ALAMOS GOLD INC.

MINAS DE ORO NACIONAL S.A. DE C.V.

INFORME PREVENTIVO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA DIRECTA “PUERTO DEL AIRE”, EN EL MUNICIPIO DE SAHUARIPA, SONORA.

PRESENTA: MINAS DE ORO NACIONAL S.A. DE C.V.

A CONSIDERACIÓN DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES | DELEGACIÓN SONORA

JULIO 2026

ALAMOS GOLD INC.

Contenido

INFORME PREVENTIVO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA DIRECTA "PUERTO DEL AIRE", EN EL MUNICIPIO DE SAHUARIPA, SONORA..... 4

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO..... 4

I.1 Proyecto..... 4

I.1.1 Ubicación del proyecto..... 4

I.1.2 Superficie del proyecto..... 4

I.1.3 Inversión requerida..... 6

I.1.4 Número de empleados directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto..... 6

I.1.5 Duración del proyecto..... 7

I.2 Promovente..... 7

I.2.1 Nombre o razón social..... 7

I.2.2 Registro federal de contribuyentes de la empresa promovente..... 7

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal..... 7

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones..... 7

I.3 Responsable del Informe Preventivo..... 7

I.3.1 Nombre o razón social..... 7

I.3.2 Responsable de la elaboración del Informe Preventivo..... 8

II. REFERENCIAS SEGÚN AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECÓLOGICO Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE..... 8

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras actividades..... 8

III. ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES..... 8

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada..... 8

III.1.1 Localización del proyecto..... 8

III.1.2 Vías de comunicación..... 9

III.1.3 Dimensiones del proyecto..... 9

III.1.4 Características del proyecto..... 11

III.1.5 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 del matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas o encinos)..... 12

III.1.6 Cálculo de acuerdo a la NOM-120-SEMARNAT-2020..... 21

III.1.7 Uso actual del suelo en el sitio seleccionado..... 22

Probabilidades de uso Agrícola 22
Posibilidades de uso Pecuario 22
Uso potencial forestal 22
Potencial minero 22
III.1.8 Programa de trabajo 23
Etapa de preparación del sitio. Selección de sitios de barrenación. 23
Etapa de operación 23
Construcción y rehabilitación de accesos 23
Perforación 23
Sellado de barrenos 24
Limpieza del sitio 24
Reforestación 24
III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrán provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas 26
III.2.1 Descripción de las sustancias 26
Bentonita 26
Lodos de perforación 26
III.2.2 Volumen, transportación y tipo de almacenamiento 28
III.3 Identificación de las emisiones, descargas y residuos, cuya generación se provea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo 28
III.4 Descripción de ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto 29
III.4.1 Justificación del área de influencia 29
Tipos de áreas de influencia 29
Área de influencia directa 30
III.4.1.1 Características abióticas del sitio del proyecto 30
III.4.1.1.1 Clima 30
III.4.1.1.2 Fisiografía 32
Provincia Sierra Madre Occidental 32
Subprovincias, Sierras y Cañadas del Norte 33
Edafología 33
Cambisoles 36
Feozems 36
Leptosol 36

III.4.1.3 Hidrología superficial 37
III.4.1.4 Hidrología subterránea 37
Unidades hidrogeológicas 38
Unidad geohidrológica con posibilidad baja 38
III.4.1.5 Características bióticas 40
III.4.1.5.1 Vegetación 40
III.4.1.5.2 Fauna 42
III.1.4.6 Medio socioeconómico 45
Población total 45
Demografía 45
Grupos étnicos 45
Marginación 45
Servicios básicos de agua potable 46
Drenaje 46
Recolección de basura 46
Electrificación 46
Vivienda 46
Educación 46
Salud 47
Natalidad 47
Mortalidad 47
Vías y medios de comunicación 47
Desarrollo económico. Agricultura 47
Ganadería 47
Minería 48
Industrial 48
Población económicamente activa 48
III.4.2 Diagnostico Ambiental 48
III.4.3 Metodología de la evaluación y justificación de la metodología de la evaluación 48
Descripción de impactos 51
III.4.4 Mitigación de impactos ambientales 52
IV. Conclusiones 53

INFORME PREVENTIVO DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINERA DIRECTA “PUERTO DEL AIRE”, EN EL MUNICIPIO DE SAHUARIPA, SONORA.

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

I.1 Proyecto

El proyecto de exploración minera directa denominado “Puerto del Aire” pretende la ejecución de **85** barrenos.

I.1.1 Ubicación del proyecto

Tabla 1. Coordenadas de ubicación WGS84

COORDENADAS					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	716610.92	3175067.22	7	714718.7	3171605.47
2	723431.74	3175052.55	8	714984.72	3171532.13
3	716518.59	3172837.62	9	714968.06	3170050.62
4	715466.79	3172896.29	10	716024.19	3170021.28
5	715437.45	3173189.66	11	715950.84	3167454.31
6	714704.03	3173160.33	12	723563.75	3167512.98

I.1.2 Superficie del proyecto

El cálculo de afectación total se hizo con base en el apartado 3.22. “Superficie del predio del proyecto” de la NOM-120-SEMARNAT-2020, arrojando que se tendrá una afectación en 370 polígonos de 50 x 50 m., en los cuales se contempla realizar al menos una actividad y que equivalen a un área total de 92.5 has.

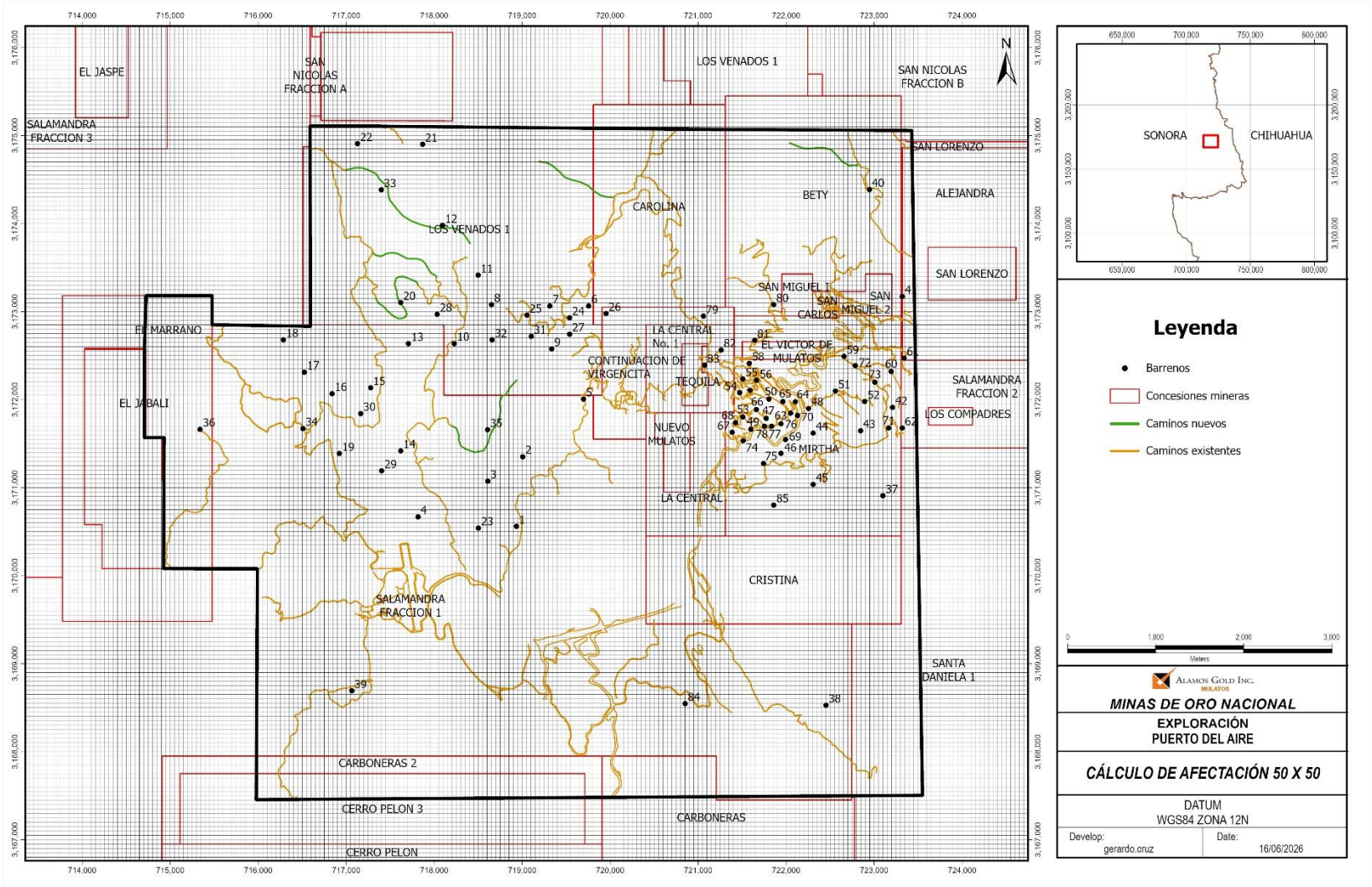

Figura 1. Cálculo de afectación, cuadricula 50x50 mts.

Tabla 2. Títulos de concesión minera

TÍTULO DE CONCESION MINERA	NOMBRE DE CONCESIÓN	SUPERFICIE (HAS)
191273	BETY	453.723
191272	CAROLINA	347
190634	CONTINUACIÓN VIRGENCITA	100
217518	EL MARRANO	434
196110	EL VICTOR DE MULATOS	18
196108	LA CENTRAL NO. 1	81.256
206755	MIRTHA	470.319
196112	SAN CARLOS	9
191139	SAN MIGUEL 1	16.705
212185	SALAMANDRA FRACC. 1	8072.655
244241	VENADOS 1	1524.309

I.1.3 Inversión requerida

Para realizar las actividades del proyecto se requerirá un monto estimado de [redacted]

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

Para llevar a cabo el presente proyecto se requiere de 45 personas.

Se considera que por cada empleo directo se generan entre 2 y 3 empleos indirectos, agregando un porcentaje más dependiendo de la actividad primaria que lo produzca. Esto crea una corresponsabilidad entre la inversión o derrama económica y la creación de empleos, lo que hace que cualquier actividad que la produzca sea de beneficio directo e indirecto al 100 %.

Tabla 3. Personal requerido para el proyecto

ACTIVIDADES	NÚMERO DE EMPLEADOS	OBSERVACIONES
Contratista de perforación	18	Perforistas, supervisores, ayudantes, logística, comedor, mecánicos
Contratista para construcción	5	2 tractores, 1 retroexcavadora: operadores y mecánicos
Levantamiento interior de barreno (dirección)	3	Levantamiento de azimut e inclinación de barrenos a profundidad con equipo especializado
Geólogos	4	Supervisión de la barrenación
Geotécnicos	5	Supervisión estructural de los núcleos
Base de datos	1	Técnicos para generación de información digital
Procesamiento de datos (GIS)	1	Técnicos para generación y procesamiento de información digital
Técnicos	2	

Ayudantes	4	
Medio Ambiente y Seguridad Industrial	2	Supervisión de las actividades del proyecto
Total	**45**	**El número de empleados laborando puede variar en función del programa de exploración y avances**

I.1.5 Duración del proyecto

La duración de esta etapa se contempla que sea de 24 meses, abarcando las fases de preparación del sitio, barrenación y abandono del proyecto.

I.2 Promovente

[redacted]

I.2.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2 Registro federal de contribuyentes de la empresa promovente

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[redacted]

I.3 Responsable del Informe Preventivo

I.3.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.3.2 Responsable de la elaboración del Informe Preventivo

[redacted]

II. REFERENCIAS SEGÚN AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECÓLOGICO Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

II.1 Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras actividades

El proyecto fue diseñado para dar total cumplimiento a 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; considerando no rebasar los parámetros permisibles estipulados en la Norma y de esta manera mitigar los impactos ambientales generados por las actividades de exploración.

En cuanto al marco legislativo, está regulado por las siguientes leyes y reglamentos:

- ✓ Ley Minera.
- ✓ Ley de Aguas Nacionales.
- ✓ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ✓ Ley General del Equilibro Ecológico y la Protección al Ambiente.
- ✓ Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ✓ Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la contaminación de la atmósfera.

III. ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada

III.1.1 Localización del proyecto

Tabla 4. Coordenadas de localización del proyecto

COORDENADAS					
PUNTO	**X**	**Y**	**PUNTO**	**X**	**Y**
1	716610.92	3175067.22	7	714718.7	3171605.47
2	723431.74	3175052.55	8	714984.72	3171532.13
3	716518.59	3172837.62	9	714968.06	3170050.62
4	715466.79	3172896.29	10	716024.19	3170021.28
5	715437.45	3173189.66	11	715950.84	3167454.31
6	714704.03	3173160.33	12	723563.75	3167512.98

III.1.2 Vías de comunicación

Se cuenta con comunicación terrestre desde la ciudad de Hermosillo, tomando la carretera núm. 20 hasta llegar a la cabecera municipal de Sahuaripa, de este Municipio se toma rumbo al sur este pasando por el poblado de Arivechi, de ahí se continúa hacía el sur este recorriendo 86.8 kilómetros hasta llegar al proyecto, aproximadamente 6 horas de recorrido.

III.1.3 Dimensiones del proyecto

La superficie total del proyecto donde se realizarán las actividades de exploración (área de interés) es de 5,914 has y consta de 370 polígonos de 50 x 50m, arrojando un área de afectación de 92.5 has.

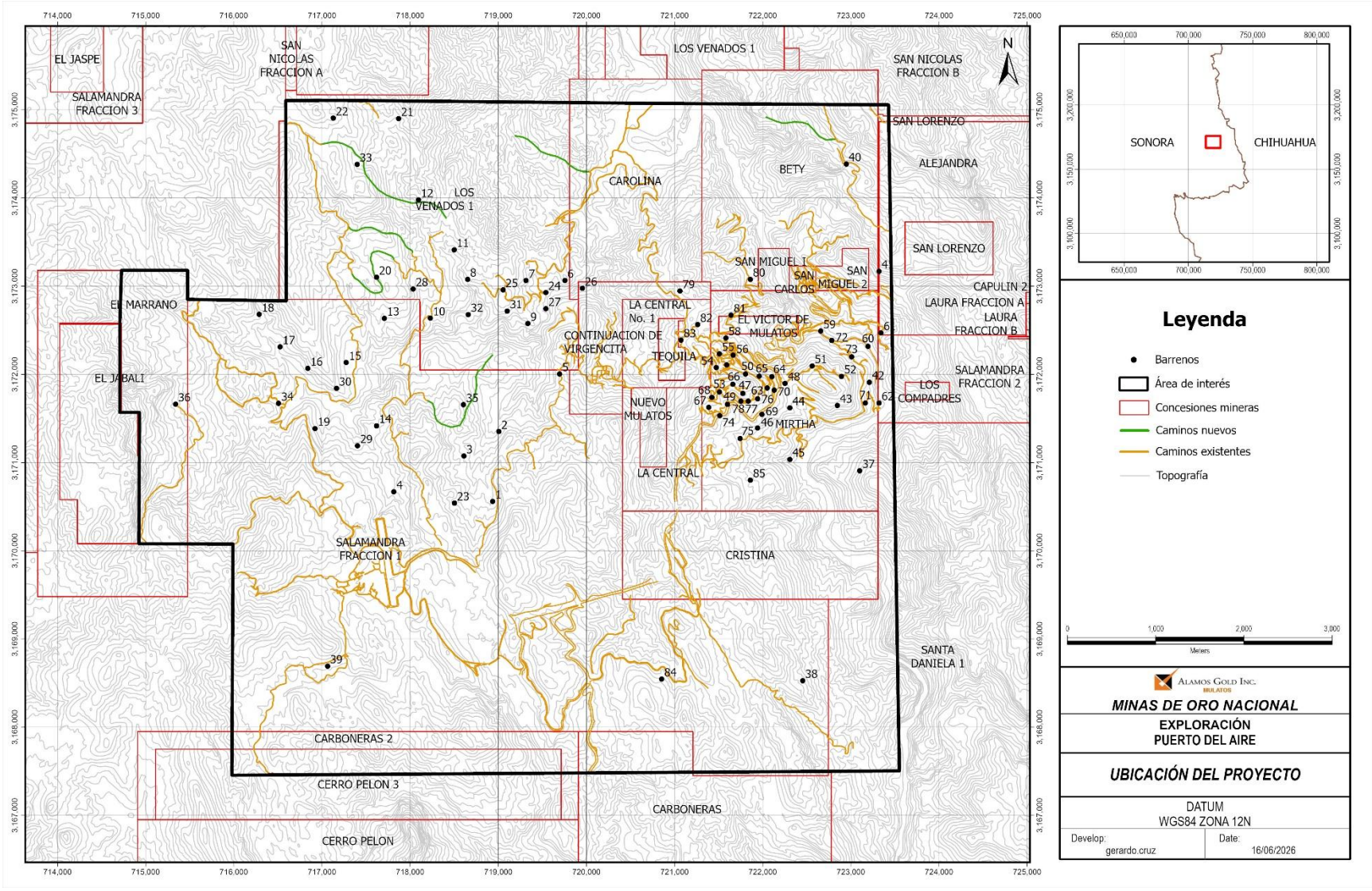

Figura 2. Títulos de concesiones mineras dentro del área de afectación

Tabla 5.Títulos de concesiones mineras dentro del área de afectación

TÍTULO DE CONCESION MINERA	NOMBRE DE CONCESIÓN	SUPERFICIE (HAS)
191273	BETY	453.723
191272	CAROLINA	347
190634	CONTINUACIÓN VIRGENCITA	100
217518	EL MARRANO	434
196110	EL VICTOR DE MULATOS	18
196108	LA CENTRAL NO. 1	81.256
206755	MIRTHA	470.319
196112	SAN CARLOS	9
191139	SAN MIGUEL 1	16.705
212185	SALAMANDRA FRACC. 1	8072.655
244241	VENADOS 1	1524.309

III.1.4 Características del proyecto

Se levarán a cabo **85** barrenos los cuales se realizarán con máquinas de diamante portátiles.

Tabla 6. Ubicación de barrenos. UTM, WGS84.

COORDENADAS											
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	718871	3170769	23	718438	3170748	45	722242	3171244	67	721322	3171835
2	718941	3171560	24	719473	3173136	46	721877	3171599	68	721359	3171946
3	718544	3171281	25	718988	3173167	47	721709	3171994	69	721926	3171755
4	717751	3170876	26	719888	3173185	48	722189	3172106	70	722064	3172029
5	719631	3172213	27	719474	3172953	49	721534	3171868	71	723099	3171884
6	719690	3173273	28	717969	3173177	50	721739	3172213	72	722719	3172594
7	719250	3173273	29	717339	3171399	51	722495	3172305	73	722943	3172406
8	718587	3173285	30	717100	3172050	52	722828	3172186	74	721446	3171740
9	719270	3172785	31	719037	3172926	53	721443	3172010	75	721678	3171481
10	718164	3172846	32	718594	3172887	54	721406	3172286	76	721877	3171933
11	718434	3173622	33	717333	3174590	55	721442	3172442	77	721769	3171904
12	718028	3174188	34	716443	3171879	56	721599	3172426	78	721687	3171906
13	717643	3172844	35	718540	3171865	57	721525	3172315	79	720994	3173154
14	717553	3171625	36	715275	3171871	58	721517	3172620	80	721793	3173286
15	717211	3172342	37	715275	3171871	59	722592	3172699	81	721576	3172881
16	716775	3172276	38	723035	3171116	60	723129	3172526	82	721196	3172772
17	716459	3172520	39	722388	3168736	61	723276	3172679	83	721008	3172597
18	716223	3172888	40	716998	3168900	62	723254	3171884	84	720788	3168753
19	716857	3171595	41	722881	3174594	63	721985	3172054	85	721794	3171009
20	717553	3173310	42	723254	3173378	64	722039	3172183			
21	717803	3175108	43	723145	3172119	65	721896	3172188			
22	717063	3175114	44	722780	3171855	66	721595	3172095			

III.1.5 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 del matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas o encinos)

Tabla 7. Vinculación con la NOM-120-SEMARNAT-2020

4. Especificaciones		
ARTÍCULO	**ESPECIFICACIONES**	**CUMPLIMIENTO**
4.1. Especificaciones generales		
4.1.1	Los tipos climáticos serán determinados con base en las cartas temáticas de clima del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, escala 1:1'000,000 (uno a un millón) (Sistema de clasificación climática de Köeppen, modificado por García, E. 2004).	El clima en el polígono de influencia que más predomina en el proyecto "Puerto del Aire" es el C(w0)(x´); C(w1)(x´), el cual pertenece al subgrupo de los climas de humedad media de los templados subhúmedos, según el sistema de Köeppen modificado por García, el clima es denominado, templado subhúmedo con lluvias en verano con precipitación invernal mayor del 10.2%. De igual manera gran parte del polígono cuenta con un clima semiseco semicálido.
4.1.2	Los tipos de vegetación serán determinados de acuerdo con la clasificación de la vegetación de México de Rzedoswki (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 2017).	El Proyecto "Puerto del Aire" se encuentra ubicado, según la carta temática de Uso suelo y vegetación Tecoripa 1:250,000 H12-12, en vegetación de encino, Bosque de Encino Pino, y Pino- Encino.
4.1.3	La persona responsable del proyecto deberá llevar a cabo un programa de supervisión en el cual se designe a quien fungirá como 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.	Para la supervisión del proyecto en materia ambiental el responsable es Gerardo Cruz, Supervisor Ambiental del departamento de Exploración Mulatos.

ARTÍCULO	ESPECIFICACIONES	CUMPLIMIENTO
4.1. Especificaciones generales		
4.1.4	En caso de que se detecte la presencia de mineralesradiactivos, 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.	Se verificará tal como se menciona en este apartado la presencia de minerales radioactivos y si es así se avisará a la Secretaría de Energía.
4.1.5	En caso de que existan letrinas o fosas sépticas en el sitio a explorar, debe existir una distancia de por lo menos 30m 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.	Minas de Oro Nacional S.A. de C.V. acatará este apartado.
4.1.6	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.	Minas de Oro Nacional S.A. de C.V. acatará este apartado.
4.1.7	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.	Minas de Oro Nacional S.A. de C.V. acatará este apartado.
4.1.8	No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos.	No se llevará a cabo la quema demaleza, ni la utilización de herbicidas.

ARTÍCULO	ESPECIFICACIONES	CUMPLIMIENTO
4.1. Especificaciones generales		
4.1.9	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 serposible deberá utilizarse un sólo sitio de depósito.	El material removido para la construcción de planillas se colocará en las cercanías de la misma para reincorporarse una vez que se abandone la planilla. El material removido para los caminos se utilizará como berma para evitar accidentes de tránsito esto debido a la topografía del proyecto.
4.1.10	Se trozarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados, los residuos vegetales producto de la limpieza de losterrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación. La selección de los sitios a que se refiere este numeral, deberá considerar preferentemente zonas que hayan sido perturbadas por las actividades realizadas.	En este caso no será necesario llevar a cabo esta especificación por la compañía Minera Minas de Oro Nacional S.A. de C.V.
4.1.11	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.	Tanto el personal de Compañía Minas de Oro Nacional, así como las compañías contratistas deberán acatar esta actividad poniendo en práctica los procesos de reubicación de flora en caso de ser necesario y en caso de la fauna las campañas de ahuyentamiento antes de comenzar con las actividades de barrenación.
4.1.12	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.	La compañía Minas de Oro Nacional asignará un área de almacenamiento dentro del proyecto para la recuperación del material removido.

ARTÍCULO	ESPECIFICACIONES	CUMPLIMIENTO
4.1. Especificaciones generales		
4.1.13	Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y Maquinaria que seanutilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera 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 de suelo por aceites, grasas,combustibles o similares.	Cada 5,000 km se realizará el mantenimiento preventivo a vehículos garantizando la operación adecuada delos equipos.
4.1.14	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.	Se tomarán en cuenta todas las medidas necesarias para garantizar queno existan fugas y/o derrames de combustibles en el área del proyecto. Se considerarán las características de los recipientes, además de garantizar las medidas pertinentes para el adecuado manejo y transporte.
4.1.15	Se debe ejercer un control sobre los residuos sólidos urbanos generados, para su disposición final en los lugares establecidos por el municipio.	Minas de Oro Nacional S.A. de C.V., tomará en cuenta este apartado colocando contenedores para el depósito de basura doméstica, con sus respectivas leyendas, en los diversos sitios de perforación, la cual será trasladada al relleno sanitario de la compañía, autorizado por CEDES con permiso LAI No. DGGA-LAI-179/24. Además de la utilización de letrinas sanitarias portátiles en los mismos sitios de exploración; para el posterior traslado del contenido de las letrinas, se contará con el servicio de un contratista para la disposición de ellas, el cual las depositará en las plantas tratadoras de aguas residuales dentro de Mina.

ARTÍCULO	ESPECIFICACIONES	CUMPLIMIENTO
4.1. Especificaciones generales		
4.1.16	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, grasasy 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 lapresente 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.	Minas de Oro Nacional S.A. de C.V., tomará en cuenta este apartado colocando contenedores para el depósito de estos materiales y combustibles con sus respectivas leyendas en los diversos sitios de barrenación.
4.1.17	Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas en el sitio, únicamente se deberán utilizar 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 de subsuelo por infiltración. Al termino de las actividades de exploración las letrinas deben ser cubiertas e inactivadas y los sanitarios retirados.	Minas de Oro Nacional S.A. de C.V. colocara sanitarios en puntos estratégicos del proyecto para cumplir con esta especificación.

ARTÍCULO	ESPECIFICACIONES	CUMPLIMIENTO
4.1. Especificaciones generales		
4.1.18	Cuanto se termine el proyecto de exploración minera directa y se prepare para el abandono del 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, relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación y cierre de caminos nuevos, el sellado de barrenos, la vegetación y restauración forestal. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento.	Minas de Oro Nacional S.A. de C.V., presenta en este documento (Tabla 11), el programa de trabajo donde se indican las actividades a realizar incluyendo el abandono del área con sus acciones correspondientes.

4. Especificaciones		
ARTÍCULO	**ESPECIFICACIONES**	**CUMPLIMIENTO**
4.2. Especificaciones particulares		
4.2.1. Barrenos		
4.2.1.1	Al término de cada barreno deberá realizarse la cementación de una marca en la boca de este, quedando señalada su posición en el terreno.	Se llevará a cabo la cementación de cada barreno al término de cada sitio de exploración.
4.2.1.3	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 serretirado al término de la actividad.	En los cárcamos se coloca material impermeable, (hule plástico) para evitar las filtraciones al suelo.
4.2.1.4	Sólo se deben utilizar fluidos de barrenación con arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos que notengan características de toxicidad.	Se utilizan bentonita como lubricante, siendo material degradable. Se anexan hojas de seguridad.
4.2.1.5	El agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada.	El agua que se va a utilizar será reutilizada en lo máximo posible, utilizando cárcamos con diseños adecuados para facilitar la decantación y reciclaje del agua.

4. Especificaciones		
ARTÍCULO	**ESPECIFICACIONES**	**CUMPLIMIENTO**
4.2.2.3	Se realizará la rehabilitación o la construcción de caminos de acceso al área del proyecto considerando los siguientes aspectos: a) Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto. b) El material obtenido durante la apertura, remodelación o ampliación de caminos, de acuerdo con sus características, deberá ser empleado en las mismas obras. c) En caso de existir material excedente deberá ser depositado en sitios previamente seleccionados, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, preferentemente deberán seleccionarse sitios desprovistos de vegetación o perturbados. d) Al depositar el material excedente, se deberá garantizar que no se obstruyan cauces naturales o similares.	Se verificará en campo y en los casos necesarios se realizarán las medidas correspondientes.
4.2.3	Campamentos Dimensiones: Dimensiones variables Número total de metros cuadradospara campamentos: 500 m2/ha (quinientos metros cuadrados por hectárea). Superficie por afectar: 500 m2/ha (quinientos metros cuadrados por hectárea). Porcentaje máximo afectar por hectárea: 5.0% (cinco punto cero por ciento).	Para el proyecto “Puerto del Aire” no se instalará campamento.
4.2.3.1	Los campamentos deberán ubicarse en áreasno aledañas a cuerpos de agua y que, de preferencia, no presenten densa vegetación, en el caso contrario, deberá incorporarse el campamento a los espacios disponibles entre la vegetación arbórea y arbustiva sin causarle afectaciones.	Para el proyecto “Puerto del Aire” no se instalará campamento.

4. Especificaciones		
ARTÍCULO	**ESPECIFICACIONES**	**CUMPLIMIENTO**
4.2.4	-Patios de maniobras Dimensiones: -Dimensiones variables Parámetros: -Número total de metros cuadrados de patio: no mayor de 300 m2/ha -Superficie a afectar: 300 m2/ha en terrenos planos. -Porcentaje máximo para afectar por hectárea: 3.0% -Se consideran 200 m2/ha adicionales, para el depósito de material removido, en el caso de que se requiera. -Porcentaje máximo adicional a afectar por hectárea: 2.0%	No se requerirá construir un patio de maniobras.
4.2.5	Planillas de barrenación Dimensiones: No se consideran dimensiones, sólo se ajusta a la superficie de afectación por el tipo de barreno o ajuste de la plantilla de barrenación, de acuerdo con los siguientes Parámetros: -Superficie a afectar: Barrenación a diamante: con un total de 720 m2/ha. -Barrenación de circulación inversa: con un total de 768 m2/ha. -Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.68% -La superficie a afectar del 7.68% incluye los sitios para el depósito de material removido en sitios planos y se considera como superficie a afectar en sitios que requieran de cortes y nivelaciones un 11.52%.	En varios casos, no se requiere la construcción de planillas, ya que la máquina perforadora se colocará en los caminos existentes. En el supuesto de requerir una planilla para cada barreno, la afectación máxima por barrenación será de 12 x 12 m por planilla.

4. Especificaciones		
ARTÍCULO	**ESPECIFICACIONES**	**CUMPLIMIENTO**
4.2.5.1	Las planillas de barrenación serán abiertas sin interferircon los cauces naturales de la zona.	De ser necesario generar una planilla se tomará en cuenta, para evitar la inferencia con cauces naturales.
4.3	Límite máximo de afectación por hectárea Las especificaciones de los trabajos de campo mencionados anteriormente, se determinan con base en las condiciones geológicas y fisiográficas del proyecto, no siendo siempre necesaria la ejecución de toda la gama de trabajos descritos, por lo que el porcentaje de afectación máximo permisible por hectárea de la superficie del sitio del proyecto definida en esta Norma, no deberá rebasar el 25% (veinticinco por ciento), sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería. En el caso de exploración por etapas enreferencia a un mismo sitio, sí deberá considerarse la afectación generada en el sitio en etapas anteriores.	Se tiene considerado no rebasar los límites estipulados en la presente norma.

III.1.6 Cálculo de acuerdo a la NOM-120-SEMARNAT-2020

Para la presente campaña de exploración geológica minera se contempla la construcción de 7,207 metros lineales de nuevos caminos, con un ancho de 5 metros dando un total de 36,035 m^2.

El proyecto comprende la construcción de 85 planillas de barrenación (una por barreno) con máquinas de diamante portátiles con una afectación aproximada de 12,240 m^2.

Se contempla que dichas actividades estarán distribuidas en una superficie total de 92.5 has.

Se presenta a continuación la afectación general del proyecto tomando en cuenta las cuadrículas de 50 x 50 metros de acuerdo a la NOM-120-SEMARNAT-2020 y las actividades de preparación del sitio tales como construcción de nuevos caminos y planillas de barrenación.

Tabla 8. Dimensiones de la obra a realizar

OBRA	DIMENSIONES	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE DE AFECTACIÓN (has)
Planillas de barrenación (12x12 m)	85 x 144 m^2	12,240 m^2	1.22 has
Caminos nuevos	7,207 m x 5 m	36,035 m^2	3.60 has
Total		48,275 m^2	4.82 has

Tabla 9. Afectaciones máximas en caminos de acceso con pendientes mayores a 5%

Porcentaje de afectación máximo por hectárea en caminos de acceso (Ref. a la NOM-120-SEMARNAT-2020)	Promedio de afectación máximo por hectárea en caminos nuevos de acceso para el proyecto "Puerto del Aire"
10.50%	**3.89%**

Tabla 10. Afectaciones máximas en planillas de barrenación

Porcentaje de afectación máximo por hectárea en planillas de barrenación (Ref. a la NOM-120-SEMARNAT-2020)	Promedio de afectación máximo por hectárea en planillas de barrenación para el proyecto "Puerto del Aire"
7.68%	**1.31%**

Con base en lo anterior se concluye que las actividades de barrenación para el presente proyecto de exploración minera no rebasan los máximos permisibles que marca la NOM-120- SEMARNAT-2020.

III.1.7 Uso actual del suelo en el sitio seleccionado

Probabilidades de uso Agrícola

La zona del proyecto minero “Puerto del Aire” corresponde a tierras que no presentan vocación para la agricultura. Lo anterior debido a que las propiedades de la tierra no permiten ningún tipo de utilización agrícola, salvo alguno de carácter de temporal. El nivel de aptitud del terreno indica que cualquier desarrollo de cultivos tendría bajos rendimientos, debido a que los suelos no son profundos y es poca la retención de humedad en los mismos, procedimientos de labranza son nulos y no existe suministro de agua.

Posibilidades de uso Pecuario

En el área se lleva a cabo la cría de ganado bovino, siendo este uso pecuario el más importante en la zona.

Uso potencial forestal

De acuerdo con la carta de uso Potencial Forestería de INEGI (1982), escala 1:1,000,000, para el sitio del proyecto se presenta vegetación con especies maderables, siendo el uso potencial como uso Tierras aptas para uso forestal Industrial y tierras aptas para uso forestal comercial.

Potencial minero

El distrito Mulatos se localiza a 60 km al sureste del poblado de Sahuaripa y aproximadamente a 198 km al este-sureste de la ciudad de Hermosillo. Se tiene registrado que hasta 1903, este distritohabía producido más de 300,000 onzas de oro.

Mulatos ha sido definido como un depósito de oro-enargita, con una avanzada alteración argílica y hospedado en rocas volcánicas del Oligoceno Superior (Staude, 1995), por lo que este depósito se puede considerar como uno de los pocos, y el único en producción, de alta sulfuración en Sonora (Staude, 1995; Staude y Barton, 2001). Los controles estructurales de la mineralización son principalmente un sistema temprano N-S y uno posterior N45°-70°E, con un cuerpo mineralizado orientado en una dirección N-S y de 600 m de largo, asociado con un cuerpo intrusivo dómico de composición riodacítica del Oligoceno, el cual está cubierto por una secuencia de derrames volcánicos, brechas y tobas de composición riolítico-dacítica, ligeramente posterior. El cuerpo mineralizado se encuentra rodeado por una alteración argílica avanzada (sílice vuggy + pirofilita – caolinita) graduando a una alteración argílica intermedia, mientras que las zonas más distales están caracterizadas por una alteración de clorita-montmorillonita ± epidota. La edad de la mineralización oscila entre 31.6 y 25 Ma, y muestra valores altos de Ag, Au, As, Ba, Cu, Hg, Mo, Sby Te. (Staude, 1995). Los datos de inclusiones fluidas, medidas en cuarzo, revelan temperaturas de homogeneización entre 87°y 227°C, con un promedio de 187°C, con salinidades de 2–3% NaCl equivalente, y un pH ácido de los fluidos hidrotermales.

Datos de isótopos estables muestran valores de δ34S en pirita y enargita entre -5 y -3‰ y -6 a 4‰, respectivamente (Staude, 1995). La similitud en los valores de δ34S sugiere una misma fuente de

azufre para estas dos fases minerales. Por otra parte, los isótopos de azufre en barita muestran valores de δ34S entre +17 y +22‰, lo que sugiere que el azufre proviene probablemente de una fuente inorgánica, como las evaporitas.

Por otro lado, datos de isótopos de oxígeno muestran valores de δ18O en cuarzo y arcillas entre +10 y +16‰, mientras que en pirofilita son de 0 a +8‰. Los isótopos de hidrógeno muestran valores de δD entre -54 y -64‰ para pirofilita y caolinita, sugiriendo probablemente agua magmática involucrada en la formación de esta asociación mineralógica.

III.1.8 Programa de trabajo

Se realizará un programa de trabajo en el cual se incluya una descripción de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto.

Etapa de preparación del sitio. Selección de sitios de barrenación.

Mediante estudios previos de la geología del proyecto se seleccionaron los sitios con mayor potencial para ser barrenados, esto se lleva a cabo mediante recorridos por el sitio y estudios de gabinete, lo que va mostrando el comportamiento geológico de la zona de estudio. Una base muy importante para llevar a cabo este proyecto de exploración es que en la zona se cuenta con potencial minero probado, al ubicarse el sitio de interés en el Distrito Minero Mulatos.

Etapa de operación

Construcción y rehabilitación de accesos

Esta actividad se llevará a cabo para construir nuevos accesos o rehabilitar los caminos existentes en el proyecto, respetando el ancho máximo marcado por la NOM-120-SEMARNAT-2020.

En todo momento se verificará que el material obtenido durante la apertura, remodelación o ampliación de caminos sea empleado en las mismas obras. Para el trazo de caminos de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora de difícil regeneración, que por sus características no puedan ser reubicados. En caso de presentarse, estos serán rescatados y trasplantados a un sitio aledaño al proyecto, donde no se vayan a realizar obras.

Perforación

Perforación cilíndrica de diámetro pequeño y considerable profundidad efectuada sobre roca o suelo mediante instrumentos especiales de perforación (definición de acuerdo a la Norma oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020).

Esta actividad es la que menos impacta al medio ambiente y su importancia radica en que nos dará el valor de importancia del material que se extrae, si es o no factible la explotación del sitio de interés.

Esta se realiza con equipo móvil y en algunos casos portátiles, que permite su fácil operación y movilización. Una vez determinados los sitios de barrenación, se llevará a cabo la rehabilitación de

accesos existentes, una vez llevada a cabo esta actividad se iniciará con la transportación del equipo requerido para la barrenación.

Sellado de barrenos

Esta acción se realiza para evitar que el barreno sirva de trampa a especies de fauna de menor tamaño, además de ubicar y registrar fecha de realización. Se deberá realizar la cementación y etiquetado en la boca del barreno, indicando nombre de la empresa, número de barreno y año en que se llevó a cabo, además del método de barrenación utilizado.

La cementación se lleva a cabo en una superficie muy pequeña de aproximadamente 30cm X 30cm, utilizando materiales como grava, arena y cemento.

Limpieza del sitio

Esta actividad se realiza con el fin de que en el sitio no queden restos o residuos de basura doméstica, ni residuos peligrosos.

Los residuos domésticos que se colecten serán colocados en recipientes adecuados, con el fin de darles el manejo apropiado, ya sea transportarlos al sitio autorizado en el poblado más cercano; mientras que los residuos peligrosos serán colocados en recipientes debidamente sellados y etiquetados, para ser trasladados por una empresa autorizada para su disposición final por parte de la empresa contratista.

Reforestación

Las actividades de reforestación se llevarán a cabo en planillas y en accesos que ya no se requerirán por la empresa al finalizar la etapa de exploración.

Tabla 11. Programa de trabajo

ACTIVIDAD	MES 1-4	MES 5-8	MES 9-12	MES 13-16	MES 17-20	MES 21-24
Obtención de permisos en materia ambiental						
Preparación del sitio						
Construcción y rehabilitación de accesos existentes						
Perforación						
Monitoreo						
Sellado de barrenos						
Abandono						

Tabla 12. Equipo y maquinaría

EQUIPO	ETAPA	CANTIDAD	HRS/DÍA	TIPO DE COMBUSTIBLE
Tractor Bulldozer D7	Construcción de caminos*	1	8	Diésel
Retroexcavadora	Construcción de caminos y barrenos*	1	8	Diésel
Pick-up	Construcción de caminos y barrenación	3	12	Gasolina
Maquinas perforadoras de diamante	Barrenación	2	12	Diésel
Cortadora de núcleos	Barrenación	1	8	N/A
Pipa para acarreo de agua	Barrenación	1	12	Diésel
Camión volteo	Construcción de caminos*	2	12	Diésel
Equipos electrónicos para procesamiento de la información generada	Análisis de la información	1	8	Eléctrico

Una vez concluida la vida útil del proyecto y el destino que se dará al proyecto se pondrá en acción el programa de abandono del sitio, adecuado para las condiciones, características y normatividad correspondiente.

Al momento no se cuenta con un programa de abandono del sitio, ya que la estimación de la vida útil del proyecto en su fase de exploración se contempla que será de 24 meses, siguiendo con la evaluación del recurso que determinará, si es factible seguir con el trabajo de exploración, de explotación o de abandono, no obstante, este se presentará en su momento a la autoridad correspondiente.

Los caminos por rehabilitar se mantendrán, debido a que servirán como vías de transporte para futuros proyectos y para los pobladores de la región, sin embargo, se pondrá a consideración la factibilidad de implementar medidas de restauración para dichas áreas impactadas.

Si los resultados del estudio de exploración son negativos, los terrenos seguirán conservando su uso actual. Si la exploración es positiva y el terreno es susceptible de explotar, se llevarán a cabo los trabajos necesarios para su explotación comercial avisando a las autoridades ambientales correspondientes en su momento.

III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrán provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas

Para llevar a cabo el proyecto las principales sustancias a utilizar son: bentonita, lodos de perforación y combustibles como diésel y gasolina. A continuación, se presentan las características generales y fisicoquímicas de cada una de las sustancias y la forma en la que serán manejados para cumplir con la normatividad correspondiente.

III.2.1 Descripción de las sustancias

Bentonita

Es una arcilla formada esencialmente por minerales del grupo de la esmectita, independiente de su ocurrencia u origen. Es clasificada en sódica y cálcica, en base al catión predominante entre las capas y a la habilidad para dilatarse. La bentonita sódica (Na+) exhibe una alta capacidad de dilatación en agua, mientras que la bentonita cálcica (Ca+) tiene mucho menos capacidad de dilatación.

Lodos de perforación

Se prepara una suspensión de 22.5 Kg. De Bentonita en 350 cc de agua cruda, la suspensión se añade y se determina la viscosidad y se calcula el punto cedente por medio de las lecturas descuadrantes a 300 y 600 rpm con un viscómetro, según el procedimiento y requerimientos del equipo como lo dicen las especificaciones de American Petrolum Institute. Otro requerimiento de la suspensión es la prueba de filtrado, la cual es una medida de volumen de agua pérdida de la suspensión preparada al ser probada, muchas compañías aun usan una especificación de producción de Bentonita. La producción es un término aunado en una especificación temprana del American Petrolum Institute para el número de 15 barriles de viscosidad-lodo que puede hacer de una tonelada de Bentonita.

Tabla 13. Sustancias que se van a utilizar en el proyecto

MATERIAL O ADITIVO	ETAPA	VOLUMEN	TRASLADO	ACTIVIDAD
Bentonita	Perforación	20 a 30 kg/turno por máquina de barrenación	Sacos 20kg/cu	Perforación
Gasolina	Exploración y mantenimiento	325lt/día	Tanque del vehículo	Exploración
Diésel	Mantenimiento de caminos y perforación	5,500lt/día	Tanques y unidades portátiles	Mantenimiento de caminos y perforación

Tabla 14. Propiedades fisicoquímicas Gasolina Pemex Magna

PESO MOLECULAR	DENSIDAD	pH	ND
Temperatura de ebullición (°C)	38.8	Color	Rojo
Temperatura de fusión (°C)	ND	Olor	Característico a gasolina
Temperatura de inflamación (°C)	21	Velocidad de evaporación	ND
Temperatura de auto ignición (°C)	Aprox. 250	Solubilidad en el agua	Insoluble
Presión de vapor (kPa)	53.8-79.2 (7.8/11.5lb/pulg2)	% de volatibilidad	ND
Densidad (kg/m3)	ND	Límites de explosividad Inferior-Superior	1.3-1.7

Tabla 15. Propiedades fisicoquímicas del Diésel

PESO MOLECULAR	ND	COLOR (ASTM-D-1500-98)	2.5 MÁX
Temperatura de ebullición (°C)	ND	Olor	Característico a petróleo
Temperatura de fusión (°C)	ND	Velocidad de 45 min	ND
Temperatura de inflamación (°C)	ND	Solubilidad en agua	Insoluble
Temperatura de auto ignición (°C)	ND	% de volatibilidad	NA
Presión vapor (kPa)	ND	Límites de explosividad	ND
pH	NA	Temperatura de	0/-5 Máx
Densidad (kg/m3)	ND	Viscosidad Cinemática a 40°C (D445- 01)(m2/s)	1.9x10-6/4.1x10-6

III.2.2 Volumen, transportación y tipo de almacenamiento

Tabla 16. Sustancias y volúmenes para utilizar en el proyecto

Material o recurso empleado	Etapa en la que se emplea	Fuente de suministro o forma de obtención	Volumen o cantidad requerida	Forma de manejo y traslado	Sitio del que se obtuvo	Actividad en la que se emplea
Gasolina	Vehículos de apoyo dentro del proyecto	Estación de servicio de mantenimiento y despacho de Minas de Oro Nacional.	8,125 lts/por cada 25 días	Tanques de los propios vehículos	Proveedor autorizado en México	Exploración
Diésel	Mantenimiento de accesos y perforación	Estación de servicio de mantenimiento y despacho de Minas de Oro Nacional.	5,530 lts por día	Bidones de 200 lts Herméticamente sellado para su traslado y suministro	Proveedor autorizado en México	Exploración

III.3 Identificación de las emisiones, descargas y residuos, cuya generación se provea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo

Se tendrán emisiones de gases a la atmósfera al momento de que la Maquinaria pesada accionada por diésel, lleve a cabo los trabajos de barrenación y mantenimiento a caminos. Sin embargo, se exigirá a la empresa encargada de llevar a cabo los trabajos de perforación, los documentos que avalen el buen funcionamiento de la Maquinaria utilizada, lo anterior como medida de control para prevenir y reducir la contaminación que éstas pudieran ocasionar. En cuanto a los vehículos (pick up) a utilizar en el proyecto, se les dará mantenimiento correctivo y preventivo en talleres de Hermosillo, Sonora, por parte del contratista y para los vehículos de Minas de Oro Nacional en el taller de la unidad minera.

El manejo de los insumos y materiales también se llevará a cabo bajo los más estrictos controles de almacenaje, traslado y uso, tal como lo establecen los procedimientos correspondientes a cada material.

Los residuos peligrosos por generar en la etapa de exploración consisten principalmente por derrames incidentales y esporádicos, además de envases que contengan restos de pinturas, aceites, estopas impregnadas con aceites y lubricantes, estos residuos se colocarán temporalmente en el

almacén adecuado para ello, los cuales serán recogidos por una empresa autorizada por SEMARNAT para su disposición final, con el fin de dar cumplimiento a la NOM-052- SEMARNAT- 2005.

En cuanto a residuos sólidos, éstos se generarán en cantidades pequeñas, los cuales se generarán principalmente por el consumo de alimentos, estos residuos serán retirados del sitio por el mismo personal encargado de los trabajos de exploración, y serán depositados en el relleno de Minas de Oro Nacional S.A. de C.V., autorizado por CEDES con permiso LAI No. DGGA-LAI-079/19.

El agua residual producto de la perforación contendrá bentonita, material que es considerado no tóxico para el medio ambiente, como se explicó anteriormente, su principal objetivo es cementar las paredes del barreno para evitar derrumbes.

III.4 Descripción de ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

Para la definición del área de influencia del presente proyecto, se tomó en cuenta el área de exploración directa de barrenos.

III.4.1 Justificación del área de influencia

Se define como área de influencia aquel espacio el cual es susceptible a ser afectado por las obras y actividades del proyecto en cuestión, generando impactos en los distintos componentes ambientales y sus recursos; abarcando subsistemas fisiográficos, ecológicos y socioeconómicos, Para tratar de simplificar este proceso se procede a especificar el tipo e intensidad de uso de los recursos del sistema que el desarrollo en cuestión habrá de hacer en el sitio, esto se logramediante la definición clara de los insumos que el proyecto requiere y los productos tanto primarios como secundarios y derivados que el mismo proveerá.

Tipos de áreas de influencia

Es el área que corresponde a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presenten de forma evidente, entendiéndose como impacto ambiental a la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, consecuencia de una actividad o acción.

Para el presente proyecto, se afectará el suelo por movimiento de tierras en la rehabilitación de accesos y construcción de planillas, en el medio biótico se afectará vegetación por despalme de algunos individuos de vegetación o las podas durante la rehabilitación de accesos, en cuanto al componente social, se mejorará la economía por la generación de empleos y rehabilitación de caminos.

De manera general en cuanto al medio abiótico, el proyecto incidirá sobre los componentes siguientes: agua, suelo, aire y paisaje, afectando solo de manera puntual, local y reversible donde se lleva a cabo el proyecto.

Respecto al medio biótico, en el sitio se encuentra vegetación de encino, y encino-pino en los sitios de mayor altitud, se realizarán podas selectivas para la construcción de veradas y caminos deacceso

a sitios establecidos para la construcción de sitios de perforación, no se afectarán especies de flora con algún estatus en la norma NOM-059- SEMARNAT-2010; en el caso de la fauna esta se

dispersa al haber actividades por el funcionamiento de los generadores de energía y las máquinas perforadoras y el movimiento de los trabajadores.

El área del proyecto es una zona con poca densidad poblacional y actividades productivas limitadas, tales como la ganadería extensiva principalmente y a la agricultura de temporal, por lo cual, el proyecto traerá beneficios en el medio socioeconómico gracias a los empleos directos e indirectos que se generan.

Área de influencia directa

Es el área donde los efectos sobre los recursos de los componentes ambientales son (o serán), más difusos y que llegan más allá del área de influencia directa debido a la dinámica misma de los recursos analizados.

Generalmente ciertos proyectos como minería e hidrocarburos, cuando están en sus fases de exploración, actividades repetitivas sobre diferentes zonas, generalmente perforaciones muy pequeñas en área horizontal. Para el presente proyecto que es de exploración minera directa, se puede establecer un área de influencia puntual, debido a su extensión.

Para el presente proyecto se describirán los atributos ambientales del área de influencia directa.

III.4.1.1 Características abióticas del sitio del proyecto

III.4.1.1.1 Clima

El clima fue caracterizado y clasificado con base en el esquema de Köppen modificado por Enriqueta García, encontrándose que los tipos templados húmedos predominan en el sitio del proyecto. La temperatura (T) media anual oscila entre los 12 y 18º C.

C(w0)(x'): Templado Subhúmedo con lluvias de verano y sequía en invierno, porcentaje de lluvia invernal menor de 10.2. Los intermedios en cuanto a grado de humedad, con un cociente P/T entre 43.2 y 55.3

El rango de temperatura media anual de este clima es 12.0° a 18.0°C, pero su precipitación total anual es un poco mayor (de 700 a 800 mm).

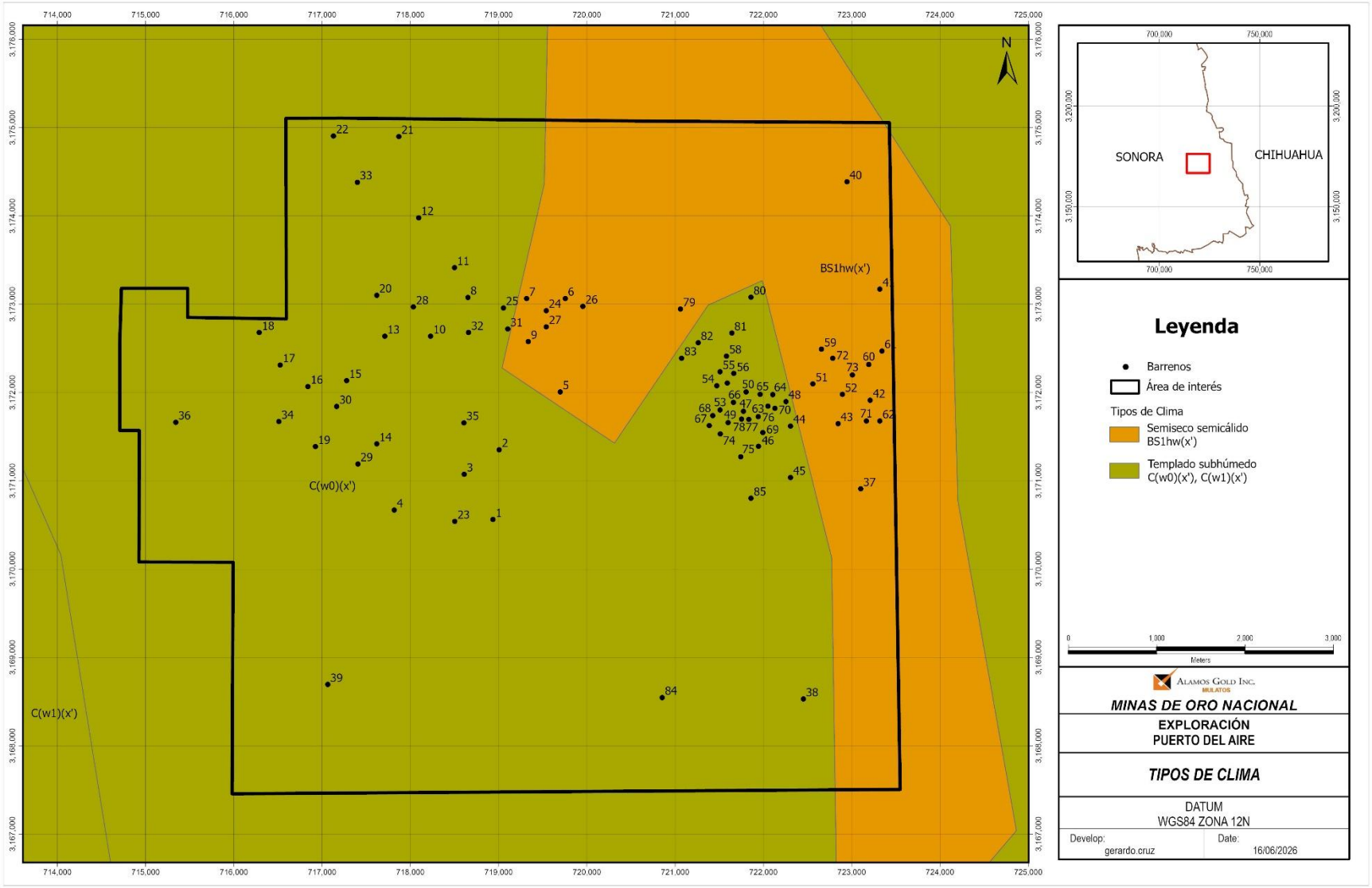

Figura 3. Tipos de Clima según INEGI

III.4.1.1.2 Fisiografía

De acuerdo con el conjunto de datos Vectoriales Fisiográficos, escala 1:1, 000,000. Serie I, (INEGI). El proyecto se ubica en la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Occidental y en la Subprovincia de Sierras y Cañadas del Norte.

Provincia Sierra Madre Occidental

La Sierra Madre Occidental es el más largo y continuo de los sistemas montañosos de México: una cadena de cerca de 1160 km de longitud y áreas con más de 200 km de ancho, con las siguientes coordenadas extremas: 30°35'-21°00' N, -109°10'-102°25' W. Más de cincuenta montañas aisladas en el noreste de Sonora, sureste de Arizona y extremo suroeste de Nuevo México constituyen Islas Serranas a las que se conoce como Archipiélago Madrense (Madrean Sky Islands), las cuales representan un puente entre la SMO y las Montañas Rocosas y la Planicie de Colorado.

El límite oriental de la sierra es, hacia su latitud central, la cota altitudinal de 1800 m, donde inicia la transición hacia el Altiplano, mientras que el límite al occidente es muy bajo (300 m) debido al fuerte declive hacia el Pacífico; hacia el norte se consideró un promedio de 1400 m. Las ramificaciones y serranías aisladas de las SMO hacia el noreste encierran amplios valles intermontanos, como el de Babícora en Chihuahua. La superficie total así considerada es cercana a un cuarto de millón de kilómetros cuadrados (251,648 km2), cerca de 1/8 del territorio nacional.

Como provincia morfotectónica, la SMO es una de las provincias ígneas silícicas más grandes del mundo y la más grande del Cenozoico. Su cubierta ignimbrítica se estima en la actualidad en ~ 300,000 km2 (McDowell y Keizer, 1977, citados por Ferrari et al., 2005) o unos 289,000 km2 (Ferrusquía-Villafranca, 1993). La estratigrafía de la SMO consta de cinco conjuntos ígneos principales, el más antiguo formado por rocas del Cretácico superior-Paleoceno y el más reciente derivado de diferentes episodios del Mioceno tardío, Plioceno y Cuaternario (Ferrari et al., 2005). El levantamiento de la sierra ocurrió en el Oligoceno tardío y el Mioceno medio (hace 25-15 millones de años) y sus capas más recientes, del Plioceno y el Pleistoceno (< 5 millones de años) están constituidas por ignimbritas (principalmente riolitas y tobas) y por basaltos alcalinos.

El macizo de la sierra presenta una orientación NNO-SSE, desde el noreste de Sonora al norte de Jalisco, donde se une con el Eje Neovolcánico. La sierra tiene la forma de una meseta ligeramente inclinada al oriente que ha sido dislocada por fallas y cortada por corrientes que descienden tanto al Golfo de California y el Océano Pacífico, como al Altiplano Mexicano (Morán Zenteno, 2007). Su flanco occidental es sumamente escarpado, con numerosas y profundas hondonadas (llamadas "barrancas" en Sonora y Chihuahua, "quebradas" en Durango y Sinaloa y "cañones" o "barrancas" en Zacatecas y norte de Jalisco), en algunos sitios de más de 1800 m de profundidad. Entre estas destacan las de Urique, El Cobre, Sinforosa y Candameña en Chihuahua; Humaya, Tamazula, San Lorenzo, Piaxtla, Presidio y Baluarte (Durango-Sinaloa); Acaponeta y Mezquital.

(Durango-Nayarit); y Jesús María o Santiago, Bolaños, Huaynamota y Juchipila (Durango- Zacatecas-Jalisco-Nayarit). La rugosidad del relieve alcanza su mayor expresión en la quebrada del río Mezquital, la cual atraviesa por completo la sierra entre el norte de Nayarit y el sur deDurango, siendo esta la única corriente en la SMO que nace del lado oriental de la sierra y desemboca hacia el Pacífico.

En contraste, las laderas de la vertiente oriental de la SMO son mucho menos abruptas por la gradual diferencia de niveles en su transición hacia el Altiplano (González Elizondo et al., 2007). La sierra tiene una elevación media de 2500 m pero alcanza los 3340 m. Las principales cimas son el Cerro Gordo (3347 m), Barajas (3310 m), Mohinora (3307 m), Huehuento (3262 m) y el cerro deLas Antenas en la Sierra El Epazote (3224 m), todos en Durango a excepción del Mohinora que se localiza al suroeste de Chihuahua.

Subprovincias, Sierras y Cañadas del Norte

Esta provincia abarca el oriente del Estado de Sonora, incluyendo la sierra de Chihuahua desde la frontera Norte, hasta el Municipio de Sahuaripa.

En esta subprovincia quedan integradas la Sierra de La Madera, El Tigre, Dos Cabezas, la Sebastiana, Los Chinos y El Encinal, todas ellas distribuidas en forma paralela constituyendo la Gran Sierra Madre Occidental, caracterizada por sus innumerables recursos naturales como las extensas praderas para la cría de ganado bovino, los recursos forestales y la minería.

A lo largo de la Sierra Madre se localizan un gran número de prospectos mineros.

Hidrográficamente todos los arroyos y afluentes de esta provincia forman parte de la Cuenca Río Yaqui.

En general el relieve es muy accidentado, por lo que se han podido generar suelos de mediano desarrollo y profundidad. Lomeríos ramificados y con bajadas, predominan xerosoles, rendzinas, litosoles, yermosoles y vertisoles. Las asociaciones son vertisol crómico con xerosoles lúvicos y cálcicos de textura fina y fase salina- sódica, xerosol cálcico con regosol calcário y litosol de textura media y fase lítica, litosol con rendzina y regosol calcário de textura media, yermosol háplico y cálcico de textura media y fase gravosa.

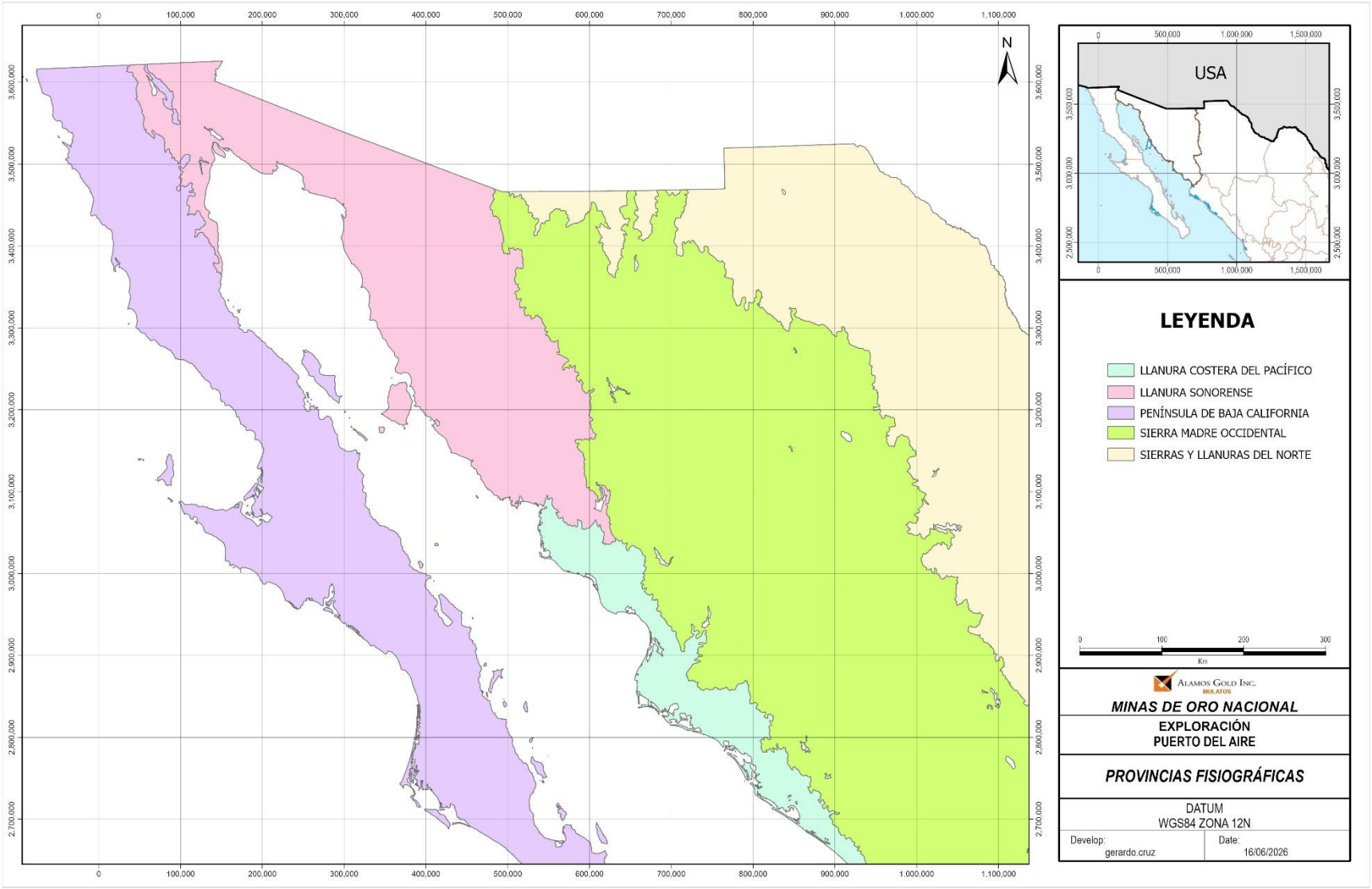

Figura 4. Provincias fisiográficas

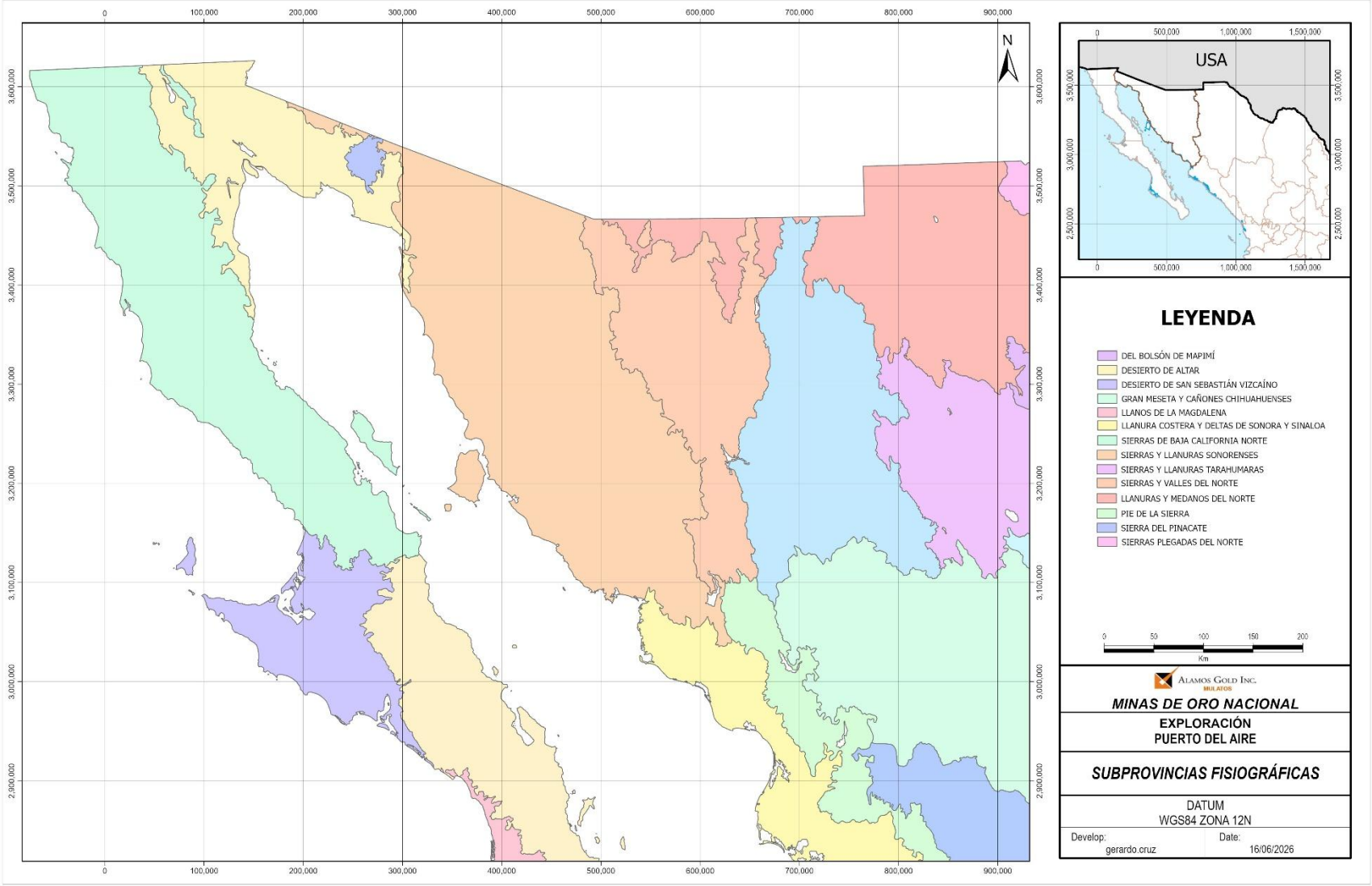

Figura 5. Subprovincias fisiográficas

Edafología

El suelo puede definirse, de acuerdo con el glosario de la Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo (1984), como el material mineral no consolidado en la superficie de la tierra, que ha estado sometido a la influencia de factores genéticos y ambientales (material parental, clima, macro y microorganismos y topografía), actuando durante un determinado periodo. Es considerado también como un cuerpo natural involucrado en interacciones dinámicas con la atmósfera y conlos estratos que están debajo de él, que influye en el clima y en el ciclo hidrológico del planeta, y que sirve como medio de crecimiento para diversos organismos. Además, el suelo juega un papel ambiental de suma importancia, ya que puede considerarse como un reactor bio-físico-químico endonde se descompone material de desecho que es reciclado dentro de él (Hillel 1998). México es un país con una gran complejidad geológica, en donde existe una gran diversidad de rocas con características y orígenes distintos, lo que dio como resultado diferentes tipos de suelos.

De las 28 unidades o categorías de suelo reconocidas por la FAO/UNESCO/ISRIC en 1988, en México se encuentran 25, entre los cuales sobresalen 10 que constituyen el 74% de la superficie del territorio. Cinco de estas variedades cubren casi cuatro quintas partes del territorio nacional: leptosoles, regosoles, calcisoles, feozems y vertisoles (SEMARNAT 2003d) (gráfica 2.19).

En el área del proyecto se localizan dos unidades principales de suelo, los cuales son Cambisol y Luvisol.

Cambisoles

Son suelos que se originan y evolucionan en el mismo lugar, presentan una fertilidad media a baja, son bien drenados, de profundidad media, accesibles en su manejo, sin embargo, al carecer de cubierta vegetal son muy susceptibles a la erosión.

Son suelos minerales condicionados por su edad de formación, donde el tiempo transcurrido no es todavía suficiente para que se hayan desarrollado.

Feozems

Son suelos caracterizados por tener un horizonte oscuro por su elevado contenido de materia orgánica. Esta le confiere una elevada estabilidad estructural, porosidad y fertilidad. Posee una extraordinaria actividad biológica, lo que se manifiesta en una buena integración de la materia orgánica con la mineral.

Leptosol

Suelos delgados, que a escasa profundidad presentan una barrera física, como roca dura continúa Debido a estas características, poseen un reducido volumen explorable por las raíces y la capacidad de retención de agua y nutrientes es escasa Su escasa profundidad e incluso la abundancia de afloramientos rocosos limitan su uso agrícola, pero pueden admitir un pastoreo ocasional o un uso recreativo.

III.4.1.3 Hidrología superficial

El área del proyecto se ubica en la Región Hidrológica Sonora Sur (RH9), dentro de la subcuenca Sahuaripa, esta región hidrológica se ubica en las porciones noreste, este, centro y sur de Sonora, tiene una superficie en territorio mexicano (Sonora y Chihuahua), de 137 504 km2, de los cuales 117 363 se encuentran dentro de la entidad, lo que representa el 64.5% de la extensión estatal. Está conformada por las cuencas Río Mayo, Río Yaqui, Río Mátape, Río Sonora y Río Bacoachi, consolidándose como la región hidrológica de más importancia, dada las características específicas de cada una de sus cuencas.

La cuenca Río Yaqui conforma una amplia franja de orientación norte-sur sureste, ubicada al oriente del estado y de la región hidrológica 9, esta porción tiene un área de 57,739 km2 de los 71 776 que comprende la cuenca, la precipitación media anual es 527 mm y poses una pendiente general que varía de fuerte a baja, conforme se avanza hacia el oeste de la entidad.

Las corrientes superficiales más importantes son los ríos Yaqui, Bavispe y Moctezuma.

El Rio Yaqui, es el colector principal de la cuenca, nace de la unión de los ríos Bavispe y Aros, a partir de esta confluencia y hasta la desembocadura en el golfo de California, este rio cubre una distancia de 397 km conservando una pendiente media de 0.11 % y dirección preferencial norte- sur hasta la presa Álvaro Obregón, de ahí prosigue su curso hacia el oeste hasta desembocar. Sus afluentes principales son los ríos Moctezuma y Tecoripa por margen contraria.

El proyecto “Puerto del Aire” se encuentra en la porción central sur de la cuenca del río Yaqui (Cuenca B), principalmente dentro de la subcuenca Mulatos (Subcuenca Bq).

El INEGI (1993) reporta una extensión territorial para la cuenca del río Yaqui de 71,776 km2 de los cuales 57,739 se localizan en Sonora.

La Subcuenca Mulatos forma parte de una serie de acuíferos intermontados ubicados en la Sierra Madre Occidental. Su corriente principal es el Río Sahuaripa, de tipo intermitente y que cruza el área del acuífero prácticamente de sur a norte. Es alimentado por varios arroyos también intermitentes que en su gran mayoría desembocan al río en dirección perpendicular. Al norte se localizan los arroyos Taraises, Chipajora y Otates, en la parte central confluyen los arroyos San Marcos, Los Alisos y Agua Caliente, mientras que al sur se ubican los arroyos El Muerto y Los Pilares.

III.4.1.4 Hidrología subterránea

La naturaleza de las formaciones geológicas del área de estudio, hacen que el INEGI considere hidrogeológicamente a la zona como subyacida por materiales con posibilidades bajas de servir como contenedoras de agua. Por el momento, no se cuenta con estudios previos de la hidrología subterránea del área del proyecto.

Unidades hidrogeológicas

Estas unidades se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta sus características físicas, litológicas y estructurales; además de la influencia en el comportamiento geohidrológico dentro de cada unidad. La geología en el área de influencia de las obras mineras se compone de rocas volcánicas, las que por naturaleza se consideran impermeables.

Unidad geohidrológica con posibilidad baja

La integran rocas ígneas, sedimentarias, volcano- sedimentarias y metamórficas. Las ígneas son de origen extrusivo e intrusivo: a las primeras corresponden intercalaciones de riolita-toba ácida, basalto-brecha volcánica básica, andesita toba- intermedia, toba ácida, andesita, basalto y riodacita y pórfido Riolítico; las intrusivas son granito y granodiorita; en general presentan fracturamiento escaso a moderado y permeabilidad baja.

En las sierras donde predominan este tipo de rocas, se condiciona una zona desfavorable para que se lleve a cabo la infiltración, retención de agua y la conformación de acuíferos, debido a la impermeabilidad y al fracturamiento poco relevante.

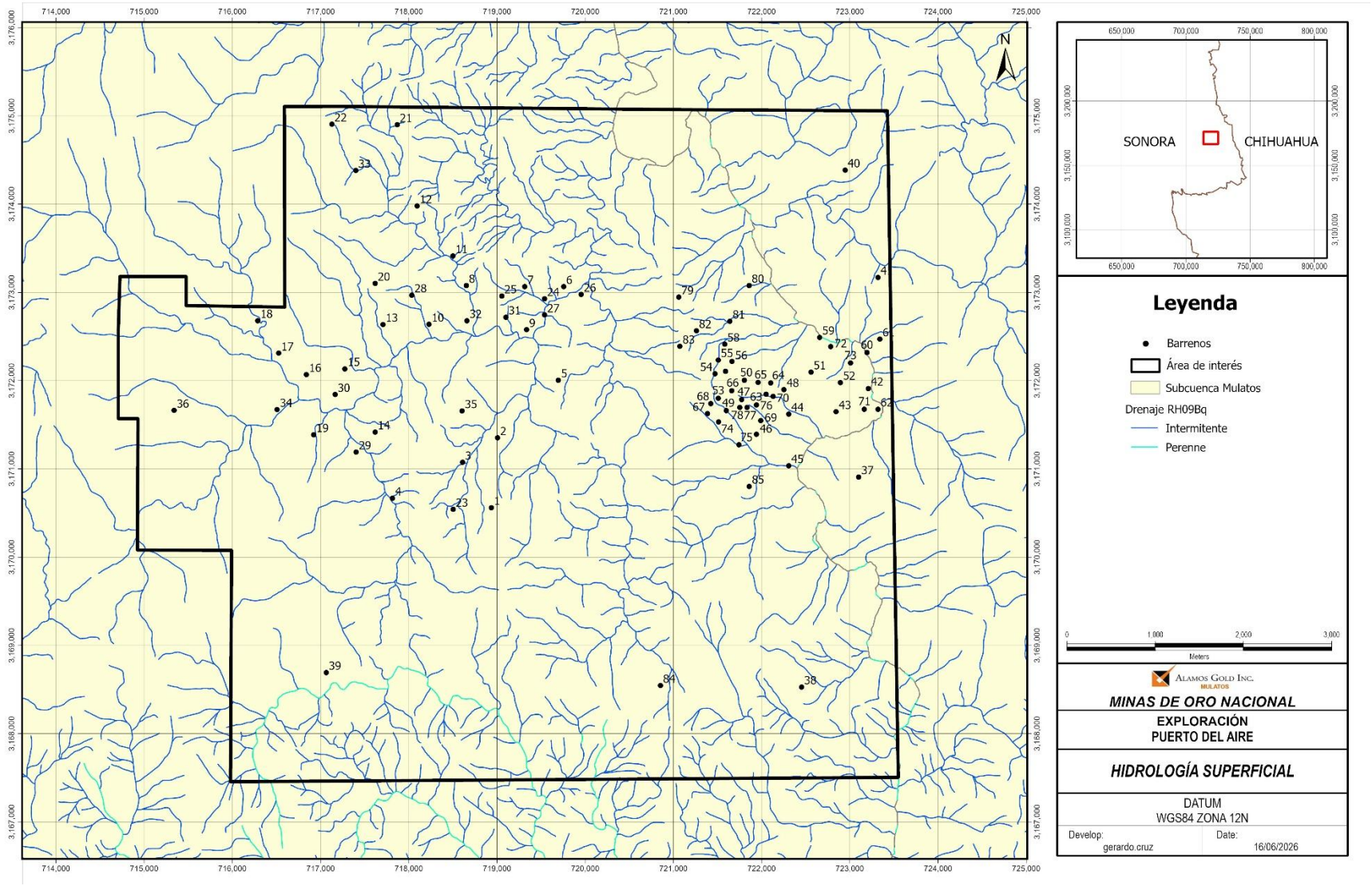

Figura 6. Hidrología superficial

III.4.1.5 Características bióticas

III.4.1.5.1 Vegetación

En el proyecto “Puerto del Aire” se observan tres tipos de vegetación, según la carta temática de Uso de suelo y vegetación Tecoripa escala 1:250 000 H- 12-12, Bosque Pino Encino y Bosque Encino-Pino y bosque de Encino.

Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los bosques mixtos de Quercus y Pinus son muy frecuentes en el país.

Los bosques de coníferas ocupan cerca del 15% del territorio del país y más de 9/10 de esta superficie corresponde a los de Pinus o de Pinus y Quercus.

La similitud de las exigencias ecológicas de los pinares y encinares da como resultado que los dos tipos de bosques ocupen nichos muy similares, que se desarrollen con frecuencia uno al lado del otro, formando intrincados mosaicos y complejas interrelaciones sucesionales y que a menudo se presenten en forma de bosques mixtos. Muchos autores han optado por fundir en sus estudios a los bosques de *Pinus* y los de *Quercus* en un solo tipo de vegetación, a pesar de sus diferencias fisonómicas entre unos y otros.

Este tipo de vegetación se caracteriza por presentarse en climas templados y semifríos, con diferentes grados de humedad, propias de las regiones montañosas del país; se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3 000 m altitud.

En cuanto al susbstrato geológico es notable la preferencia que muestran por áreas cubiertas por rocas ígneas, tanto antiguas como recientes. Se les encuentra también a menudo sobre gneis y esquistos, así como sobre margas. La razón por las rocas volcánicas no está perfectamente clara, toleran mejor los suelos ácidos. En México las rocas ígneas producen, en condición de clima subhúmedo, suelos cuyo pH varía generalmente entre 5 y 7.

El color del suelo, su textura y el contenido en nutrientes presentan variaciones considerables de un lugar a otro; son bastantes frecuentes las tierras rojas, más o menos arcillosas, derivadas de basaltos.

La mayor parte de estos bosques tiene uso pecuario. Se observan huellas de tala para uso de leña. El ganado que predomina es la cara blanca. En cuanto al aprovechamiento de los bosques de encinos son en general bastante explotados a nivel local. Este hecho se debe principalmente a quela mayor parte de los bosques de Quercus está formado por árboles bajos y con troncos más bien delgados. Son de crecimiento relativamente lento. Localmente la madera de encino se emplea para construcción de muebles, postes y tiene muchos otros usos, pero más que nada comocombustible, bien sea directamente, o bien transformada en carbón.

Tabla 17. Vegetación del sitio del proyecto

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Fagacea	Quercus tarahumara	Encino hueja
Fagaceae	Quercus graciliformis	Encino laurel
Fagaceae	Quercus albocincta	Encino kuzy
Fagaceae	Quercus chihuahuana	Encino roble
Fagaceae	Quercus oblongifolia	Bellota de cochi
Fagaceae	Quercus hypoleucoides	Encino negro
Fagaceae	Quercus pennivenia	Encino jícara
Fagaceae	Quercus viminea	Encino serrano
Fagaceae	Quercus dumosa	Encinillo
Fagaceae	Quercus tuberculata	
Fagaceae	Quercus toumeyi	Encino gallinero
Fagaceae	Quercus macrophylla	Encino liso
Fagaceae	Quercus turbinella	Encino cuichui
Fagaceae	Quercus tuberculata	
Fagaceae	Quercus fulva	
Pinaceae	Pinus oocarpa	Pino de la sierra
Pinaceae	Pinus edulis	Pino manco
Pinaceae	Pinus cembroides	Pino piñonero
Pinaceae	Pinus duranguensis	Pino blanco
Pinaceae	Pinus chihuahuana	Pino sahuaco
Pinaceae	Pinus engelmannii	
Ericaceae	Arbutus arizonica	Madroño
Cupressaceae	Juniperus deppeana	Táscate
Fabaceae	Acacia pennatula	Algarrobo
Fabaceae	Mimosa biuncifera	Gatuño
Fabaceae	Acacia angustissima	Guajillo
Asteraceae	Viguieria deltoidea	Rosamaría
Ericaceae	Arctostaphylos pungens	Manzanita
Fabaceae	Mimosa dysocarpa	Mezquitillo
Cactaceae	Opuntia phaecantha	Nopal
Cactaceae	Opuntia arbuscula	Sibiri
Asparagaceae	Agave huachusensis	Maguey blanco
Asparagaceae	Nolina microcarpa	Palmilla
Asparagaceae	Dasylirion wheeleri	Serrucho
Poaceae	Heteropogon contortus	Zacate colorado
Poaceae	Aristida ternipes	Zacate araña

III.4.1.5.2 Fauna

Entre la fauna existente para la zona de estudio se encuentran ejemplares de diferentes reptiles y mamíferos los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 18. Listado de la fauna

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS DE PROTECCIÓN EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
MAMIFEROS			
ARTIODACTYLA			
Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	
Tayassuidae	Tayassu tajacu	Pecari de collar	
CARNIVORA			
Canidae	Canis latrans	Coyote	
Mephitidae	Conepatus leuconotus	Zorrillo	
Felidae	Linx rufus	Lince, gato montés	
Mephitidae	Mephitis macroura	Zorrillo listado	
Procyonidae	Procyon lotor	Mapache	
Canidae	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	
CHIROPTERA			
Vespertilionidae	Antrozous pallidus	Murciélago	
Vespertilionidae	Corynorhinus mexicanus	Murciélago	
Vespertilionidae	Lasiurus cinereus	Murciélago	
Vespertilionidae	Myotis californicus	Murciélago	
Vespertilionidae	Myotis velifer	Murciélago	
LAGOMORPHA			
Leporidae	Sylvilagus floridanus	Conejo	
RODENTIA			
Muridae	Neotoma albigula	Rata magueyera	
Cricetidae	Neotoma mexicana	Rata magueyera	
Cricetidae	Peromyscus boylii	Ratón	
Sciuridae	Spermophilus variegatus	Ardilla	

NOMBRE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS DE PROTECCIÓN EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
ANFIBIOS			
Bufonidae	Bufo occidentalis	Sapo pinero	
Bufonidae	Bufo mexicanus	Sapo	
Bufonidae	Bufo alvarius	Sapo del desiento sonorense	
Hylidae	Hyla arenicolor	Ranita de cañón	
Ranidae	Rana tarahumarae	Rana tarahumara	
SAURIOS			
Phrynosomatidae	Callisaurios draconoides	Lagartija, cachora	Amenazada, no endémica
Anguidae	Elgaria kingii	Lagarto madrense	Protegida, no endémica
Phrynosomatidae	Holbrookia maculata	Lagartija sorda	
Phrynosomatidae	Phrynosoma solare	Lagartija cornuda real	
Scincidae	Plestiodon brevirostris	Eslizón	
Scincidae	Pleistiodon tetragrammus	Eslizón cuatro líneas	
Phrynosomatidae	Esceloporus poinsetti	Lagartija escamosa	
SERPIENTES			
Viperidae	Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	Protegida, no endémica
Viperidae	Crotalus lepidus	Cascabel variable	Protegida, no endémica
Viperidae	Crotalus molossus	Cascabel cola negra	Protegida, no endémica
Viperidae	Crotalus pricei	Cascabel motas gemelas	Protegida, no endémica
Viperidae	Crotalus scutulatus	Cascabel del altiplano	Protegida, no endémica
Colubridae	Hypsiglena torquata	Culebra nocturna ojos de gato	Amenazada, no endémica
Colubridae	Lampropeltis pyromelana	Culebra real sonorense	Amenazada, no endémica
Colubridae			Amenazada, no endémica
APODIFORMES			
Apodidadae	Aeronautes saxatalis	Vencejo pecho blanco	Permanente
COLUMBIFORMES			
Columbidae	Columba livia	Paloma doméstica	Permanente
Columbidae	Columbina passerina	Tórtola coquita	Permanente
Columbidae	Columbina Inca	Tórtola colalarga	Permanente
Columbidae	Patagioenas fasciata	Paloma de collar	Invierno y verano
Columbidae	Zenaida macroura	Paloma huilota	Invierno y verano

NOMBRE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS DE PROTECCIÓN EN LA NOM 059-SEMARNAT-2010	
FALCONIFORMES				
Accipitridae	Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Invierno y verano	Protegida, no endémica
Accipitridae	Accipiter gentilis	Gavilán Azor	Permanente	Amenazada, endémica
Accipitridae	Acciipiter striatus	Gavilán pecho rufo	Invierno	Protegida, no endémica
Accipitridae	Buteo nitidus	Aguililla gris	Permanente	
Falconidae	Falco peregrinus	Halcón peregrino	Invierno y verano	Protegida, no endémica
Falconidae	Falco sparverius	Cernícalo americano	Invierno y verano	
GALLIFORMES				
Odontophoridae	Cyrtonyx montezumae	Codorniz moctezuma	Permanente	
Phasianidae	Meleagris gallopavo	Guajolote norteño	Permanente	
Emberizidae	Aimophila ruficeps	Zacatonero rufa	Corona	Permanente
Paridae	Baeolophus wollweberi	Cabonero embridado	Permanente	
Cardinalidae	Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	Permanente	
Corvidae	Corvus corax	Cuervo común	Permanente	
Parulidae	Dendroica nigrescens	Chipe negro-gris	Invierno	
Mimidae	Melonotis caerulesncens	Mulato azul	Permanente	
Mimidae	Mimus polyglottos	Cenzontle norteño	Permanente	
Icteridae	Molothrus aeneus	Tordo ojo rojo	Invierno y verano	
Icteridae	Molothrus ater	Tordo cabeza café	Permanente	
Passeridae	Passer domesticus	Gorrión casero	Permanente	
Cardinalidae	Passerina caerulea	Picogordo azul	Verano	
Icteridae	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	Permanente	
Tyrannidae	Tyrannus vociferans	Tirano gritón	Verano	
Picidae	Melanerpes formicivorus	Carpintero bellotero	Permanente	
Picidae	Picoides scalaris	Carpintero mexicano	Permanente	
Picidae	Picoides villosus	Carpintero menor	Velloso	Permanente
STRIGIFORMES				
Strigidae	Bubo virginianus	Buho cornudo	Permanente	Amenazada, endémica
Strigidae	Strix occidentalis	Buho moteado	Permanente	Amenazada, endémica
Tytonidae	Tyto alba	Lechuza campario	Permanente	
Strigidae	Bubo virginianus	Buho cornudo	Permanente	Amenazada, endémica
Strigidae	Strix occidentalis	Buho moteado	Permanente	Amenazada, endémica
Tytonidae	Tyto alba	Lechuza campanario	Permanente	

III.1.4.6 Medio socioeconómico

La descripción del medio socioeconómico se desarrolló con base en los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) a través de los censos de población y vivienda y archivos de datos históricos de localidades, y el H. Ayuntamiento de Sahuaripa.

El proyecto minero "Puerto del Aire" se localiza al sureste del municipio de Sahuaripa, Estado de Sonora, el cual posee una extensión de 5,064.4 Km² y una densidad poblacional de 1.1 habitantes por kilómetro cuadrado.

El Municipio de Sahuaripa, Colinda al norte con Nacori Chico y Tepache; al sur con el municipio de Yécora y Onavas; al suroeste con Bacanora, al noroeste con San Pedro de la Cueva y al este con el estado de Chihuahua.

Población total

Según la CONAPO el Municipio de Sahuaripa tiene una población total de 5,626 habitantes los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera.

Tabla 19. Población total del Municipio

SAHUARIPA	POBLACIÓN	PORCENTAJE
Área urbana	5400	96%
Área rural	226	4%
Total	5626	100%

Demografía

Población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por Municipio al 2010, es de 109.4

Tabla 20. Población del Municipio con referencia al Estado

	SAHUARIPA	SONORA
Hombres	2939	1´339,612
Mujeres	2687	1´322,868
Total	5626	2´662,480

Grupos étnicos

De acuerdo con los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI 14 habitantes del municipio hablan alguna lengua indígena.

Marginación

El índice de marginación es una medida de déficit y de intensidad de las privaciones y carencias de la población en dimensiones relativas a la educación, la vivienda y los ingresos monetarios. En

contraste, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), es una medida de logros relativos respecto a un estándar de referencia.

De acuerdo con la CONAPO, el grado de marginación para los Municipios de Sahuaripa en el año 2005 fue medio, manteniendo el mismo rango para el año 2010.

El IDH fue de 0.783 para los Municipios de i, lo que coloca a estos en un grado de desarrollo humano medio-alto. Según la naturaleza de este índice, cuanto más cercano esté un país, Estado oMunicipio de un IDH con valor igual a 1, tanto menor es la distancia socioeconómica que tiene queser recorrida para alcanzar ciertas metas u objetivos deseables. (CONAPO, 2000).

Servicios básicos de agua potable

En el municipio de Sahuaripa el 90.8% de la población cuentan con cobertura del sistema de agua potable por medio de bombeo, el 21.1% recibe este servicio a través de un sistema de tubería con fuente de abastecimiento de aguajes naturales, la cual no recibe tratamiento químico. (PEC, 2005).

Drenaje

La cobertura del servicio de drenaje en el municipio cubre al 96.2% de la población, el resto de la población cuenta con letrinas o fosa séptica.

Recolección de basura

La cabecera municipal Sahuaripa y algunas comunidades cuentan con el servicio de recolección de basura, aunque cabe mencionar que en algunas la calidad del servicio es incipiente. En otras localidades la basura es depositada e incinerada en el patio trasero de las viviendas.

Electrificación

La cobertura del servicio de electrificación en el Municipio de Sahuaripa es del 95.7%.

Vivienda

En el Municipio de Sahuaripa hay un total de 1,718 viviendas habitadas con 3.3 de promedio de ocupantes en viviendas habitadas.

Se desglosa para cada localidad el número de cuartos dormitorios, el total de viviendas con piso diferente al de tierra, así como los servicios disponibles en los hogares.

Educación

En materia de educación, en el Municipio de Sahuaripa se brinda este servicio en un 50 por ciento de la población en nivel preescolar. La educación primaria tiene una cobertura del 100 por ciento.

En el ámbito preescolar se tiene un total de 12 jardines de niños, 15 escuelas primarias, se cuenta con una secundaria en la cabecera municipal, 7 telesecundarias localizadas en diferentes

comunidades y con un plantel del nivel medio superior (CECYTES) que beneficia también al alumnado de los municipios de Arivechi y Bacanora.

Salud

En el municipio de Sahuaripa se tiene la siguiente infraestructura de salud: 4 centros de atención de SEMESON, una unidad médica familiar del IMSS y una unidad médica familiar del ISSSTE que atiende a 403 derechohabientes, esta última no cuenta con atención médica especializada de manera permanente, y los casos que lo requieren son atendidos por un médico general.

La cobertura del servicio de salud es de aproximadamente el 96 por ciento de la población. El otorgamiento del servicio a derechohabientes es del 9 por ciento, la medicina privada el 3 por ciento y por la dispersión de la población el 4 por ciento no tiene acceso a los servicios de salud, el 84 por ciento restante lo cubren los institutos que brindan servicios a la población abierta.

El Municipio cuenta con 12 médicos, 9 enfermeras y 16 encargados de salud.

Natalidad

El Diagnóstico de Salud de Sahuaripa indica que en año 2016 se presentaron 81 nacimientos.

Mortalidad

Para el Municipio de Sahuaripa en el año 2016 se registraron 32 decesos.

Vías y medios de comunicación

La red de carreteras en el Municipio está integrada por 640 km, destacando la carretera que comunica la cabecera con la capital del Estado con una distancia de 206 km., así como la carretera a San Nicolás con una distancia de 103 km.

Todas las comunidades se encuentran comunicadas por caminos rurales de terracería y brechas. Existen en operación en el Municipio 7 camiones de pasajeros con 3 salidas diarias a Hermosillo, además de una corrida diaria a Güisamopa y una corrida semanal a Cd. Obregón.

Se cuenta con servicios de correo, telégrafo, teléfono, telefonía rural y televisión.

Desarrollo económico. Agricultura

La agricultura es junto con la ganadería, de las actividades más importantes en la economía municipal.

Ganadería

La ganadería se explota en 550,000 hectáreas de agostaderos cerril de regular calidad. Actualmente la ganadería abastece de carne, leche y sus derivados a la región, además genera divisas mediante la exportación de ganado bovino en pie a los Estados Unidos.

Minería

Los recursos minerales son explotados en forma adecuada y racional. No destaca como actividad económica del Municipio debido a que su explotación es de baja escala.

Industrial

La actividad industrial que se practica en el Municipio es insuficiente, generando únicamente 263 empleos lo que representa el 14 por ciento de la población ocupada. Los establecimientos existentes son del tipo familiar, tales como elaboración de cintos, queso regional y la construcción.

Población económicamente activa

En el documento sobre panorama básico económico de los Municipios de Sonora elaborado por la Secretaría de Economía del Estado, entre otra información se tiene número bajo de habitantes que forman la población económicamente activa del Municipio de Sahuaripa, además se cuenta con información de las ramas de actividad económica en donde se ocupa la población y los niveles de ingresos de esta.

III.4.2 Diagnostico Ambiental

Durante la visita realizada al área del proyecto se constató la información previamente recabada bibliográficamente sobre la caracterización de la descripción del entorno natural del área del proyecto.

Con base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales en el área que se pretende llevar a cabo la exploración minera presenta impactos al suelo debido a la construcción de accesos realizados anteriormente por empresas que trabajaron con exploración, así como caminos por parte de los ganaderos, cabe aclarar que en el área del proyecto se encuentra en el Distrito minero mulatos.

El sistema natural de la zona del proyecto se caracteriza por tener un ambiente casi natural en sus elementos bióticos, siendo una de las actividades económicas principales la ganadería extensiva, y la minería en las áreas cercanas al proyecto, tales como la Mina Mulatos y el proyecto Minero La India, en Matarachi. Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.

III.4.3 Metodología de la evaluación y justificación de la metodología de la evaluación

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto se utilizó el método de interacciones o Matriz de Leopold (Leopold et. al., 1971). Este método consiste en elaborar una matriz en la cual se presentan, en las columnas las principales acciones de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas, y en el lado de las filas losdiferentes factores, tanto del medio natural como del medio socioeconómico.

El número y tipo de actividades (columnas) y atributos (filas) fue seleccionado en base a evaluaciones preliminares mediante: Consulta bibliográfica principalmente sobre el área e

integración de una matriz de cribado ambiental, como una primera aproximación para la selección por parte de un grupo interdisciplinario de las actividades y atributos preponderantes a considerar y el aporte elemental del significado de los impactos notorios.

La evaluación se efectuó considerando la significancia de los impactos en función de su extensión, duración y grado de adversidad o beneficio que representan para el ambiente, se asignaron criterios de significancia en función de la magnitud, proyecto (técnico) y del ambiente (naturales y socioeconómicos), es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar en el ambiente, de tal manera que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el ambiente donde se realicen las obras.

A partir de la matriz general, se estructuró la matriz genérica del proyecto, específica para esta área y proyecto y se llenaron las celdas con los símbolos que califican los impactos en cuanto a su magnitud (mayor o menor) y carácter (positivo o negativo).

Posteriormente se examinó la matriz específica del proyecto para identificar los efectos adversos.

Una vez identificados, calificados y descritos los posibles impactos al ambiente y seleccionados los efectos adversos mitigables, se procedió a enlistar las medidas de mitigación para los impactos negativos, medidas preventivas para los impactos no determinados y recomendaciones para acentuar los impactos positivos al ambiente o mitigar los impactos ambiente-proyecto.

Posteriormente mediante la identificación y jerarquización se clasificaron los impactos, de los cuales se señalaron aquellos adversos (significativos y no significativos) de tipo benéfico (significativo y no significativo), en la siguiente tabla se presenta la relación.

Tabla 21. Matriz de impactos

ETAPA	IMPACTO	SIGNIFICANCIA	CÁRACTER		
			Pos.	Neg.	Permanencia
I. PREPARACIÓN DE SITIO					
Selección de sitios de barrenación	Especies de interés comercial	Poco significativo		(-)	Temporal
	Empleo	Poco	(+)		Temporal
Numero de impactos positivos y negativos			1	1	
II. CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN					
Marcaje de especies de flora	Composición de especies	Poco significativo		(-)	Temporal/ Reversible
	Cobertura	Poco significativo		(-)	Temporal/ Reversible
	Empleo	Poco significativo	(+)		Temporal
Rescate de especies de ampliación de caminos	Composición	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Cobertura	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Distribución y Abundancia	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Empleo	Poco significativo	(+)		Temporal
Construcción de accesos nuevos	Calidad del aire	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Procesos de erosión del suelo	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Empleo	Poco significativo	(+)		Temporal
Operación de equipo de perforación	Nivelación de la planilla del terreno	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Generación de residuos sólidos	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Residuos peligrosos	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Emisión de polvos	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Generación de aguas residuales	Poco significativo		(-)	Temporal/ reversible
	Empleo/mano de obra	Poco significativo	(+)		Temporal
	Generación de humos	Poco significativo		(-)	Temporal/ Reversible

ETAPA	IMPACTO	SIGNIFICANCIA	CÁRACTER		
			Pos.	Neg.	Permanencia
Numero de impactos positivos o negativos			4	13	
III. ABANDONO					
Sellado de barrenos	Empelo y mano de obra	Poco	(+)		Temporal
Reforestación de planillas	Composición	Poco	(+)		Temporal
	Cobertura	Poco	(+)		Temporal
	Empleo y mano de obra	Poco significativo	(+)		Temporal
Limpieza del sitio	Empelo y mano de obra	Poco	(+)		Temporal
Numero de impactos positivos o negativos			5	0	

Descripción de impactos

En base a la tabla 21, se generarán 24 impactos, de los cuales 10 se consideran positivos poco significativos, y 14 se consideraron negativos poco significativos, aunque de carácter reversible y con medidas de mitigación.

Los principales factores por afectar son la vegetación, el suelo y el aire, por las actividades de construcción de planillas (no sé harán caminos nuevos de acceso), así como la generación de residuos sólidos y residuos peligrosos; el aire se verá afectado por la operación de la maquinaria que trabajará en turnos de 24 horas.

Referente a la calidad del aire, se tiene que el impacto es por la generación de emisiones a la atmósfera por el uso de los generadores de energía, así como la operación de la máquina de perforación, la cual se estima trabajará 24 horas diaria, en la etapa de barrenación. Lo anterior no será un impacto de mucha significancia, ya que a la maquinaria se le dará mantenimiento cada 500 horas efectivas para su buen funcionamiento, este mantenimiento incluye cambios de aceite, filtros, mangueras y cualquier otro material que requiera ser cambiado por uno nuevo al momentode hacer la inspección de seguridad.

Referente a la calidad del suelo, se considera que el mantenimiento a la maquinaria podríagenerar contaminación al suelo por el derrame de lubricantes, al no proveer de protección al suelo.

Los residuos sólidos generados serán de tipo doméstico (plástico, papel, vidrio, y restos de alimentos), estos serán depositados tambores rotulados y se trasladarán al tiradero de localidad próxima al proyecto, por lo cual en el área del proyecto no se tendrá un impacto significativo.

Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva.

La generación de aguas residuales utilizadas en la perforación tendrá un impacto negativo, considerado poco significativo, ya que el material utilizado para enfriamiento y sellado de barrenos, es biodegradable.

La generación de empleos es sin duda para la zona significativa ya que por su ubicación y el perfil de sus habitantes este tipo de actividad es compatible con su desarrollo, los arraiga a su sitio además de ser trabajo de campo combinado con una actividad minera.

III.4.4 Mitigación de impactos ambientales

Tabla 22. Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación

PÁRAMETRO AMBIENTAL	ACCIONES QUE SE VAN A LLEVAR A CABO PARA PREVENIR Y MITIGAR IMPACTOS IDENTIFICADOS
SUELO	En caso de requerir mantenimiento la maquinaría en el sitio del proyecto, el suelo se protegerá con plásticos, y los desechos de aceites y estopas se colocarán en contenedores especiales para tal fin. Se dará seguimiento a los procedimientos de manejo de residuos, previniendo en todo momento la generación de eventos que puedan afectar al suelo. De requerirse realizar alguna preparación del sitio se deberá apegarse al cuidado y resguardo del suelo.
FLORA Y FAUNA	Se llevarán a cabo recorridos antes de iniciar los trabajos de perforación para verificar la flora y la fauna existente en el sitio previo a cualquier actividad, con el fin de evitar afectar a las especies de fauna que se llegarán a encontrar en el área y determinar y alguna especie de vegetación requiere de rescate, aplicando las medidas y procedimientos ya establecidos para dicha actividad. En cuanto a la flora, no se contempla la afectación de especies en estatus por las actividades a realizar.
AGUA	Se llevará a cabo la recirculación del agua en los procesos de perforación, esto con el fin de evitar el mal uso o desperdicio de la misma.
AIRE	Se llevarán a cabo programas de mantenimiento preventivo a los vehículos cada 5,000 km. La maquinaría que se utilizará será sometida al programa de mantenimiento preventivo de conformidad a bitácoras de operación.
PROTECCIÓN AMBIENTAL	Los trabajos serán llevados a cabo de conformidad bajo las especificaciones de la NOM-120- SEMARNAT-2020.

IV. Conclusiones

El proyecto de exploración minera “Puerto del Aire” tiene impactos ambientales positivos y negativos, temporales y reversibles; y repercusiones socioeconómicas benéficas por lo que se evalúa como una obra factible, aplicando la normatividad correspondiente en cuestiones ambientales, de seguridad y preventivas en general, apegadas a la normatividad aplicable y a las características específicas, tanto del sitio, como de la magnitud de las actividades que implica el presente proyecto de exploración.

Para la colocación de planillas se construirán planillas de 12 x 12 m, donde sea posible se utilizarán los espacios de los caminos ya existentes y nuevos caminos, para planillas de barrenación.

Los impactos ambientales se presentan de manera poco significativa y reversible, en el suelo, agua y flora por lo que las mayores medidas se aplican en estos aspectos; consisten en medidas preventivas para afectar en la menor cantidad posible; respecto a los residuos generados se establece un procedimiento adecuado para su almacenaje, traslado y confinamiento que cumpla con las especificaciones de la normativa.

En el ámbito socioeconómico se evalúa como impacto significativo positivo, debido a que se generarán 40 empleos directos y un aproximado de 2 a 3 empleos indirectos por cada uno de los anteriores; además se llevara a cabo la rehabilitación continua de rutas de acceso con lo que se verán beneficiados los pobladores de la zona, logrando con esto impulsar el desarrollo de la región.

V. Anexos

Documentos legales

Plano de ubicación

Hojas de datos

Concesiones mineras