlas se localiza a 20 km del límite con el acuífero Río Sonora y existe infraestructura hidráulica para su aprovechamiento, con derechos vigentes, en el acuífero Río Bacoachi.
- Volumen Concesionado Comprometido (VCASDAS): El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa), de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020, es de **28,282,680 m³/año** (CONAGUA, 2020).
- Disponibilidad de Agua Subterránea (DAS): La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDa.

$DAS = Rt - DNCOM - VCASDAS = 31.7 - 7.6 - 28.282680 = -4.182680 \text{ hm}^3/\text{año}$. La cifra indica que existe actualmente 4,182,680 m³ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero (CONAGUA, 2020).

Acuífero Río Bacanuchi

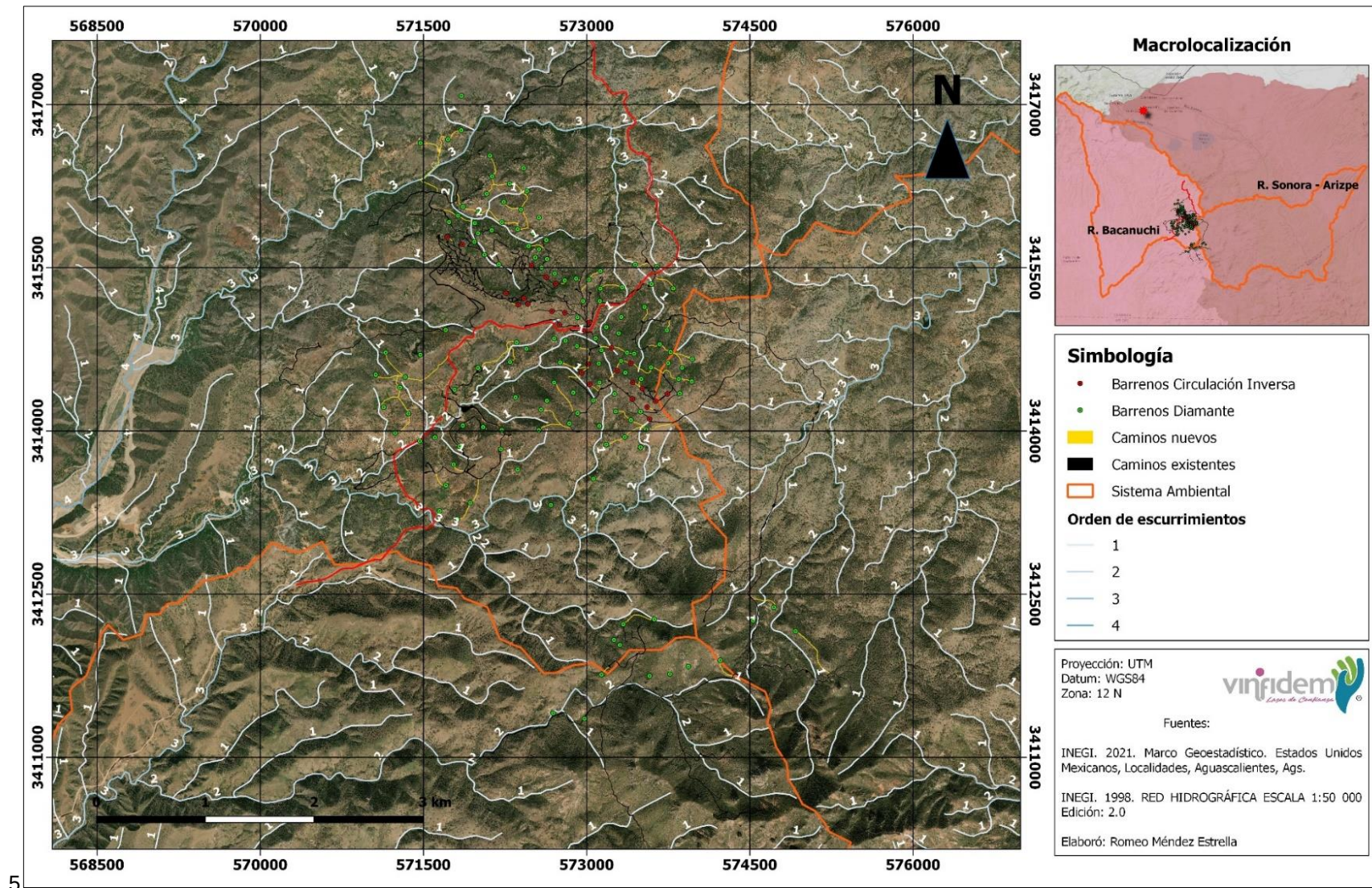
Acuífero heterogéneo y anisotrópico, de tipo libre, presenta condiciones locales de semiconfinamiento debido a la presencia de lentes de sedimentos arcillosos. Está conformado, en porción superior, por depósitos aluviales y conglomerados; y en su porción inferior por rocas sedimentarias y volcánicas fracturadas, que en conjunto presenta un espesor promedio de 150 m.

Disponibilidad

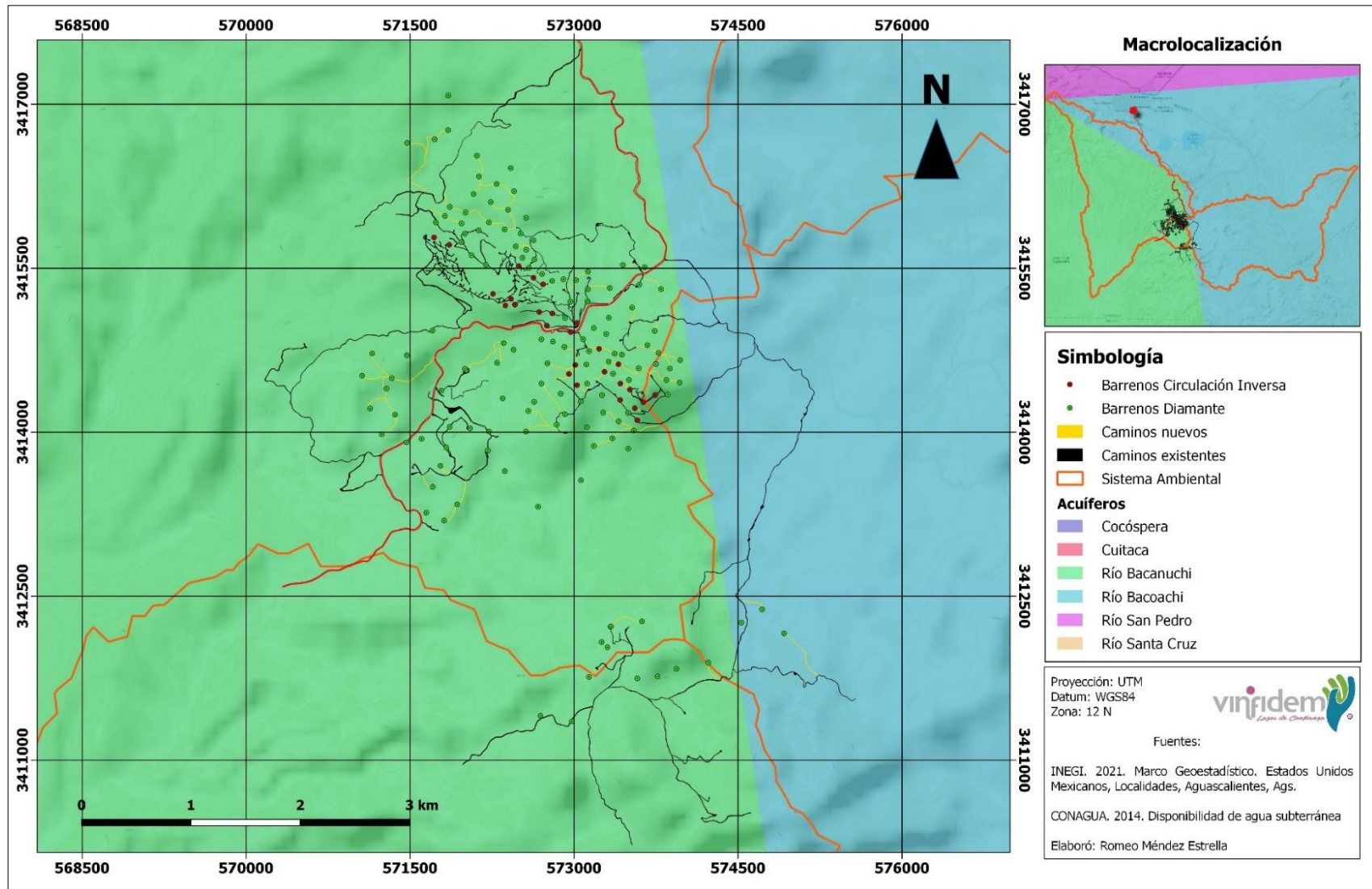
- Recarga total media anual (RT): La recarga total media anual que recibe el acuífero, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para este caso, su valor es de 19.0 hm³/año (CONAGUA, 2020b).
- Descarga Natural Comprometida (DNCOM): Se considera un volumen de descarga natural comprometida de 6.1 hm³ anuales, que corresponden al 50% de la evapotranspiración que deben preservarse para proteger el ecosistema ribereño del cauce del río Sonora. No se considera comprometida la salida subterránea porque la zona en donde fue posible evaluarlas se localiza a 10 km del límite con el acuífero Río Sonora y existe infraestructura hidráulica para su aprovechamiento, con derechos vigentes, en el acuífero Río Bacanuchi.
- Volumen Concesionado Comprometido (VCASDAS): El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA, de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020, es de **12,938,900 m³/año** (CONAGUA, 2020b).
- Disponibilidad de Agua Subterránea (DAS): La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA.

$DAS = Rt - DNCOM - VCAS$ $DAS = 19.0 - 6.1 - 12.9389 = - 0.0389 \text{ hm}^3/\text{año}$. La cifra indica que existe 38, 900 m³ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero (CONAGUA, 2020b).

Las perforaciones a realizar tienen profundidad variable ($\leq 250\text{m}$), dependiendo del análisis del núcleo, sin embargo, nunca se realizarán de manera vertical sino con diversos ángulos de perforación, en donde la profundidad real de perforación es inferior a la longitud del barreno. Debido a la naturaleza del proyecto, no será necesario la utilización de grandes cantidades de agua, por lo que no será necesario solicitar concesiones o extracción de agua.



Mapa 18 Hidrología Superficial en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa “El Alacrán 2022”



Mapa 19 Acuíferos en la región del Proyecto de Exploración Minera Directa "El Alacrán 2022"

MEDIO BIÓTICO

Vegetación

Cerca del 70% del territorio Sonorense está cubierto de vegetación desértica con una superficie aproximada de 13 500,000 de hectáreas; por bosques 1 200,000 hectáreas; de pastizales 2 230,000; de selva 301,859 hectáreas y 1 088,541 ha de terrenos agrícolas.

El estado cuenta con 17 tipos de vegetación, 7 corresponden al desierto de Sonora y uno de transición con el desierto de Chihuahua, resultando 8 tipos de vegetación desértica que son matorrales micrófilo inerme, micrófilo crasicauléscente, matorral arborescente alto con espinas laterales, arbocrasicauléscente, arbofrutecentes, sarcocauléscentes y micrófilo subinerme. Estos matorrales o arbustos, menores de cuatro metros de altura, representan, junto con la vegetación halófila y manglares, la totalidad de la vegetación presente en la región desértica.

Los boques constituyen el 6.4 % de la superficie estatal y ocupan las porciones más templadas y frías de la región; se encuentran en las serranías en la parte oriental del estado. Existen tres tipos de bosques: el aciculifolio, escleroaciculifolio y latifoliado escleroaciculifolio.

La cubierta vegetal ha sido restringida a superficies de agostadero, sin pretender utilizar sus elementos en otra forma.

La vegetación en el municipio de Cananea está constituida por pastizal (58.04%), bosque (34.48%), matorral (0.28%).

Según el Mapa de Uso de suelo y Vegetación Serie VI del INEGI, el área de influencia del proyecto, se ubica dentro de tres tipos de vegetación, Bosque de encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino y Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural, siendo el primero en mención el dominante, sin embargo, en el área de las planillas, se observa una zona de bosque bajo abierto el cual de acuerdo con INEGI se puede definir como comunidades de árboles bajos y dispersos, con un estrato de gramíneas y generalmente se encuentran en zonas de transición entre bosques y pastizales. En este caso las planillas se encuentran en estas zonas de bosque abierto que serían la transición entre el bosque de encino y la vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural,

razón por la que la mayoría de las planillas se localiza en zonas con baja densidad arbórea dando como resultados el establecimiento en áreas abiertas.

Los tipos de vegetación y usos del suelo se describen a continuación:

- **Bosque de Encino:** Comunidad vegetal que se distribuye en climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000 mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30 m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos.

El bosque de encino se encuentra arriba de los 1,300 msnm en la mayoría de las sierras, limita en su porción inferior con el matorral subtropical y en la región de Cananea con pastizal natural, en esta parte baja, los árboles están espaciados y son bajos con la copa ancha, son comunes encino bellotero *Quercus emoyi*, encino azul *Quercus oblongifolia*, encino blanco *Quercus arizonica*, táscate *Juniperus coahuilensis*, cúmaro *Celtis reticulata*, palmilla *Nolina microcarpa*, uña de gato *Mimosa biuncifera*, Ocotillo *Fouquieria splendens* y abundantes pastos y hierbas.

En partes más altas el encinal limita con el bosque de pino y encino, aquí se encuentra: Encino Colorado *Quercus hypoleucoides*, Saucillo *Quercus viminea*, Encino Blanco *Quercus arizonica*, Encino Chino *Quercus chihuahuensis*, Encino Negro *Quercus coccolobifolia*, Pino mexicano *Pinus discolor*, Pino Chimonque *Pinus leiophylla* var. *chihuahuana*, Táscate *Juniperus deppeana*, Madroño *Arbutus arizonica*, Manzanita *Arctostaphylos pungens*, Yucca *schottii*, Maguey *Agave parryi* var. *huachucensis*, Palmilla *Nolina microcarpa*, Sotol *Dasylirion wheeleri*, Uña de Gato *Mimosa biuncifera*. Los Encinos, Táscates, Madroños y Manzanita están adaptados al fuego, brotando desde la raíz después de un incendio.

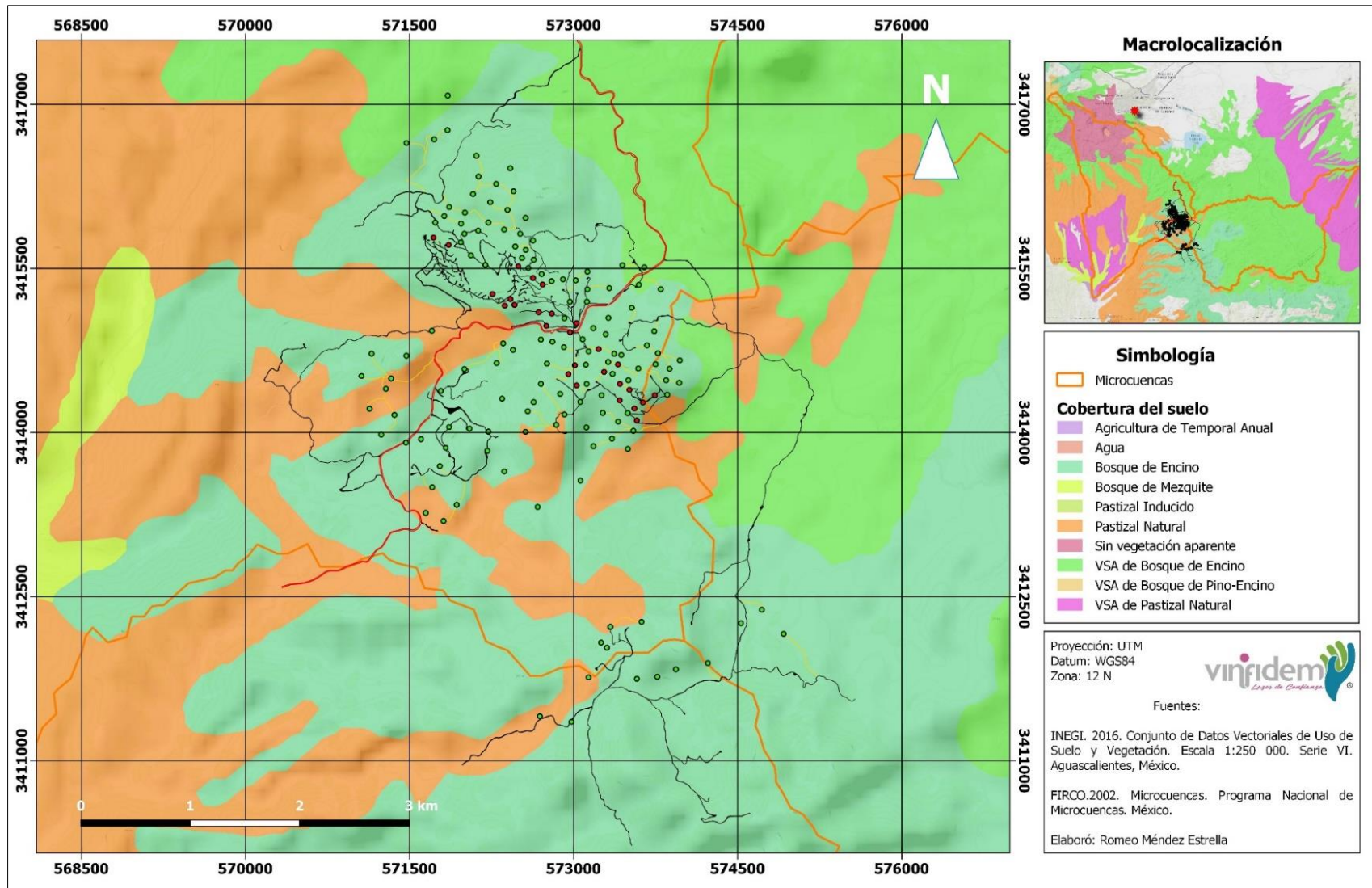
- **Pastizal Natural:** Comunidad vegetal dominada por especies de gramíneas y gramínoideas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etcétera. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y los diversos tipos de bosques. Son frecuentemente dominantes o codominantes en las

asociaciones las especies del género *Bouteloua* y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos.

Los pastizales se encuentran en regiones semiáridas y de clima templado frío. Están muy extendidos en el norte del país y cubren amplias zonas en Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Jalisco. Se encuentran entre los 1,100 y 2,500 m, aunque también pueden encontrarse en menor altitud. Los pastizales inducidos se pueden encontrar en casi cualquier zona del país y cubren otro 6% del territorio mexicano. Se distribuyen en zonas semiáridas y de clima fresco. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 20 grados centígrados, con precipitación media anual entre 300 y 600 mm. Se encuentran en laderas de cerros y el fondo de valles con suelos moderadamente profundos, fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. En zonas con declive y sin suficiente protección se erosionan con facilidad. Algunos tipos especiales se localizan en suelos con gran abundancia de yeso.

En los pastizales áridos las especies comunes son: Pasto navajita (*Bouteloua spp.*), Zacate búfalo (*Buchloe dactyloides*), Popotillo plateado (*Andropogon*), Zacate llanero (*Eragrostis intermedia*), Zacate colorado (*Heteropogon spp.*), Toboso común (*Hilaria mutica*), Tapete panizo (*Leptochloa spp.*), Zacate lobo (*Lycurus spp.*) y Zacate araña (*Muhlenbergia porteri*). Otras especies son el Cardo, huizapol o rosetilla (*Cenchrus echinatus*), Papalote (*Chloris crinita*), Pasto alambre o Pasto enredadera (*Cynodon dactylon*), Zacate mano (*Digitaria californica*), Zacate salado, Pasto salado playero (*Distichlis spicata*) y Zacate borreguero (*Dasyochloa pulchella*). Algunos árboles y arbustos comunes son el Mezquite (*Prosopis sp*), Ocotillo (*Fouquieria sp*), Lechugilla (*Agave lechuguilla*), Candelilla (*Euphorbia antisiphilitica*), Gobernadora (*Larrea tridentata*).

- **Agrícola, Pecuaria y Forestal:** Las zonas pecuarias de la región están dominadas por comunidades dominadas por gramíneas o gramínoideas que pueden ser naturales o aparecer como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Incluye áreas que fueron sembradas directamente con zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*). Las áreas forestales por su parte, son superficies cuya vocación es el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Las áreas agrícolas son áreas con cultivos perennes o anuales establecidos, tales como viñedos, naranjales, nogal, alfalfa, otros forrajes y vegetales.



Mapa 20 Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental del Proyecto de Exploración Minera "Alacrán 2022".

Uso potencial del suelo

El uso potencial del suelo en el municipio de Cananea, Sonora se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 23 USO POTENCIAL DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE CANANEA, SONORA.

Uso	Uso potencial	Porcentaje (%)
Agricultura	No apta para la agricultura	67.89 %
	Agricultura mecanizada continua	30.35 %
	Agricultura con tracción animal continua	1.76 %
	Aprovechamiento de la vegetación de pastizal	29.41 %
	Desarrollo de praderas cultivadas que sustentan al pastizal	27.89 %
	Aprovechamiento de la vegetación diferente del pastizal	8.04 %
	Desarrollo de praderas cultivadas actualmente con uso agrícola	2.45 %
Pecuario	No apta para el aprovechamiento pecuario	32.21 %

De acuerdo con los observado anteriormente el uso potencial que tiene el municipio es principalmente la ganadería con un 30.35%, esto al contrastarse con el tipo de uso de suelo el cual corresponde a un 58.04% de pastizal, nos da una visión de que es muy común esta práctica y que se puede confirmar dentro del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, en el cual se ha observado el uso pecuario como una actividad común.



Ilustración 26 Pastoreo de bovinos en el área del proyecto.

También se pudo observar dentro del uso de suelo y vegetación dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto como suelo forestal.

Composición florística

Enseguida se muestra el listado florístico de las 24 especies registradas en el tipo de vegetación de interés (Bosque de encino y pastizal natural) existente en el AI del proyecto, es importante mencionar que el área muestra cierto grado de disturbio consecuencia de la actividad ganadera y minera, por lo que las especies florísticas son escasas:

Tabla 24 ESPECIES DE FLORA PRESENTES EN EL AI DEL PROYECTO

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Categoría (NOM-059- SEMARNAT-2010)
1	Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate tres barbas	Sc
2	Ericaceae	<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño norteño	Sc
3	Agavaceae	<i>Agave palmeri</i>	Maguey	Sc
4	Poaceae	<i>Andropogon microstachys</i>	Zacate	Sc
5	Asparagaceae	<i>Dasyllirion wheeleri</i>	Sotol	Sc
6	Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	Sc
7	Fouquieriaceae	<i>Fouquiera splendens</i>	Ocotillo	Sc
8	Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	Sc
9	Pteridaceae	<i>Cheilanthes sp.</i>	Helecho	Sc
10	Cactaceae	<i>Echinocereus spectinatus</i>	Huevo de toro	Sc
11	Asparagaceae	<i>Nolina microcarpa</i>	Cortadillo	Sc
12	Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	Sc
13	Pinaceae	<i>Pinus leiophylla</i>	Ocote chino	Sc
14	Fagaceae	<i>Quercus emoryi</i>	Encino bellotero	Sc
15	Fagaceae	<i>Quercus arizonica</i>	Encino blanco	Sc
16	Fagaceae	<i>Quercus oblongifolia</i>	Encino azul	Sc
17	Anacardiaceae	<i>Rhus trilobata</i>	Salado	Sc
18	Poaceae	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Zacate oro	Sc
19	Cactaceae	<i>Ferocactus wislizenii</i>	Biznaga de barril	Sc
20	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo	Sc
21	Cactaceae	<i>Opuntia gosseliniana</i>	Nopal violeta	Sc
22	Cactaceae	<i>Echinocereus rigidissimus</i>	Viejito	Sc
23	Fabaceae	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorín	Sc
24	Fabaceae	<i>Prosopis vetulina</i>	Mezquite	Sc

SC = Sin Categoría. NORMA Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Es importante mencionar que la densidad de la vegetación en el Área de Influencia presenta escenarios variados, que van de densidades vegetales muy bajas, a escenarios bien conservados.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción.

De acuerdo con las 24 especies vegetales registradas en el área de influencia, ninguna se encuentra incluida en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en el caso de la instalación de las planillas y la construcción del camino, si se llegase a encontrar individuos de difícil regeneración, estas serán reubicadas o en el caso de las planillas, esta se moverá para evitar dichos individuos.

Estratigrafía de la vegetación

Enseguida se muestran las 24 especies de flora registradas en el AI por estrato.

Tabla 25 LISTADO DE ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

No	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ESTRATO ALTO				
1	Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	<i>trilobata</i>	Salado
2	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>	<i>deppeana</i>	Táscate
3	Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>arizonica</i>	Madroño norteño
4		<i>Arctostaphylos</i>	<i>pungens</i>	Manzanilla
5	Fabaceae	<i>Prosopis</i>	<i>vetulina</i>	Mezquite
6	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>emoryi</i>	Encino bellotero
7		<i>Quercus</i>	<i>arizonica</i>	Encino blanco
8		<i>Quercus</i>	<i>oblongifolia</i>	Encino azul
9	Fouquieriaceae	<i>Fouquiera</i>	<i>splendens</i>	Ocotillo
10	Pinaceae	<i>Pinus</i>	<i>leiohylla</i>	Ocote chino
ESTRATO BAJO				
11	Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>palmeri</i>	Maguey
12	Asparagaceae	<i>Dasylirion</i>	<i>wheeleri</i>	Sotol
13		<i>Nolina</i>	<i>microcarpa</i>	Cortadillo
14	Fabaceae	<i>Erythrina</i>	<i>fabelliformis</i>	Colorín
15	Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>pectinatus</i>	Huevo de toro
16		<i>Opuntia</i>	<i>engelmannii</i>	Nopal
17		<i>Ferocactus</i>	<i>wislizenii</i>	Biznaga de barril
18		<i>Stenocereus</i>	<i>thurberi</i>	Pitayo
19		<i>Opuntia</i>	<i>gosseliana</i>	Nopal violeta
20		<i>Echinocereus</i>	<i>rigidissimus</i>	Viejillo
21	Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>adscensionis</i>	Zacate tres barbas
22		<i>Andropogon</i>	<i>microstachys</i>	Zacate
23		<i>Muhlenbergia</i>	<i>emersleyi</i>	Zacate toro
24	Pteridaceae	<i>Cheilanthes</i>	<i>Sp.</i>	Helecho

Fauna

Dentro del municipio de Cananea se tiene registrado de manera bibliográfica fauna entre las que se encuentra; ardilla, zorra, correcaminos, conejo, liebre, comadreja, venado cola blanca, coyote, serpientes de cascabel, entre otros.

Metodología

Para realizar el avistamiento y registro faunístico, principalmente de aves, reptiles y mamíferos, se hicieron recorridos a pie alrededor del predio en evaluación, ya que el tipo de vegetación permitía la observación directa de la fauna, complementando en sitios con posibilidad de refugio, reproducción y anidación. Por otra parte, se utilizaron técnicas de observación indirecta, tales como el registro de cantos, llamados u otros tipos de comunicación, registro de señales olfativas, registros de excretas, huellas, pelos, plumas. También se empleó la técnica de observación de la estructura del hábitat (señales visibles de las actividades de los animales) (Sélem-Salas *et al.*, 2004). Además de utilizar foto trampas los cuales fueron dispuestos en sitios estratégicos.

Se realizó la búsqueda de reptiles en puntos estratégicos, es decir de bajo de rocas, troncos o cualquier superficie donde se pueda resguardar. Para el caso de los anfibios se buscó en lugares con buen porcentaje de humedad.

Fauna existente en el área de influencia

Durante la visita de campo se notó poca actividad faunística, lo cual puede ser consecuencia de varios factores, entre los que se supone fueron: la hora de los recorridos, el uso del suelo (principalmente ganadero y minero), los hábitos de las especies, así como principalmente las áreas abiertas en el sitio. Derivado de los recorridos *in situ* se registraron visualmente a 2 especies (*Lepus californicus*, *Coragyps atratus*) en el área de interés. De igual manera se encontraron excretas de *Odocoileus virginianus* durante los recorridos. Para complementar la información se recurrió a entrevistas con los pobladores y consultas bibliografía para determinar la posible fauna existente. Aunado a lo anterior se presenta la lista de las especies de fauna de posible ocurrencia.

Tabla 26 LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA EXISTENTE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA (NOM-059-SEMARNAT-2010)
Aves				
1	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura	Sc
2	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Buitre negro	Sc
3	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	Sc
Mamíferos				
4	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Sc
5	Sciuridae	<i>Sciurus aberti.</i>	Ardilla	Sc
6	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince	Sc
7	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	Sc
8	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	Sc
9	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Sc
10	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Sc
11	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabali de collar	Sc
12	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Sc
Reptiles				
13	Phrynosoma	<i>Phrynosoma goodei</i>	Camaleón	Sc

Tabla 27 ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE DE POSIBLE OCURRENCIA EN EL AI POR GRUPO FAUNÍSTICO

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA (NOM-059- SEMARNAT-2010)
Aves				
1	Odontophoridae	<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz	Sc
2	Caprimulgidae	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacamino	Sc
3	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	Sc
4	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	Sc
Mamíferos				
5	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Sc
6	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro	Sc
7	Cricetidae	<i>Neotoma sp.</i>	Rata de campo	Sc
8	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Sc
9	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Sc
10	Mephitidae	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo	Sc
11	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince	Sc
12	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	Sc
Reptiles				

13	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de cascabel	Pr
14	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus ornatus</i>	Lagartija de árbol	Sc
15	Teiidae	<i>Aspidoscelis sp.</i>	Lagartija	Sc

SC = Sin Categoría. Pr= Protección especial. NORMA Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Especies en algún estatus de protección

De acuerdo con los avistamientos faunísticos directos e indirectos y entrevistas ninguna de las especies de fauna silvestre en el AI se encuentra en categoría de protección de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Sin embargo, de acuerdo con la lista de posible ocurrencia de especies faunísticas una especie de reptil (*Crotalus atrox*) se encuentra en categoría de protección especial (Pr) dentro de la norma en mención, por lo que en caso de avistamiento directo durante la exploración minera deberá ser reubicada para no afectar su densidad poblacional, las actividades de reubicación serán notificadas a la autoridad a través de un informe en caso de avistamiento.

MEDIO PERCEPTUAL

Paisaje

Es un hecho, que la calidad de los paisajes se ha visto modificada a través del tiempo principalmente por acciones humanas, estos cambios habitualmente degradan la funcionalidad y calidad visual de los ecosistemas debido al mal uso que el hombre le da a los recursos naturales. Como sea, los paisajes forman una parte importante en la vida diaria de las personas, y estos pueden presentarse en un enorme abanico de variantes, que van de los paisajes de calidad prístina hasta aquellos modificados completamente, ya por efectos humanos o bien, naturales.

Los paisajes son unidades espaciales que muestran cambios evolutivos a través de los años y estos se ven modificados por factores ambientales y por eventos como incendios, erupciones, deforestación y por la influencia directa de las actividades antropogénicas y al mal aprovechamiento de los recursos naturales. Sin duda la percepción visual juega un papel importante para determinar el estado de conservación que estos presentan, por lo general los elementos ambientales que forman parte de un paisaje son evaluados de manera visual, basándose en sus características físicas.

Metodología

El análisis del paisaje consistió en la evaluación visual de siete factores representativos de los ecosistemas; a partir de esta evaluación se realizó un análisis de la visibilidad del paisaje del área del proyecto, así como de los elementos que intervienen en la formación actual del mismo en el sitio. Para el análisis de la calidad visual se caracterizaron componentes ambientales asociados al estado actual del lugar; estos factores ambientales fueron la forma del terreno, suelo y roca, fauna, flora clima, agua, acción humana, los cuales fueron evaluados visualmente en un punto de observación, basados en el conocimiento y criterio del ponderador (tratando siempre de mantener la objetividad en la asignación de los valores) y categorizándolos subjetivamente en tres parámetros:

Tabla 28 PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DEL PAISAJE

Parámetros	Descripción	Nivel de calidad	Valor
Calidad paisajística Alta	Se aplica cuándo los factores ambientales no han sido modificados, es decir conservan las condiciones del lugar, no presentan deterioro y estado de degradación ambiental.	Original	5
		Escasamente modificados	4
Calidad paisajística Media	Se aplica cuándo los factores ambientales han sido moderadamente modificados, es decir aún conservan las condiciones del lugar y un leve deterioro y degradación ambiental.	Moderadamente modificados	3
Calidad paisajística Baja	Se aplica cuándo los factores ambientales han sido completamente modificados, es decir las condiciones del lugar presentan deterioro y un completo estado de degradación ambiental.	Altamente modificados	2
		Totalmente modificados	1

Una vez que se obtuvieron los datos evaluados, se procedió a determinar la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente ambiental que integran el paisaje actual, obteniendo el siguiente resultado.

Tabla 29 FACTORES EVALUADOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD PAISAJÍSTICA

	Componente ambientales	Características visuales	Calidad del paisaje	Valor
Forma del terreno		El terreno presenta geoformas de montaña, con una gran cantidad de curvaturas en las superficies, zonas con pendientes pronunciadas a planicies. La forma del terreno se encuentra modificado debido a los caminos existentes.	Moderadamente modificados	3
Suelo y Roca		El suelo en general presenta poca cantidad de materia orgánica, mostrando en su superficie la roca que les dio origen con formas y tamaños variables, las rocas félsicas mostraban incrustaciones de minerales y de óxidos, principalmente el ferroso que le da una coloración particular rojiza, además de fosfatos que le otorga una coloración azul verdosa.	Moderadamente modificados	3

Fauna		Debido a la AICA en la que se encuentra, era fácil el avistamiento con aves, sin embargo, fue difícil encontrar los demás grupos faunísticos, en especial la herpetofauna; los mamíferos presuntamente han sido ahuyentados por la actividad antropogénica del sitio.	Escasamente modificados	4
Flora		En el sitio se presenta una asociación de Bosque de encino con pino y juníperos; esta a su vez muestra grandes claros de pastizal, los cuales han sido perturbados principalmente por el pastoreo del sitio.	Moderadamente modificados	3
Agua		Con base en los datos anteriormente mencionados la precipitación anual del lugar es de 500 a 600 mm por lo cual es difícil ver escurrimientos perennes o afluentes. Se observó algunos escurrimientos de primer orden, del tipo intermitentes, ya que al momento de la evaluación sólo se evidenciaba su rastro sin embargo no contaba con agua.	Escasamente modificados	3

Clima		El clima según la bibliografía es semiárido templado, el cual está bien representado ya que las temperaturas registradas al momento de la evaluación alcanzaron los 35° C y el tipo de vegetación corresponde a la descripción del tipo de clima. En el lugar debido al tipo de flora se llega a presentar microclimas y la temperatura está en concordancia a la vegetación que haya en el sitio.	Escasamente modificados	4
Actividades humanas		El sitio presentaba una gran cantidad de actividades antropogénicas, las cuales van desde residuos sólidos urbanos, material de trabajo olvidado, caminos y minas existentes.	Altamente modificados	2

Resultados

Aplicando la metodología y basados en los puntos de observación realizados del S.A. y del A.I. se logró obtener en promedio un valor de **3** lo que se considera una *calidad paisajística media o moderadamente modificada*, los puntos más afectados son, la fauna y las actuaciones humanas, lo cual concuerda con la apertura de caminos, las antiguas operaciones mineras remanentes, el pastoreo, entre otras lo que modifican el entorno, sin embargo las actividades se reportan a una escala donde la capacidad de carga aun no es superada y la resiliencia del mismo soporta estas actividades, por otro lado el clima es el factor menos impactado, lo cual también obedece a que en su mayoría es una zona rural con vegetación homogénea y los puntos de afectación son puntuales, en conclusión se tiene un paisaje moderadamente modificado, el cual presenta una fragilidad media con una capacidad de absorción que no ha sido superada por las actividades en un sector rural con pocos observadores.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Debido a la ubicación del proyecto y a las características del mismo, se tendrá que recurrir a la ciudad de Cananea como base de operaciones de la empresa y por ello la ciudad donde se obtendrán los insumos y servicios requeridos para ejecutar el presente proyecto, la mano de obra también será de la cabecera municipal de Cananea aunque se podrá también buscar mano de obra calificada en las localidades cercanas al proyecto que son a excepción de la mano de obra calificada que podrá ser de las localidades más cercanas como se muestra en el Mapa 21.

Población

De acuerdo con INEGI los datos de los censos de población 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 y 2020 la población del municipio ha evolucionado como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 30 POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE CANANEA, SONORA.

Población	1990	1995	2000	2005	2010	2020
Hombre	13,561	14,681	16,063	16,022	16,415	19,610
Mujeres	13,370	14,634	15,998	16,135	16,521	19,841
Total	26,931	29,315	32,061	32,157	32,936	39,451

La distribución de la Población Económicamente Activa (PEA) en el municipio de Cananea, Sonora es de la siguiente manera (INEGI, 2020):

Tabla 31 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVADA (PEA).

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población Económicamente Activa	17,145	11,247	5,898	65.6	34.4
Ocupada	16,507	10,798	5,709	65.41	34.59
Desocupada	638	449	189	70.38	29.62
Población no económicamente activa	13,612	3,989	9,623	29.31	70.69

Educación

La mayor cantidad de escuelas se concentra en la cabecera municipal siendo el nivel básico donde se cuenta con la mayor fortaleza, presentando una deserción alta a partir del nivel de secundaria, pasando de una matrícula total en primaria de 4,929 alumnos a una de 2,005 alumnos lo que representa una baja del 59.32 %.

La infraestructura educacional del municipio está compuesta de la siguiente manera.

Tabla 32 INSTALACIÓN DE ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO.

Nivel educativo	Escuelas	Aulas	Bibliotecas	Laboratorios	Talleres	Anexos
Preescolar	25	429	ND	13	13	ND
Primaria	25					
Secundaria	9					
Bachillerato	4					

Salud

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Sonora 2012 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía existen 10 unidades médicas en operación que prestan el servicio de salud en el municipio de Cananea.

Tabla 33 UNIDADES MÉDICAS EN EL MUNICIPIO DE CANANEA, SONORA.

Municipio	Institución	IMSS	ISSSTE	ISSSTESON	SEDENA	SSP	Subtotal	Total
Cananea	Consulta externa	1	1	1	1	5	9	10
	Hospitalización general	0	0	0	0	1	1	

IMSS. Instituto Mexicano del Seguro Social.

ISSSTE. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

ISSSTESON. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado de Sonora.

SEDENA. Secretaría de la Defensa Nacional.

SSP. Secretaría de Salud Pública del Gobierno del Estado.

Referente a los derechohabientes de seguridad social, la población se divide de la siguiente manera:

Tabla 34 POBLACIÓN TOTAL SEGÚN CONDICIÓN DE DERECHOHABIENTA A SERVICIOS DE SALUD 2020

Población Total	DERECHOHABIENTE									Otra
	No derecho habiente	Subtotal	IMSS	ISSSTE	ISSSTE Estatal	Pemex, Defensa o Marina	Instituto Salud para el Bienestar	IMSS Bienestar	Institución privada	
39,451	2,576	36,875	21,464	2,008	1,467	26	10,369	23	894	624

Marginación

El índice de marginación del municipio lo sitúa en el lugar 72 a nivel estatal, lo que representa un nivel de marginación muy bajo de acuerdo con datos de la COESPO, 2010.

Tabla 35 MARGINACIÓN PRESENTE EN EL MUNICIPIO DE CANANEA, SONORA, 2020.

Indicador	Población
Población analfabeta de 15 años ó más	253 (0.64 %)
Población sin primaria completa de 15 años o más	1,045 (2.65 %)

Transporte

Transporte terrestre

Cananea está integrada principalmente por la carretera regional Cananea- Agua Prieta, el Boulevard Lázaro Cárdenas Gutiérrez de Lara y la Avenida Obregón, que es la única que confluye al centro de la ciudad sobre la que se integra la Avenida Juárez y al centro.

Transporte aéreo

Cananea cuenta con una pista aérea municipal asfaltada de 2 km de longitud ubicada en los terrenos del ejido Ignacio de Zaragoza. Asimismo, cuenta con un helipuerto.

Servicios públicos

La cobertura de servicios públicos en el año 2020 de acuerdo con la información del Censo de Población y Vivienda 2020.

Tabla 36 SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES

Servicios públicos	Cananea
No. de Viviendas habitadas	11,594
% de viviendas con agua entubada	95.81
% vivienda con drenaje	99.32
Vivienda con energía eléctrica	99.19

Medios y vías de comunicación

Los poblados urbanos y rurales de Cananea cuentan con un sistema de telefonía que permite el servicio local y de larga distancia nacional e internacional proporcionado por la empresa Telmex. La región está cubierta con sistemas de telefonía celular Telcel. La empresa de telefonía celular Movitel está iniciando el servicio en Cananea, además cuenta con servicio de internet, con televisión abierta y de paga, así como radio.

Existe una oficina de correo y telégrafos como medio de comunicación al interior del estado y con el resto del país.

Actividades económicas

Cananea es un municipio y ciudad minera, constituye el centro minero más importante del país. A continuación, se mencionan las actividades económicas municipales:

Sector Primario (Agricultura, Ganadería, etc.):

Agricultura: El principal cultivo es alfalfa como apoyo a la actividad ganadera, la mayor parte de los terrenos agrícolas están abandonados por lo que es una actividad económica que ha perdido la región.

Ganadería: Es una actividad económica para la crianza de ganado bovino para el consumo de carne en la región.

Sector industrial:

Minería: Es la actividad económica que genera mayor riqueza, se encuentra la mina de Cananea que genera más de 1,550 empleos directos y 800 indirectos; en operación se extrae de la mina 400,000 toneladas de mineral diarios. Las instalaciones de la concentradora procesan 76,000 toneladas de minerales diarios para molienda, produciendo 1,400 toneladas de concentrado de cobre. Entre la mina La Caridad y la de Cananea ambas del Grupo México, generan el 95% de la producción total de cobre en México.

Sector de servicios

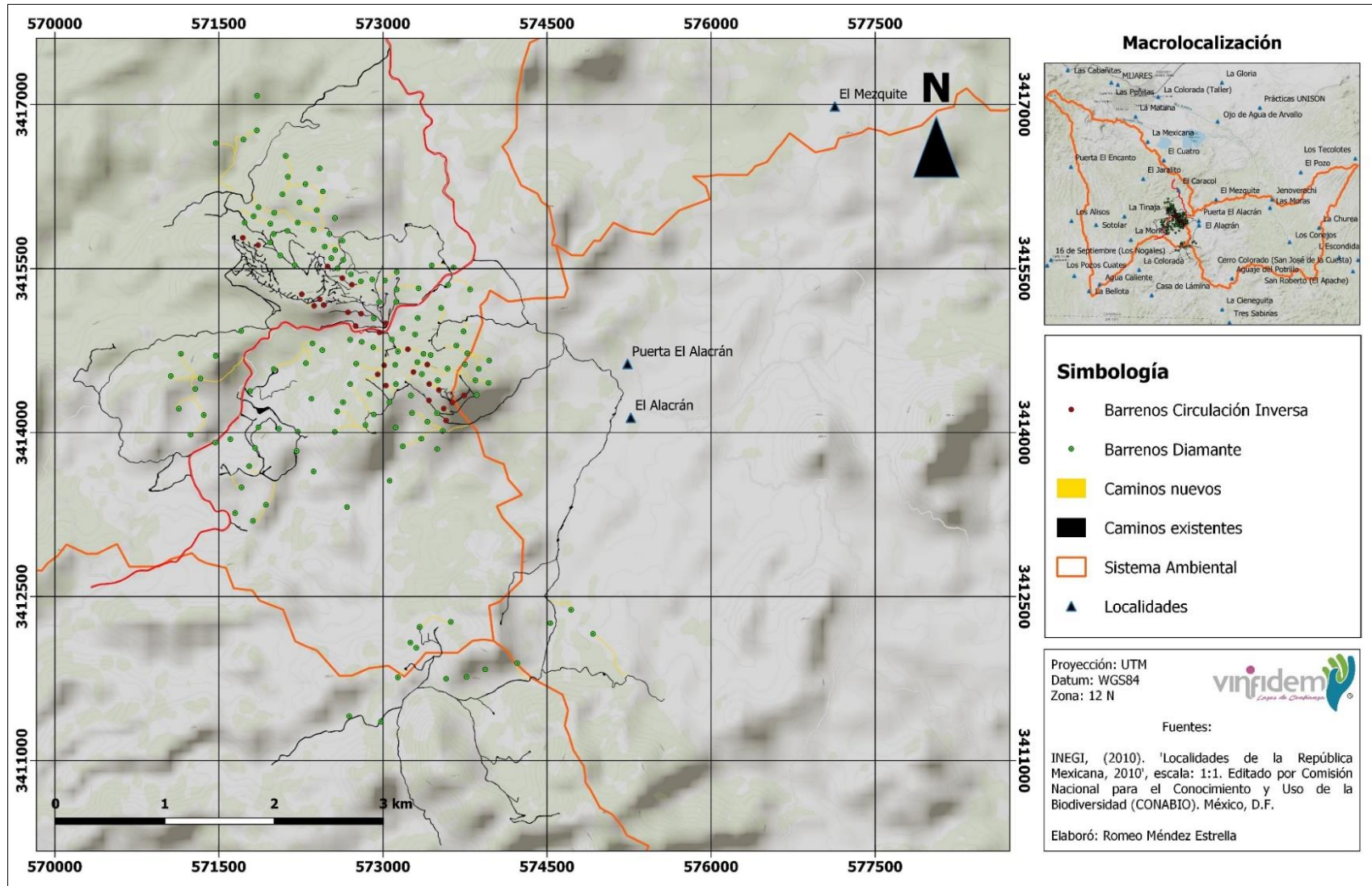
Las principales actividades dentro de estos es el comercio, transporte, correos, almacenamiento, servicios financieros, servicios inmobiliarios, servicios profesionales, negocios, servicios educativos, salud y asistencia social, esparcimiento, culturales, servicio de hoteles y restaurantes etc.

Tabla 37 ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL MUNICIPIO DE CANANEA

Sector de actividad	Unidades económicas		% Estatal
	No.	%	
Minería	*	-	-
Electricidad, Agua y Gas	*	-	-
Construcción	*	-	-
Industrias manufactureras	73	8.89	0.75
Comercio, hoteles y restaurantes	482	58.71	1.09
Transporte, comunidades y almacenamiento	8	3.97	0.88
Servicios financieros, seguros e inmobiliarios	21	2.56	0.70
Servicios profesionales y de apoyo a los negocios ¹	35	4.26	0.88
Servicios sociales, comunales y personales ²	188	22.90	0.95

¹Incluye Servicios Científicos y Técnicos, Dirección de Corporativos y Empresas y Manejo de desechos y Servicios deRemediación.

²Incluye Servicios Educativos, Servicios de Salud y Asistencia Social, Servicios de Esparcimiento Culturales y Deportivos, entre otros. Fuente: Secretaría de Economía. Cananea Información. Básica...www.spis.gob.mx/inmuebles/Perfil_Socioeconomico_CANANEA.pdf.



Mapa 21 Localidades cercanas al área del proyecto "El Alacrán 2022"

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico ambiental, es uno de los elementos más importantes para conocer la calidad de los ecosistemas; el cual parte de la recopilación y análisis de datos de una serie de variables ambientales, en donde la evaluación de estos factores, se pueden interpretar como el estado actual de la Calidad Ambiental, esto, con la intención de conocer el estado actual del proyecto, mostrando el escenario donde se pretende insertar las actividades de este. Por lo tanto, la evaluación del diagnóstico ambiental que se efectúa en un proyecto es el instrumento que permite determina los impactos que se generarán durante la inserción de este mediante sistemas de evaluación; el objetivo del diagnóstico ambiental es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar los impactos provocados.

Para realizar la evaluación se utilizan métodos que ayudan a diagnosticar la calidad ambiental, por lo tanto, es importante mencionar que algunos requieren largos lapsos o el uso de complicadas herramientas de trabajo, mientras que otros métodos están basados en la ponderación directa de factores relevantes y representativos de los sistemas ambientales. En referencia a lo anterior, para realizar la evaluación del diagnóstico ambiental del proyecto, se utilizó el método indirecto de *Bureau of Land Management* 1980 (BLM) (Howard and Hilliard, 1980) modificado, el cual se basa en la evaluación de características visuales básicas de los componentes ambientales inmediatos al área del proyecto y que integran el paisaje.

METODOLOGÍA

El presente método es aplicable a un nivel más localizado, se lleva a cabo mediante una *Evaluación in situ* de una serie de factores ambientales que reflejan la calidad ecosistémica del entorno inmediato. De esta manera, se tiene un mejor entendimiento del posible grado de afectación que podría ocasionar la ejecución del proyecto, además de ofrecer elementos para la propuesta de medidas de mitigación o compensación.

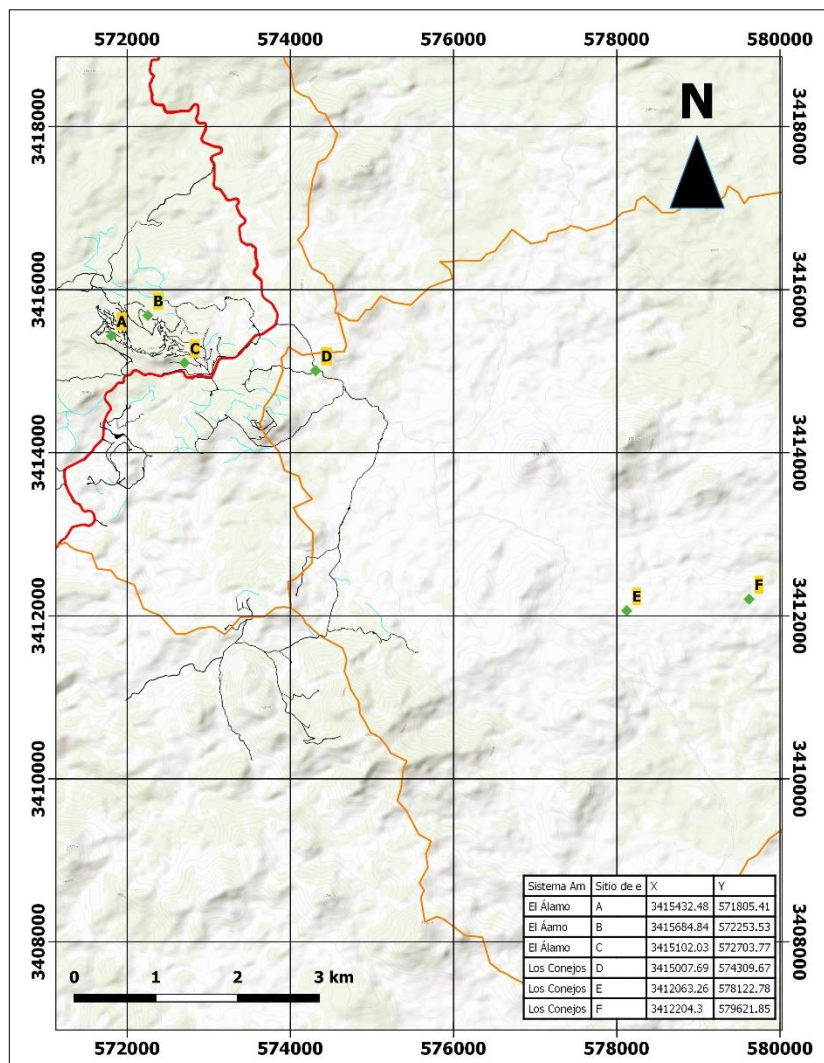
Evaluación in situ

La evaluación que se realizó en campo consistió en observar y ponderar nueve factores ambientales (*Geoformas, Suelo, Calidad del agua, Cubierta vegetal, Naturalidad de la vegetación, Presencia de ganado, Presencia de cultivos, Hábitat para fauna silvestre, y Penetración antrópica*) por medio de una escala de cinco puntos correspondientes cinco criterios cada uno.

Dicha evaluación se llevó a cabo en seis sitios dentro del Sistema Ambiental formado por las dos microcuencas, de los cuales tres sitios pertenecen a la microcuenca “Los Conejos” y tres sitios la microcuenca “El Álamo”, de estos sitios algunos coincidían directamente con las planillas de barrenación o con zonas del SA que no estaban directamente relacionadas con el AI, esto con el propósito de obtener un valor puntual de cada sitio y un resultado promedio final, el SA nos permitirá evaluar el ecosistema en el que se ubicará el proyecto, reflejando las condiciones ambientales reales del lugar. Los puntos empleados para el diagnóstico ambiental se encuentran en las siguientes coordenadas UTM WGS84 en la región 12N.

Tabla 38 PUNTOS DE EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Sistema Ambiental	Sitio de evaluación	Coordenadas UTM WGS84 Z12N	
		X	Y
El Álamo	A	3415432.48	571805.41
	B	3415684.84	572253.53
	C	3415102.03	572703.77
Los Conejos	D	3415007.69	574309.67
	E	3412063.26	578122.78
	F	3412204.30	579621.85



Mapa 22 Ubicación y fotografías de los puntos de diagnóstico ambiental

Según los valores máximos y mínimos se obtuvo una escala cualitativa de cinco niveles con la cual se calificó el estado ambiental en el que se encuentra actualmente la zona del proyecto.

La escala se muestra a continuación:

Escala de calidad ambiental	
Muy alta	37.9 - 45
Alta	30.7-37.8
Media	23.5 – 30.6
Baja	16.3 – 23.4
Muy baja	9 – 16.2

A continuación, se presenta la tabla de evaluación que se utilizó, para evaluar la calidad ambiental del sitio.

Tabla 39 EVALUACIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL

Factor ambiental/ social/ antrópico	Nivel de calidad	Calificación	PUNTOS DE EVALUACIÓN						Valor promedio
			A	B	C	D	E	F	
Geoformas	Original	5	3	3	2	1	2	3	2.3
	Escasamente modificadas	4							
	Moderadamente modificadas	3							
	Altamente modificadas	2							
	Totalmente modificadas	1							
Suelo	Sin erosión	5	3	3	2	2	2	4	2.6
	Escasa erosión	4							
	Moderadamente erosionado	3							
	Altamente erosionado	2							
	Extremadamente erosionado	1							
Calidad del agua	Sin contaminación aparente	5	5	5	5	5	5	5	5
	Ligera contaminación	4							
	Moderada contaminación	3							
	Alta contaminación	2							
	Extrema contaminación	1							
Cubierta vegetal	Mayor al 100%	5	5	5	5	3	4	4	4.3
	75-100%	4							
	50-75%	3							
	25-50%	2							
	Menor al 25%	1							
Naturalidad de la vegetación	Sin vegetación secundaria	5	5	5	5	5	4	4	4.6
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4							
	Igual vegetación natural que la secundaria	3							
	Domina la vegetación secundariasobre la natural	2							
	solo vegetación secundaria	1							
Presencia de ganado	Nula	5	5	5	5	5	4	4	4.6
	Escasa	4							

	Moderada	3							
	Alta	2							
	Muy alta	1							
Presencia de cultivos	Nula	5	5	5	5	5	5	4	4.8
	Escasa	4							
	Moderada	3							
	Alta	2							
	Muy alta	1							
Hábitat para fauna	Potencial muy alto	5	4	4	4	3	3	3	3.5
	Potencial alto	4							
	potencial medio	3							
	Potencial bajo	2							
	Potencial muy bajo	1							
Evidencia de penetración antrópica (casas, caminos, brechas, residuos, etc).	Nula	5	3	3	2	2	3	3	2.6
	Escasa	4							
	Media	3							
	Alta	2							
	Muy alta	1							
VALOR FINAL DE LA CALIDAD AMBIENTAL			38	38	35	31	32	34	34.6

Resultados del diagnóstico ambiental

Como se puede observar en los datos presentados en la tabla de valores obtenidos, el valor arrojado de la escala de calidad ambiental es de 34.6, lo que significa que el lugar presenta una calidad ambiental ALTA. Lo anterior indica que los componentes ambientales de la zona en donde se plantea establecer el proyecto no se encuentran drásticamente alterados por factores antropogénicos, aunque en el sitio hay una gran cantidad de caminos, los cuales sirven de acceso para llegar a los sitios de barrenación y cuenta con pequeñas minas existentes en el sitio, estos impactos son puntuales, y no existe obra civil más que los caminos y pequeños campamentos temporales de los habitantes de la zona.

Los sitios que presentan condiciones de mayor perturbación fueron los D y E, ya que estos presentaron históricamente una mayor actividad minera, desarrollada por los pobladores nativos de la región.

Visualmente existen una homogeneidad en el sitio manteniendo los mismos elementos paisajísticos. El valor de calidad alta en el SA y el AI se determina por la naturaleza y las características de la zona, como son la erosión natural, así como actividades antropogénicas propias de la zona como lo es el pastoreo, actividad que se ha extendido por la región debido al pastizal natural existente. Sin embargo, mediante la implementación de las medidas de mitigación y compensación propuestas en el presente proyecto, se pretende la conservación de los factores ambientales.

CAPÍTULO V: IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

V.1 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades, que permiten planear opciones para el desarrollo, la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Comprendiendo que la evaluación del impacto ambiental presenta sus bases jurídicas en las disposiciones que establece la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, que en su Artículo 28 menciona lo siguiente:

“Es el procedimiento a través del cual la Secretaría, establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente”.

En este Capítulo se presenta la identificación y descripción de los posibles impactos, significativos o relevantes que se pudieran generarán durante la implementación del Proyecto de Exploración minera directa **“El Alacrán 2022”**, para lo cual se hará uso de la información descrita en los capítulos anteriores. También se presentará las acciones y/o medidas de prevención o mitigación acorde a los impactos identificados, esto, aun cuando la **NOM-120-SEMARNAT-2020** regula las obras y actividades implícitas en una campaña de exploración minera directa y considera que los impactos que pudieran presentarse son poco significativos.

V.2 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Un impacto ambiental es cualquier alteración en las condiciones ambientales o la creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales, adverso o benéfico, causado o inducido, por la acción o conjunto de acciones consideradas.

En este sentido, la evaluación de impacto ambiental está enfocada a identificar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto, en los parámetros ambientales que tienen un fuerte significado para el ambiente, incluyendo el medio natural y el socioeconómico.

Las obras de desarrollo, como esta que nos ocupa, presentan diversos impactos al medio físico natural y socioeconómico, tanto en sus etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono.

En función del tipo de obra, de las características del terreno y entorno, los impactos pueden ser de diversa magnitud e importancia. Con base en lo anterior y tomando en consideración la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del Proyecto, presentada ampliamente en los capítulos precedentes, se estima que las técnicas idóneas para la identificación y evaluación de impactos ambientales, corresponde a la siguiente metodología:

V.2.1 MATRIZ DE IMPACTOS

Esta tarea se llevará a cabo mediante una matriz de identificación, contiene en sus columnas las etapas del proyecto y sus principales obras o actividades y en sus filas, los elementos y características ambientales susceptibles de ser afectados. En esta matriz, los cruces o relaciones se identifican por medio de colores, donde nos indica si la interacción es positiva o negativa.



Cuando el impacto esperado es adverso



Cuando el impacto esperado es benéfico



Cuando no hay interacción

No se califica ninguna otra característica de los posibles impactos, ya que esta tarea se reserva para las matrices de evaluación.

Para la correcta conformación de la matriz de identificación de impactos es necesaria la identificación de la selección de los componentes del proyecto para posteriormente realizar la identificación de los impactos ambientales, mismos que serán identificados como adversos o benéficos en la matriz de identificación de impactos ambientales para su evaluación.

Se utiliza esta metodología por la practicidad del momento de identificar y evaluar no se olvide algún componente o actividad del proyecto al mismo tiempo que es una metodología sencilla y de elaboración no complicada. A su vez permite la evaluación de los efectos sobre un determinado factor ambiental en la línea horizontal y se observará el impacto de una acción o actividad en particular en las columnas de la matriz.

La selección de los componentes del proyecto representa metodológicamente entonces, el primer paso para la identificación de los impactos ambientales. La identificación y descripción de impactos ambientales se realiza por cada etapa de proyecto y factor ambiental.

COMPONENTES DEL PROYECTO

Una particularidad que se considera fundamental en la aplicación de la técnica es que se puede afirmar que las actividades relacionadas con las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono consisten básicamente de las siguientes acciones:

Tabla 40 ACTIVIDADES POR DESARROLLAR EN EL PROYECTO

<i>Etapas del proyecto</i>	<i>Actividades específicas</i>
<i>Preparación del sitio</i>	Transporte de vehículos, combustibles, personal y maquinaria.
	Topografía base
	Geología superficial
	Manejo de Residuos
	Construcción de caminos
	Conformación de planillas, apertura de cárcamos y colocación de malla ciclónica.
<i>Operación</i>	Instalación de equipo de perforación y accesorios
	Perforación y construcción de zanjas
	Transporte de núcleos
	Mantenimiento de caminos
	Manejo de Residuos
<i>Abandono</i>	Desmantelamiento, limpieza general y cerrado de barrenos.
	Restauración del sitio.
	Manejo de Residuos.

Tabla 41 IDENTIFICACIÓN DEL MEDIO, FACTOR Y ATRIBUTO

MEDIO	FACTOR	ATRIBUTO
FÍSICO	MORFOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS
	AIRE	CALIDAD DE GASES CALIDAD- PARTICULAS SUSPENDIDAS RUIDO
	SUELO	COMPACTACIÓN EROSIÓN CALIDAD-CONTAMINACIÓN
	AGUA	CALIDAD CURSO DEMANDA RECARGA DE ACUÍFEROS
BIÓTICO	VEGETACIÓN	DISTRIBUCIÓN RIQUEZA ABUNDANCIA
	FAUNA	DISTRIBUCIÓN DIVERSIDAD HÁBITAT ABUNDANCIA ENDESMISMO DE ESPECIES PROTEGIDAS
PERCEPTUAL	PAISAJE	VISIBILIDAD CALIDAD FRAGILIDAD
SOCIOECONOMICO	ECONÓMICO	EMPLEO INFRAESTRUCTURA ECONOMÍA MEDIOS DE COMUNICACIÓN COSTUMBRES Y TRADICIONES MIGRACIÓN SALUD EDUCACIÓN

INDICADORES DE IMPACTO

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del Proyecto. Esta selección de indicadores se realizó en medida que pudieran cumplir con los requisitos de: representatividad, relevancia, excluyente, cuantificable y fácil identificación.

Morfología

- Cambios en la topografía

Aire

- Calidad del aire – emisión de gases de combustión
- Calidad del aire – generación de partículas suspendidas
- Incremento del nivel de ruido

Suelo

- Compactación del suelo
- Riesgo de erosión
- Calidad del suelo- contaminación del suelo

Agua

- Calidad de cuerpos de agua – contaminación
- Posible afectación en los patrones de hidrología superficial
- Demanda de agua
- Recarga de acuíferos

Vegetación terrestre

- Cambios en los patrones de distribución
- Riqueza específica, afectación especies NOM-059-SEMARNAT-2010
- Pérdida de cobertura vegetal (abundancia)

Fauna

- Distribución de individuos terrestres
- Diversidad
- Uso de hábitat
- Abundancia
- Posible afectación de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Paisaje

- Pérdida de visibilidad
- Disminución de la calidad paisajista
- Fragilidad paisajista

Socioeconómicos

- Demanda de mano de obra (empleo)
- Incremento de la demanda de infraestructura y servicios
- Incremento en el desarrollo de la economía
- Aumento los medios de comunicación
- Incremento en la migración hacia fuera o dentro del sitio
- Demanda y generación de acceso a la educación

Enseguida se presenta la tabla con el reconocimiento de los encuentros de las actividades del proyecto con el medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico.

Tabla 42 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

MEDIO	FACTOR	ATRIBUTO	PREPARACIÓN DEL SITIO						ETAPA DE OPERACIÓN						ETAPA DE ABANDONO		
			TRANSPORTE DE VEHÍCULOS, COMBUSTIBLES,	TOPOGRAFÍA BASE	GEOLOGÍA SUPERFICIAL	MANEJO DE RESIDUOS	CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS	CONFORMACIÓN DE PLANILLAS Y APERTURA DE CÁRCAMOS	INSTALACIÓN DE EQUIPO DE PERFORACIÓN Y	PERFORACIÓN Y CONSTRUCCION DE ZANJAS	TRANSPORTE DE NÚCLEOS	MANTENIMIENTO DE CAMINOS	MANEJO DE RESIDUOS	DESMANTELAMIENT O LIMPIEZA GENERAL Y CERRADO DE BARRENOS	RESTAURACIÓN DEL SITIO	MANEJO DE RESIDUOS	
FÍSICO	MORFOLOGÍA	CARACTETRISTICAS TOPOGRÁFICAS															
	AIRE	GASES DE COMBUSTIÓN															
		PARTICULAS SUSPENDIDAS															
		RUIDO															
	SUELO	COMPACTACIÓN															
		EROSIÓN															
		CALIDAD															
	AGUA	CALIDAD															
		CURSO															
		DEMANDA															
		RECARGA DE ACUÍFEROS															
BIOTICO	VEGETACIÓN	DISTRIBUCIÓN															
		RIQUEZA															
		ABUNDANCIA															

A manera de resumen se contabilizan 148 impactos que interaccionan con la realización de este proyecto, de los cuales 67 impactos son benéficos el cual representa el 45%, los impactos adversos que se contabilizan son 81, el cual representa el 55% del total de los impactos.

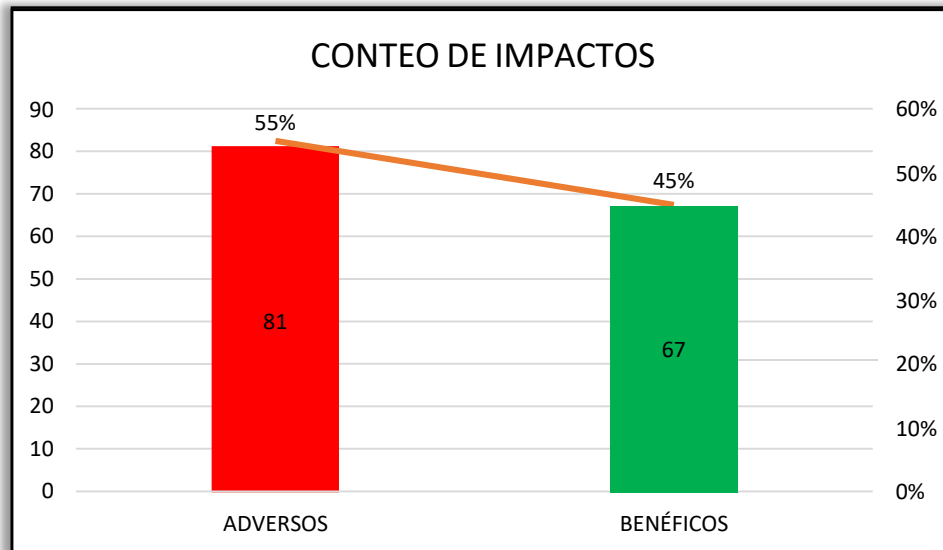


Gráfico 2 Impactos positivos vs negativos

De este análisis se desprende la siguiente gráfica donde se puede observar que el mayor número de impactos por parte del proyecto es en el medio físico con 73 impactos (19 benéficos y 54 adversos), seguido del medio socioeconómico con 40 impactos (38 benéficos y 2 adversos) después le sigue el medio biótico con 29 impactos (8 benéficos y 21 adversos) y finalmente el que tiene menos impactos es el medio perceptual con 6 impactos (2 impactos y 4 adversos).

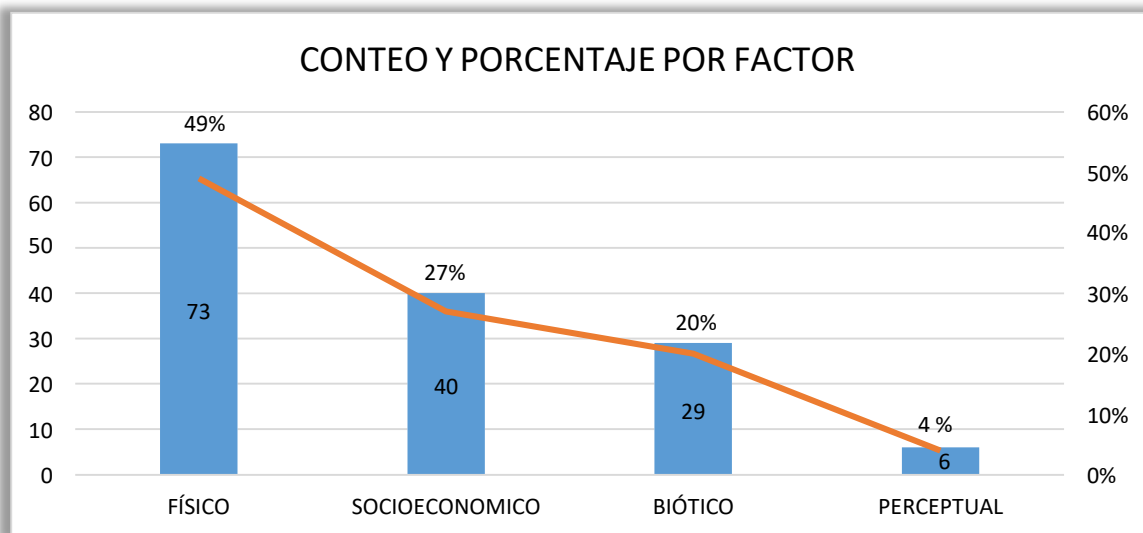


Gráfico 3 Conteo y porcentajes por factor

En el siguiente gráfico se pueden apreciar con mayor facilidad por cada medio los impactos presentes en el sitio del proyecto como los benéficos y adversos.

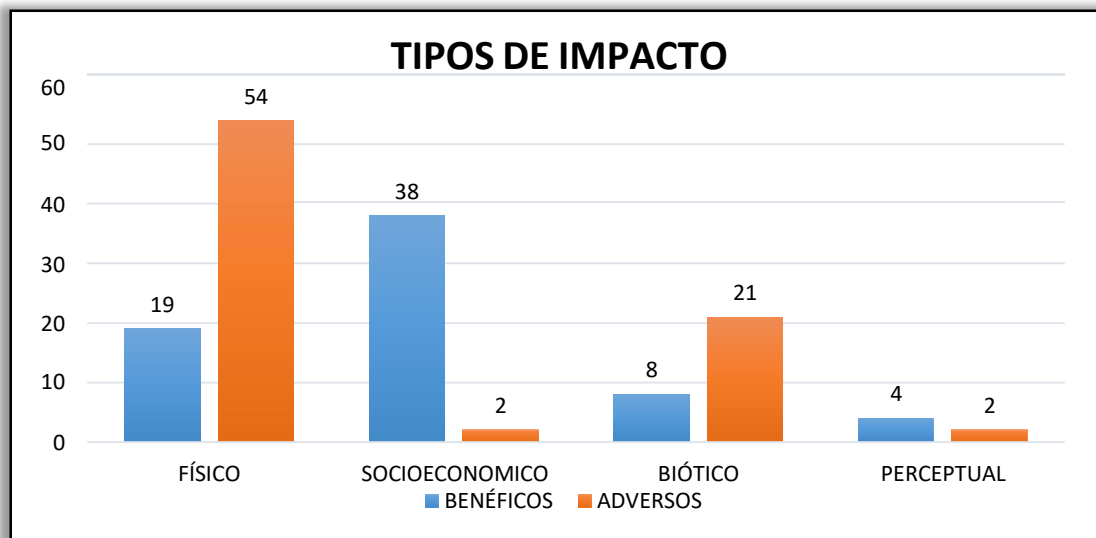


Gráfico 4 Tipos de impacto

En congruencia con los datos presentados, el medio que tuvo mayor número de impactos negativos fue el físico (morfología, aire, suelo y agua) con 73 impactos, esto puede ser debido a que es el medio con mayor número de atributos, además que es donde mayores afectaciones se tendrán por la construcción del camino, así como la instalación de las planillas de barrenación, caso contrario el medio perceptual que es el que mejor afectación tendrá, y eso es debido a que en el proyecto no se realizará la construcción de infraestructura si no solamente la de los caminos y planillas.

El medio socioeconómico presenta impactos positivos en todas las etapas y en todos sus atributos, los que tienen mayor beneficio por el mantenimiento de caminos existentes y por la exploración minera son: generación de empleo, desarrollo de economía, disparo de servicios de salud y educación.

En el caso del medio biótico, todos los atributos (distribución, riqueza, abundancia, diversidad, hábitat de fauna) presentan impacto negativo; sin embargo, en la etapa de abandono del sitio se tendrán interacciones favorables con la restauración.

El medio perceptual es el que menos impactos negativos presenta, que por la naturaleza del proyecto carece de infraestructura de grandes dimensiones que afecte la percepción del paisaje teniendo como factores negativos la construcción de caminos que podrían afectar en menor medida el paisaje.

Es importante comentar que la mayor parte de los impactos ocasionados por estas actividades son de carácter temporal, los cuales tienen la característica de ser más factible su prevención, mitigación y control, o en su caso, subsanar mediante las medidas de compensación.

V.2.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación cuantitativa de los impactos se adoptó y aplicó la metodología matricial, con el objetivo de contar con la misma base y sistema de evaluación y de esta forma estar en posibilidad de analizar y evaluar las interacciones del proyecto, bajo la misma base metodológica de la identificación.

De ahí que se haya adoptado y aplicado la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia et. al. 1998 en la que se plantea el uso de matrices causa-efecto, así como de la memoria de cálculo para sistematizar la importancia de los impactos y su significancia real.

La parte fundamental de la selección de esta técnica es que reduce la manipulación de la calificación de los impactos, existiendo una valorización más apegada a la realidad, considerando la discrepancia social que puede generar la realización del Proyecto, convirtiéndose en una técnica que disminuye el grado de subjetividad, lo que puede facilitar la toma de decisiones en la determinación de medidas de atenuación de impactos.

Además, la metodología permite el uso de índices (previamente establecidos o acordados) que facilitan la asignación de valores, que pueden determinarse partiendo de la simulación con datos primarios, simulaciones cuantitativas y la opinión de expertos.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Esta metodología agrupa criterios de evaluación en dos categorías.

- I. Los criterios básicos que son indispensables para definir la interacción entre la actividad y el componente ambiental.
- II. Los criterios complementarios que son los que detallan la descripción que puede estar faltando en la interacción.

A estos criterios se les otorga un valor en escala ordinal que corresponden al efecto de una actividad sobre la variable del componente ambiental seleccionado. Para tal fin, se limitó la escala de 1 a 3 para los criterios básicos y de 0 a 3 para los criterios complementarios, modificando la propuesta de la metodología original, que considera valores de 0 a 9. En la tabla siguiente se muestra la agrupación de los criterios, así como su escala y valor o significancia otorgados.

Tabla 43 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Criterios integrados	Criterios	Escala	Valor
Criterios básicos	Magnitud (M)	1	Mínimo
		2	Moderada
		3	Alta
	Extensión (E)	1	Puntual
		2	Local
		3	Regional
	Duración (D)	1	Corta
		2	Mediana
		3	Permanente
Criterios complementarios	Sinergia (S)	0	Nula
		1	Ligera
		2	Moderada
		3	Fuerte
	Acumulación (A)	0	Nula
		1	Ligera
		2	Moderada
		3	Fuerte
	Controversia Social (C)	0	Nula
		1	Ligera
		2	Moderada
		3	Fuerte

Se tomará cada celda de interacción la cual estará dividida en 6 criterios por evaluar, mostrando solo el valor obtenido, manteniendo el color para identificar si el valor será negativo o positivo, el arreglo de evaluación será el siguiente:

M	E	D
S	A	C

A continuación, y con la finalidad de indicar de manera más precisa la variable de los rangos otorgados, se describe concepto correspondiente a cada uno de los criterios básicos y complementarios:

Tabla 44 MAGNITUD DE IMPACTO

MAGNITUD (M)		
Intensidad de la afectación en el AI definida por la superficie		
Valor	Escala	Concepto
1	Mínima	Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes en el SA (< 15%) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto del AI.
2	Moderada	Cuando la afectación cubre una proporción intermedia del total de los recursos o si los valores de la afectación se ubican entre los rangos de >30% y 75 % respecto al AI.
3	Alta	Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 75% respecto al AI.

Tabla 45 EXTENSIÓN DEL IMPACTO

EXTENSIÓN (E)		
Área de afectación con respecto al área disponible en la zona de estudio		
Valor	Escala	Concepto
1	Puntual	Ocurre únicamente dentro del sitio de construcción del componente del Proyecto.
2	Local	Ocurre en el sitio de construcción y se pueden afectar áreas colindantes de su origen, pero no sale del AI.
3	Regional	Los efectos podrían extenderse y afectar el sitio del Proyecto y podría implicar cambios a nivel del SA.

Tabla 46 DURACIÓN DEL IMPACTO

DURACIÓN (D)		
Área de afectación con respecto al área disponible en la zona de estudio		
Valor	Escala	Concepto
1	Corta	Cuando la acción dura menos de 90 días.
2	Media	Cuando la acción dura entre 91 días y 5 años.
3	Permanente	Cuando el efecto será definitivo o residual.

Tabla 47 SINERGIA DEL IMPACTO

SINERGIA (S)		
Interacciones de orden mayor entre impactos		
Valor	Escala	Concepto
0	Nula	Cuando no se presentan interacciones entre impactos.
1	Ligera	Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.
2	Moderada	Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.
3	Fuerte	Cuando el efecto producido por las sumas de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.

Tabla 48 ACUMULACIÓN DEL IMPACTO

ACUMULACIÓN (A)		
Definida por el carácter aditivo en el tiempo de los efectos ocasionados por un impacto.		
Valor	Escala	Concepto
0	No existe	Cuando el efecto del impacto es simple, manifestándose en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos.
1	Mínima	Cuando el efecto del impacto incrementa y tiene contacto con dos a cinco componentes ambientales, pero no tiene efectos secundarios ni prolonga la acción que lo genera.
2	Moderada	Cuando el efecto del impacto es moderadamente acumulativo, se manifiesta en más de cinco componentes ambientales y tiene efectos secundarios.
3	Alta	Cuando el efecto es acumulativo pues incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Tabla 49 CONTROVERSIAS DEL IMPACTO

CONTROVERSIAS (C)		
Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil. Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto		
Valor	Escala	Concepto
0	No existe	Cuando la sociedad civil local y regional manifiesta aceptación o No demuestra preocupación por la acción o el recurso.
1	Mínima	Cuando la sociedad civil local SI manifiesta preocupación por la acción o el recurso.
2	Moderada	Cuando la sociedad civil local SI manifiesta preocupación por la acción o el recurso y se presentan acciones al respecto.
3	Alta	Cuando la sociedad civil-local y regional tiene una postura en contra del proyecto.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Valoración de índice de intensidad del impacto y significancia del impacto

Una vez determinados los valores y escala para cada uno de los criterios, se procede a determinar la intensidad del impacto (I) y la significancia del impacto (G), para los cuales es necesario calcular dos índices, denominados como: índice básico (MED) y el índice complementario (SAC), de acuerdo con las siguientes fórmulas (Bojórquez- Tapia et. al. 1998).

a) *Índice básico (MED_{ij})*. Este índice se obtiene midiendo los tres parámetros básicos (magnitud, extensión y duración), mediante la siguiente ecuación:

$$MED_{ij} = 1/3 (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$$

Donde:

M_{ij} : Magnitud del impacto

E_{ij} : Extensión del impacto D_{ij} : Duración de la acción

b) Índice complementario (SAC_{ij}). Para el cálculo de este índice se utilizan los siguientes parámetros (sinergia, acumulación y controversia).

$$SAC_{ij} = 1/3 (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

Donde:

S_{ij} : Sinergia del impacto

A_{ij} : Acumulación del impacto

C_{ij} : Controversia de la acción

c) Intensidad del impacto (I_{ij}). El índice del impacto se define combinando los índices básicos y complementarios.

$$I_{ij} = MED_{ij} + (1.1 * SAC_{ij})$$

Donde:

MED_{ij} = Índice Básico

SAC_{ij} = Índice Complementario

Finalmente, la magnitud del impacto se clasifica según el intervalo del valor obtenido conforme a las cuatro categorías que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 50 CLASIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS

Categoría	Intervalo
Imperceptible	1.99-2.38
Compatible	2.39-3.85
Significativo	3.86-4.72
Muy significativo	> 4.73

Tabla 51 VALORACIÓN DE IMPACTOS

MEDIO	FACTOR	ATRIBUTO	PREPARACIÓN DEL SITIO						ETAPA DE OPERACIÓN					ETAPA DE ABANDONO		
			TRANSPORTE DE VEHÍCULOS, COMBUSTIBLES, PERSONAL Y MAQUINARIA.	TOPOGRAFÍA BASE	GEOLOGÍA SUPERFICIAL	MANEJO DE RESIDUOS	CONSTRUCCIÓN DE CAMINO	CONFORMACIÓN DE PLANILLAS, APERTURA DE CARCAMOS Y COLOCACIÓN DE MALLA CICLONICA	INSTALACIÓN DE EQUIPO DEPERFORACIÓN Y ACCESORIOS	PERFORACIÓN Y ONSTRUCCIÓN DE ZANJAS	TRANSPORTE DE NÚCLEOS	MANTENIMIENTO DE CAMINOS	MANEJO DE RESIDUOS	DESMANTELAMIENTO, LIMPIEZA GENERAL Y CERRADO DE BARRENOS	RESTAURACIÓN DEL SITIO	MANEJO DE RESIDUOS
FÍSICO	MORFOLOGÍA	CARACTETRISTICAS TOPOGRÁFICAS					3.833	3.1							2.733	
	AIRE	GASES DE COMBUSTIÓN	3.133				2.4	2.433		3.133	3.133	2.067		2.067	2.733	
		PARTICULAS SUSPENDIDAS	2.433			1.7	1.733	1.367			1.733	2.067	1.367			
		RUIDO	2.8				1.367	2.4	2.433	2.767	2.8	2.067		2.067	2.067	
	SUELO	COMPACTACIÓN	2.8	3.5	1.367		3.1	2.733							2.4	
		EROSIÓN	2.8	3.5	3.133		4.167	3.467			2.8	2.767			2.4	
		CALIDAD	2.8	3.5	1.733	2.4	3.8	2.4	1.367	1.733	2.8		2.067	2.4	2.4	2.4
	AGUA	CALIDAD	2.433	3.5	2.433	2.4	3.467	2.4	1.367	1.733	2.433	2.033	2.067	2.4	2.4	2.4
		CURSO												1		
		DEMANDA								2.1						
BIOTICO	VEGETACIÓN	RECARGA DE ACUÍFEROS					3.8	2.467							2.4	
		DISTRIBUCIÓN		3.5	1.733										2.4	
		RIQUEZA													1.733	
		ABUNDANCIA		3.5	1.367										2.4	
	FAUNA	ENDEMISMO													1	
		DISTRIBUCIÓN	3.133	3.5	3.833		3.467	3.1	2.767	2.767	3.133	2.067			2.4	
		DIVERSIDAD													2.4	
		HÁBITAT	3.133				3.833	3.467							2.4	
		ABUNDANCIA	3.133				3.8	3.467	2.767		3.133				2.4	
		ENDEMISMO														
PERCEPTUAL	PAISAJE	VISIBILIDAD					3.8		2.033							
		CALIDAD					3.1	3.467						1.7	1.7	
		FRAGILIDAD														
SOCIO-ECONÓMICO	ECONOMICO	EMPLEO	2.733	2.4	2.767	2.733	2.767	2.4	2.4	2.4	3.1	2.4	2.033	1.7	1.7	2.733
		INFRAESTRUCTURA														
		ECONOMÍA	2.733	2.4	2.767	2.4	2.767	2.4	2.4	2.4	3.1	2.4	2.033	1.7	1.7	2.4
		VÍAS DE COMUNICACIÓN	2.4	2.4			4.5					2.4				
		COSTUMBRES														
		MIGRACIÓN														
		SALUD	3.067	2.4			2.767	1.367					2.033	1.7	2.067	2.4
		EDUACIÓN														

Con relación en los resultados obtenidos, estos dan como resultado un promedio de 2.54, lo cual clasifica en la categoría de magnitud de impactos como **Compatible**.

Según los resultados, las actividades a realizar en todas las etapas del proyecto se ubican tres tipos de categorías de los cuatro existentes, que son los imperceptibles, los compatibles y los significativos: los resultados fueron los siguientes:

-  40 imperceptibles
-  106 compatibles
-  2 significativos

En la **etapa de la preparación del sitio**, en las actividades de construcción de camino y la conformación de las planillas fue donde se obtuvieron la mayor cantidad de valores compatibles, esto debido a que esta es la actividad agresiva de todo el proyecto, la cual afecta prácticamente a todos los medios, sin embargo en la etapa de abandono al momento de ejecutar la restauración del sitio se intentará resarcir en su mayoría los daños, de modo que se intentará que el sitio se encuentre lo más cercano a las condiciones iniciales.

El medio socioeconómico de igual manera se encuentra afectada en las tres etapas del proyecto presentando un promedio de **2.43** lo que lo sitúa en **COMPATIBLE**, si bien, este tipo de actividad atraerá una mayor cantidad de servicios, esto es temporal, por lo que no se detectaron impactos significativos, si se llegará a pasar a la etapa de explotación, esta probablemente aumentará significativamente.

Por otro lado, de manera general, **fauna** en conjunto con el **paisaje**, arroja datos **decompatibles**, y esto debido a que los impactos serán puntuales, ya que en sitio cuenta con los accesos necesarios para la mayoría de las planillas, a excepción de algunas cuantas, las cuales se tendrán que construir caminos o llegar a pie, cargando los equipos portátiles de forma manual, de modo que los impactos no son graves.

CONCLUSIÓN

En conclusión, el proyecto de exploración minera directa “**El Alacrán 2022**” se localiza en una región en la que las actividades antropogénicas son muy comunes, principalmente las de ganadería y minería; el ecosistema donde se plantea el proyecto es una zona con vegetación poco densa, por la característica natural de las actividades de exploración no aumentará la problemática detectada derivado de los bajos impactos que esta genera, además de tomarse medidas de

prevención, mitigación y compensación de observancia obligatoria plasmadas en la norma que rige la actividad, aunado a esto se proponen medidas adicionales que se enfocan en que los impactos no sean acumulativos, al fin de la vida útil del proyecto se realizarán actividades de restauración en sitios donde hoy en día ya se cuenta con una perturbación evidente y que de otra manera difícilmente pudieran recuperarse por sí mismas.

En resumen, con la información vertida en este documento se ha detectado que el ecosistema donde se pretende realizar el proyecto es una zona perturbada. Con las actividades planteadas para este proyecto no se incrementará esta perturbación y se realizarán actividades o medidas de mitigación y prevención que contribuirán a restaurar zonas en vías de degradación, por lo cual se considera que el proyecto de exploración minera directa “**El Alacrán 2022**” es viable ambientalmente y se ajusta a las especificaciones de la **NOM-120-SEMARNAT-2020**.

CAPÍTULO VI: MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTO AMBIENTALES

Durante la realización del proyecto, es necesario el desarrollo de medidas de prevención y mitigación, los cuales estarán previstos como acciones propuestas para prevenir, minimizar y/o eliminar los impactos negativos que se hayan identificado y evaluado, los cuales se podrán presentar por la ejecución de las actividades planteadas durante alguna etapa del proyecto.

Según en el artículo 3° fracciones XIII y XIV del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, la naturaleza de las medidas son las siguientes:

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales de existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Como ya se describió en los párrafos anteriores, los impactos evaluados no resultaron significativos, aunque algunos como se pudo observar tienen valores altos, se diseñaron medidas de prevención, mitigación y compensación, que en

conjunto con las descritas en la **NOM-120-SEMARNAT-2020** nos permitirán mantener los impactos en ese orden de significancia.

Las medidas que se describirán tendrán las siguientes bases:

PREVENCIÓN (INTERVENCIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD GENERADORA)

Se trata de modificar las actividades del proyecto a manera de que se reduzca la posibilidad de que el impacto se produzca (cambio de procesos, ajuste y cambio de maquinaria, cambio de materia prima, sustitución de insumos).

CONTROL O MITIGACIÓN (INTERVENCIÓN SOBRE EL ASPECTO AMBIENTAL)

Estas medidas tienen la función de controlar o reducir la magnitud del impacto antes de su interacción con el Medio Receptor y con ello modificar la importancia de este, de significativo a no significativo o compatible.

MEDIDAS DE RECUPERACIÓN O COMPENSACIÓN (RESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES ORIGINALES DEL MEDIO IMPACTADO ANTES DE SUFRIR LA ALTERACIÓN)

Estas medidas lo que buscan es revertir el impacto generado al medio receptor y/o compensar de alguna forma el impacto dado.

VI.2 MEDIDAS A IMPLEMENTAR.

Etapas del proyecto	Preparación	☐	Atributo (s) ambiental (es)			
	Operación	☐	Morfología	Suelo	✓ Aire	Paisaje
	Abandono		Vegetación	Agua	Fauna	
Descripción del (los) impacto (s)						
Emisiones atmosféricas (polvos) generados por transporte de la máquina perforadora. Se generan polvos por la circulación de vehículos sobre los caminos de terracería, la generación es baja.						
Obra o actividad generadora del impacto						
Transporte de vehículos, combustibles, personal y maquinaria						
Medida (s)						
✓ Preventiva			✓ Mitigación			
Como medida preventiva se adoptará el control de velocidad de los vehículos que transitan sobre los caminos de acceso, estos no deberán exceder los 20 km/h. Con esto se evitará que la partícula de polvo se levante, asimismo esto previene posibles colisiones o aplastamiento de fauna.						
En caso de que se generen polvos aun cuando la velocidad de los vehículos sea reducida, se realizarán riegos con agua cruda sobre los caminos para mitigar este impacto.						
Control de cumplimiento						
El monitoreo será continuo por parte de todo el personal que transite sobre los caminos.						

Etapas del proyecto	Preparación	☐	Atributo (s) ambiental (es)			
	Operación	☐	Morfología	Suelo	✓ Aire	Paisaje
	Abandono	☐	Vegetación	Agua	✓ Fauna	
Descripción del (los) impacto (s)						
El uso de vehículos, equipo y maquinaria implica la generación de ruido, lo cual altera la calidad del aire y los patrones de conducta de la fauna del sitio.						
Obra o actividad generadora del impacto						
Transporte de vehículos, combustibles, personal y maquinaria, perforación, transporte de núcleo,conformación de la planilla.						
Medida (s)						
✓ Preventiva	Mitigación					
Todos los vehículos deberán de contar con sistemas de silenciador por lo que la emisión de estese considera baja.						
Para mantener el ruido dentro de los parámetros permisibles, se asegurará que los vehículos quetransportan personal, insumos, equipo y maquinaria tengan un mantenimiento adecuado, con especial atención en los sistemas de escape.						
Debido a que existirán contratistas de la perforación, estos deberán de firmar una carta compromiso de que mantendrán en óptimas condiciones su equipo, maquinaria y vehículos.						
Control de cumplimiento						
Se deberá de tener una bitácora de mantenimiento de los vehículos y/o máquina perforadora o en su caso la carta compromiso del proveedor.						

Etapas del proyecto	Preparación	☐	Atributo (s) ambiental (es)			
	Operación	☐	Morfología	✓ Suelo	Aire	Paisaje
	Abandono		✓ Vegetación	✓ Agua	Fauna	
Descripción del (los) impacto (s)						
Durante el transporte de insumos y combustibles pudiera presentarse derrames sobre el suelo.						
Obra o actividad generadora del impacto						
Transporte de vehículos, combustibles.						
Medida (s)						
✓ Preventiva			✓ Mitigación		✓ Compensación	
Todos los insumos y combustible deberán de ser transportados en recipientes cerrados y acorde al estado físico del mismo, así como debidamente identificados.						
Se deberá de contar en sitio con un kit antiderrame para los combustibles.						
Se deberá de establecer el procedimiento de contención y mitigación de derrames de acuerdo con lo que se establece en la LGPGIR.						
Control de cumplimiento						
El responsable ambiental deberá de llevar una bitácora de incidentes y procedimientos en caso de que así lo ameriten ante las autoridades competentes.						

Etapas del proyecto	Preparación	☐	Atributo (s) ambiental (es)			
	Operación	☐	Morfología	✓ Suelo	✓ Aire	Paisaje
	Abandono	☐	Vegetación	✓ Agua	✓ Fauna	
Descripción del (los) impacto (s)						
Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán diversos residuos, los cuales en caso de no tener un adecuado manejo y disposición impactaría adversamente al ambiente.						
Obra o actividad generadora del impacto						

Manejo de residuos		
Medida (s)		
✓ Preventiva	✓ Mitigación	Compensación
En las planillas de barrenación deberán de existir al menos 3 recipientes de residuos donde se identifiquen los residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos, para evitar la dispersión. Se deberá de buscar minimizar la generación de residuos, además de revalorizar los mismos. Se deberá de dar pláticas de concientización y capacitación a los trabajadores para la identificación, manejo y disposición de los residuos del proyecto. Se deberá de supervisar cada planilla una vez que se concluya para asegurar que se deja libre de residuos. Se evitará defecar al aire libre, para lo cual se deberá de contar con sanitarios portátiles. Se deberá dejar residuos una vez terminado el turno en la planilla, con la finalidad de evitar generar fauna nociva.		
Control de cumplimiento		
El responsable ambiental deberá de revisar y evidenciar las medidas aplicadas.		

Etapas del proyecto	Preparación	☐	Atributo (s) ambiental (es)			
	Operación	☐	Morfología	✓ Suelo	Aire	Paisaje
	Abandono		Vegetación	✓ Agua	Fauna	
Descripción del (los) impacto (s)						
Durante las operaciones es posible que se dañe vegetación aledaña a las planillas y/o caminos, así como provocar excesiva compactación en las rutas de acceso.						
Obra o actividad generadora del impacto						
Transporte de vehículos, combustibles, personal y maquinaria, Instalación de equipo de perforación y accesorios, Perforación, conformación de planilla, transporte de núcleo.						
Medida (s)						
✓ Preventiva		Mitigación			Compensación	
Se deberá de evitar circular fuera de las áreas destinadas para dichas actividades.						
Se deberá de delimitar las planillas de barrenación.						
Se deberá de programar la logística de perforación tratando de circular lo menos posible sobre las rutas de acceso para evitar compactación del suelo.						
Se prohíbe remover cobertura vegetal.						
Control de cumplimiento						
El responsable ambiental deberá de revisar y evidenciar las medidas aplicadas.						

VI.3 MEDIDAS ADICIONALES POR IMPLEMENTAR EN VINCULACIÓN CON LA NOM-120-SEMARNAT-2020

- ✓ Nombrar 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.
- ✓ Colocar la señalética informativa y restrictiva de acuerdo con las actividades por desarrollar.

- ✓ Evitar cualquier afectación sobre la cobertura vegetal y en caso de accidentalmente se afecte vegetación esta deberá de ser restaurada.
- ✓ En caso de cavar los cárcamos de recirculación de lodos de perforación, el material extraído deberá de ser colocado en un sitio donde no sea arrastrado por escurrimientos y protegido del viento y lluvia, asimismo este material deberá de ser utilizado para el cierre de los cárcamos una vez terminada la actividad.
- ✓ Queda prohibida la cacería, y la extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para las actividades de exploración.
- ✓ No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno y ninguna otra actividad fuera de los límites antes establecidos.
- ✓ Se deberá ejercer un control sobre todos los residuos generados, para su disposición temporal o permanente en el lugar que destine la autoridad competente. Asimismo, será indispensable el uso de sanitarios portátiles, o el uso de letrinas construidas y operadas higiénicamente.
- ✓ 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 por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones de la normatividad aplicable.
- ✓ Una vez terminado el proyecto, las áreas ocupadas deberán de ser limpiadas y restauradas.
- ✓ En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas. El material recuperado durante las posibles actividades de desmonte (esquejes, semillas o material trasplantado) y conservado para tal fin, será empleado en estas actividades.
- ✓ Presentar un reporte semestral a la autoridad donde se muestre las actividades realizadas y la aplicación de las medidas antes descritas

VI.4 MEDIDAS DE ABANDONO

No se identificaron impactos residuales, salvo los datos de concreto que permanecerán en el sitio.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de la información contenida en los apartados de este documento referentes al Proyecto de exploración minera directa **“El Alacrán 2022”** implica un impacto ambiental poco significativo, ya que se apega a los requerimientos y especificaciones de exploración establecidos en la **NOM-120-SEMARNAT-2020**, misma que considera los impactos generados por la exploración como poco significativos siempre y cuando se apeguen a la misma.

Las actividades serán realizadas, supervisadas y controladas por personal capacitado para estas actividades y la preservación del medio ambiente. El proyecto tendrá una superficie total de afectación de 35.9463 ha.

El proyecto se desarrollará en su mayoría en un entorno pecuario y minero, de tal modo que la exploración minera por las condiciones actuales del sitio no viene a aumentar o contribuir a la problemática ambiental detectada, inclusive con la oferta de empleo se amplía el abanico de oportunidades laborales haciendo que las personas puedan dejar de desmontar más áreas forestales para dar paso a las actividades pecuarias, asimismo, las actividades de restauración que deberán de establecerse al final del proyecto vendrían a contribuir a la recuperación del ecosistema, además de fomentar la cultura del cuidado al ambiente por parte de los habitantes, por lo anterior se puede concluir que el proyecto es técnica, social y ambientalmente viable de realizarse siempre y cuando se apegue a la legislación aplicable.

FUENTES DE INFORMACIÓN.

1. Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
2. Bojórquez-Tapia, L. A., Ezcurra, E., & Garcia, O. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of environmental management*, 53(1), 91-99.
3. Cervantes-Zamora Y, Cornejo-Olguín SL, Lucero-Márquez R, Espinoza-Rodríguez JM, Miranda-Viquez E, Pineda-Velázquez A. 1990. Clasificación de Regiones Naturales de México. Atlas Nacional de México. Vol. I. Ciudad de México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
4. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2000. NOM-011-CONAGUA-2000 Conservación del recurso agua, Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. México, D.F.
5. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2020. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Río Bacoachi (2627), Estado de Sonora. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas. Ciudad de México, México.
6. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2020b. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Río Bacanuchi (2628), Estado de Sonora. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas. Ciudad de México, México.
7. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, S. M. N.). 2020c. Estaciones climatológicas: Normales climatológicas por estación. Ciudad de México: Servicio Meteorológico Nacional, CONAGUA. (consultado en mayo del 2022).
8. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1997. Provincias Biogeográficas de México. Escala 1: 4 000,000
9. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. Climas (Clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1: 1 000,000. México.

10. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1999. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Escala 1: 250,000. México.
11. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2002. Aguas Continentales y Diversidad Biológica de México. Escala 1: 4 000,000. México.
12. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2004. Regiones Terrestres Prioritarias. Escala 1: 1 000,000. México.
13. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2004. Mapa Base del Estado de Sonora. Escala 1: 3 000,000. México.
14. Diario Oficial de la Federación (DOF). 2005. NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. México.
15. Diario Oficial de la Federación (DOF). 2006. NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, 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. México.
16. Diario Oficial de la Federación (DOF). 2006. NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, 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. México.
17. Diario Oficial de la Federación (DOF). 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México.
18. Diario Oficial de la Federación (DOF). 2011. NORMA Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. México.
19. Diario Oficial de la Federación (DOF). 2014. Reglamento de la Ley General

del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Última Reforma DOF 31-10-2014.

20. Diario Oficial de la Federación (DOF). 2022. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última Reforma DOF-11-04-2022.
21. Diario Oficial de la Federación (DOF). 2020. NOM-120-SEMARNAT-2020, 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.
22. FAO-UNESCO. 1989. Leyenda revisada del Mapa Mundial de Suelos. España.
23. Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). 2002. Microcuencas. Programa Nacional de Microcuencas. México.
24. García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. Isotermas medias anuales. Escala 1:1 000,000. México.
25. García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. Precipitación Total Anual. Escala 1:1 000,000. México.
26. Howard, R. P., & Hilliard, M. 1980. Bureau of Land Management. Raptor Research, 14(2), 41-45.
27. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 1984. Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales H1205. Escala 1: 250,000. Serie I.
28. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 1988. Red Hidrográfica Escala 1: 50,000, Edición 2.0. México.
29. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Localidades de la República Mexicana. 2010. Escala 1:1. Editado por la CONABIO. México, D.F.
30. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2016. Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación. Serie VI. (Capa Unión). Escala 1: 250,000. México.

31. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2017. Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y de vegetación, serie VI: Escala 1: 250,000. México.
32. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2020. Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados>. Consultado en mayo del 2022.
33. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2021. Marco Geoestadístico. Estados Unidos Mexicanos. Localidades, Aguascalientes, Ags. México.
34. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1995. Edafología. Escalas 1: 250,000 y 1: 1 000,000. México.
35. Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos, 2009. Cananea, Sonora, Clave geoestadística 26019.
36. Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ª Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. 504 p.
37. Sélem-Salas, C., J. Sosa y S. Hernández, 2004. Aves y Mamíferos, En: Bautista, F., H. Delfín, J.L. Palacios y M.C. Delgado. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Univ. Nac. Aut. de México, Univ. Aut. de Yucatán, CONACYT e Instituto Nacional de Ecología, México.
38. SEMARNAT – CONANP. 2017. Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Ciudad de México, México.
39. Whittow, J. B., 1988. Diccionario de Geografía Física. Madrid: Editorial Alianza.