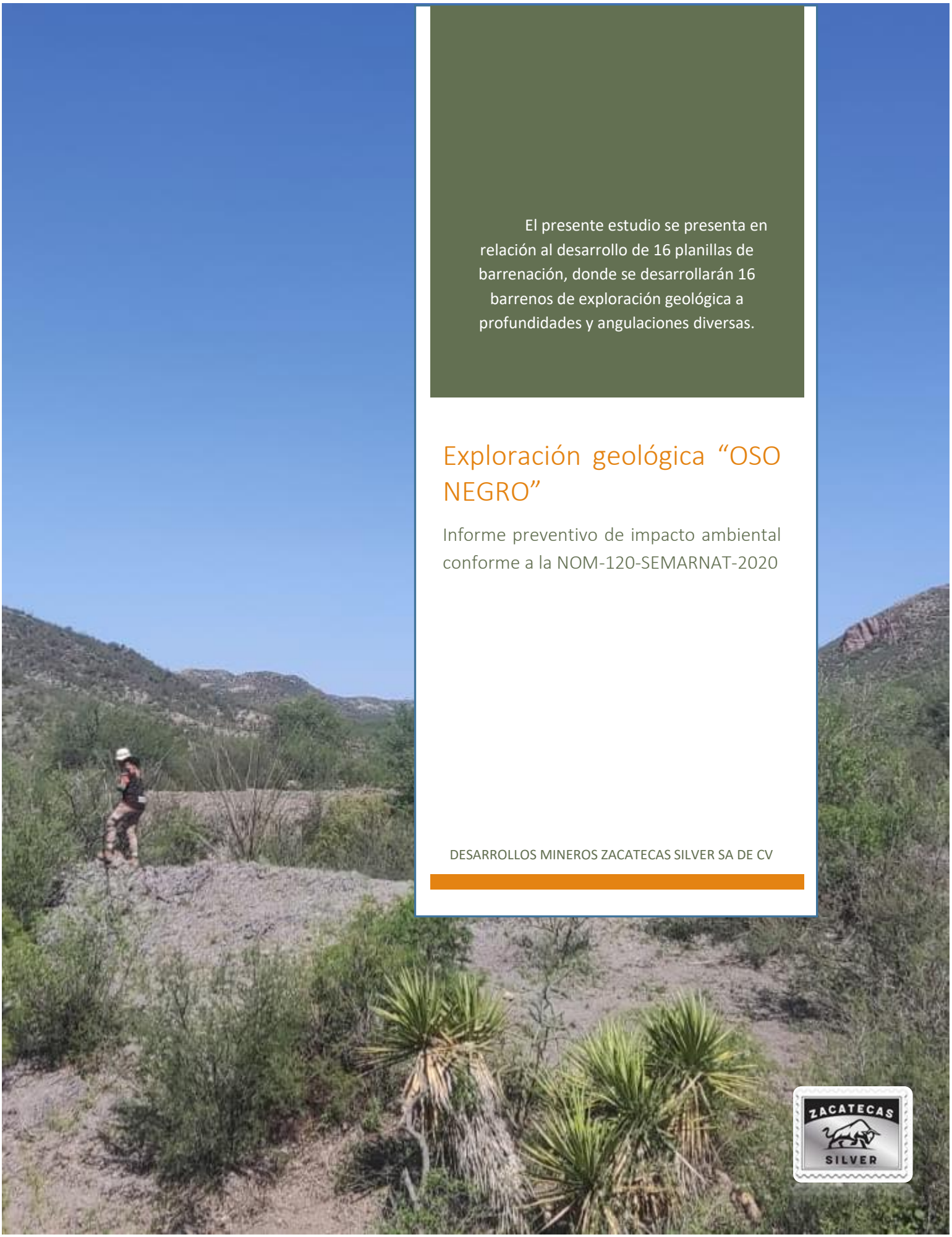


El presente estudio se presenta en relación al desarrollo de 16 planillas de barrenación, donde se desarrollarán 16 barrenos de exploración geológica a profundidades y angulaciones diversas.

Exploración geológica “OSO NEGRO”

Informe preventivo de impacto ambiental conforme a la NOM-120-SEMARNAT-2020

DESARROLLOS MINEROS ZACATECAS SILVER SA DE CV

Tabla de contenido

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO. 3

I.1 Proyecto. 3

I.1.1 Descripción general 3

I.1.2 Sustento legal en que se basa el procedimiento 3

I.1.3 Ubicación del Proyecto. 4

I.1.4 Detalle de las obras. 4

I.1.5 Superficie total del predio y del Proyecto. 12

I.1.6 Superficie total del Proyecto y su Área de Influencia. 13

I.1.7 Inversión requerida. 15

I.1.8 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto. 15

I.1.9 Duración total de Proyecto. 15

I.2 Promovente. 18

I.2.1 Nombre o razón social. 18

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes. 18

I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal. 18

I.2.4 Dirección del promovente o su representante legal para recibir u oír notificaciones. 18

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental 18

I.3.1 Nombre o razón social de la Empresa Consultora. 18

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes. 18

I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del estudio. 18

I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del estudio. 18

Tabla I-1 Ubicación de los barrenos de exploración y profundidades objetivo. _____ *6*
Tabla I-2 Coordenadas (WGS84) de los caminos en los que se ubicarán las planillas de barrenación el presente Proyecto, así como las poligonales que lo conforman, longitud y superficie. _____ *7*
Tabla I-3 Coordenadas (WGS84) de las 16 planillas en las que se realizará barrenación para el Proyecto ____ *8*
Tabla I-4 Superficie a afectar por obras del Proyecto _____ *13*
Tabla I-5 Cronograma de actividades en cada una de las etapas del Proyecto. _____ *17*

Mapa I.1 Ubicación geopolítica del proyecto y su Área de Influencia. *5*
Mapa I.2 Mapa general de las areas de exploración del proyecto *9*
Mapa I.3 Representación gráfica de la delimitación del área de influencia del proyecto. *14*

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Descripción general

La presente promoción es el procedimiento administrativo para la presentación y resolución del Informe Preventivo de Impacto Ambiental del Proyecto denominado Proyecto de Exploración Geológica "Oso Negro", a ubicarse en el municipio de Arizpe, Sonora, cerca de la ciudad de Nacozari de García.

El proyecto consiste en realizar actividades de exploración minera directa por medio de 16 barrenos en 16 planillas de barrenación de 15 m por 20 m, las barrenaciones se realizarán a profundidades y angulaciones diversas, por el método barrenación a diamante con recuperación de núcleo. El Proyecto tiene como principal objetivo identificar depósitos minerales con valores metálicos, así como cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan.

I.1.2 Sustento legal en que se basa el procedimiento

De acuerdo a lo establecido en los Artículos 31 Fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 29 al 34 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se presenta este Informe Preventivo para el Proyecto, donde establece que se requiere un Informe Preventivo y no una Manifestación de Impacto Ambiental, cuando 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, en el Anexo 1 se inserta copia del pago para tramitar el presente documento y en el Anexo 2 se pone copia de la declaratoria donde se manifiesta que la información presentada es real y fidedigna para el proyecto en cuestión.

Se ingresa el presente IP bajo las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM 120 SEMARNAT-2020, así como se toma en consideración Proyecto de Modificación a la Norma Oficial Mexicana publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el día: 11/11/2020, y se pone especial cuidado en lo mencionado en el Numeral 4.3 cuidando de no exceder el límite máximo de afectación por hectárea, la cual es de 25% (veinticinco por ciento), así mismo se cuida que las afectaciones por obra no excedan los parámetros especificados en cada actividad, como lo son caminos, barrenos y planillas.

En este supuesto, se presenta este Informe Preventivo del Proyecto, dado que existe una Norma Oficial Mexicana que regula las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales, así como los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de este Proyecto, a través 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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el diecinueve (19) de noviembre del año mil novecientos noventa y ocho (1998), tuvo su última modificación el veintinueve (29) de noviembre del año dos mil once (2011), y que entró en vigor a los sesenta días naturales siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

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 en referencia a un mismo sitio, sí deberá considerarse la afectación generada en el sitio en etapas anteriores.

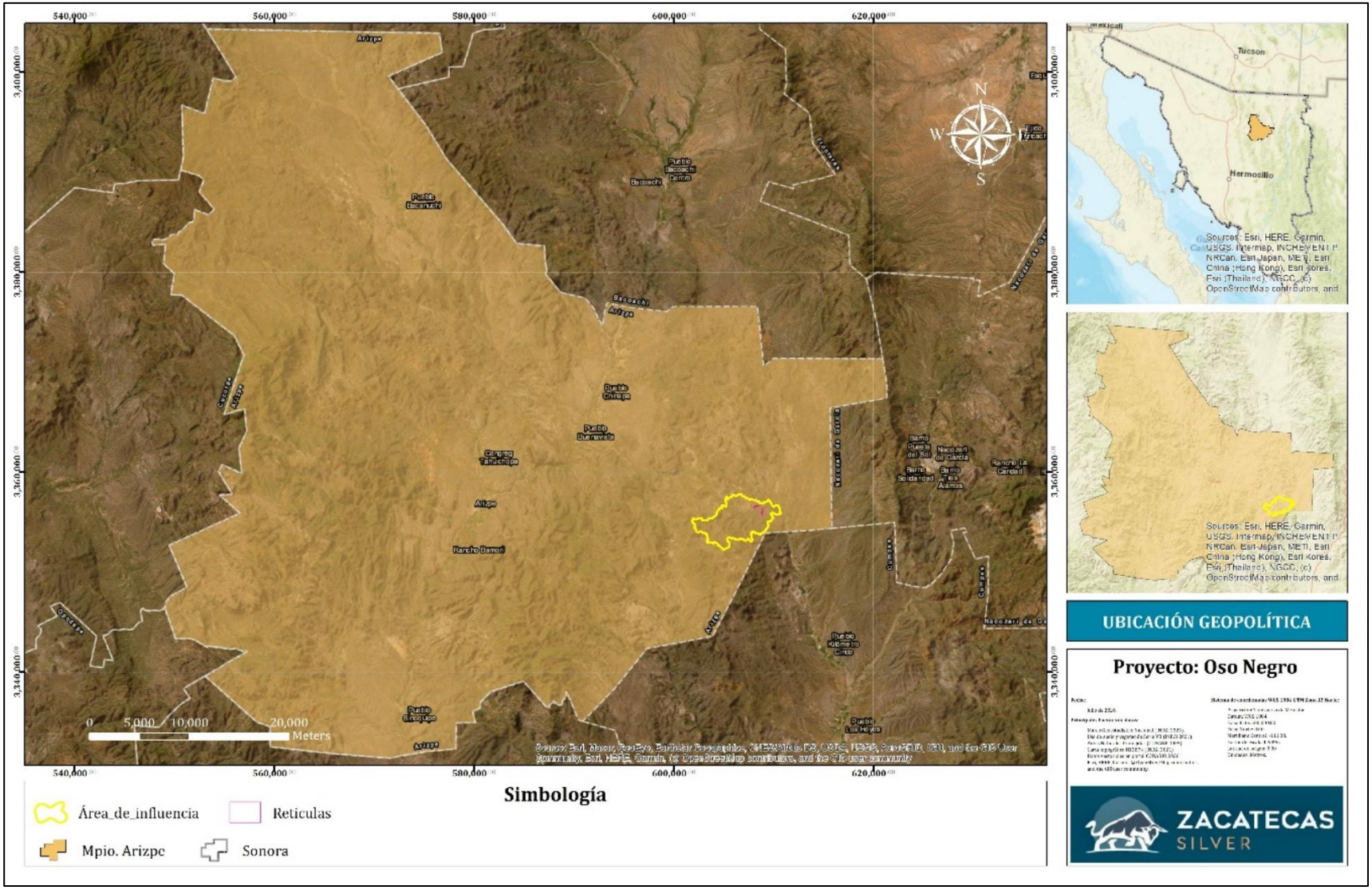
I.1.3 Ubicación del Proyecto.

El proyecto se desarrollará aproximadamente a 17.8 km en línea recta de la ciudad de Nacozari de García, perteneciente al municipio de Arizpe, estado de Sonora. La zona de desarrollo del proyecto de exploración (incluida el Área de Influencia), está delimitada de la siguiente forma: Al Este por el meridiano que pasa sobre la Longitud 610710, al Oeste por el meridiano que pasa sobre la Longitud 601835, al norte por el paralelo que pasa sobre la Latitud 3357815 y al Sur por el meridiano que pasa sobre la Latitud 3352180. Ver Mapa I.1.

Para llegar al área donde se desarrollará el proyecto, tomando como referencia la Ciudad de Nacozari de García, se parte con rumbo sur tomando la carretera federal 17, con rumbo Nacozari de García - Moctezuma, la cual se sigue por 27.6 km desde la entrada a la ciudad de Nacozari de García hasta llegar al entronque con el ejido km 5, donde se gira levemente a la derecha y se continua por camino de terracería con dirección a la Presa El Tapiro durante 11.4 km. Llegando a la presa se toman diferentes caminos históricos de terracería para rodear dicha presa y después continuar con dirección norte hasta llegar al inicio de la zona de exploración en su parte más al sur.

I.1.4 Detalle de las obras.

El desarrollo del proyecto consiste en una exploración profunda mediante 16 barrenos a profundidades y angulaciones diversas (Ver detalle en Tabla I-1), ubicados en 16 planillas de barrenación, con el propósito de determinar los contenidos de minerales aprovechables a nivel comercial dentro de la zona del proyecto y de esta forma determinar la viabilidad del desarrollo del mismo a futuro. Estos barrenos se distribuyen en 16 planillas de barrenación, en las cuales desarrollarán uno o dos barrenos, dependiendo de las necesidades de exploración, las cuales se muestran en el Mapa I.2, cada una de estas planillas tienen una dimensión de 15 m por 20 m cada una.



Mapa I.1 Ubicación geopolítica del proyecto y su Área de Influencia.

Tabla I-1 Ubicación de los barrenos de exploración y profundidades objetivo.

ID	X	Y	PROFUNDIDAD (m)
ON-01	608048.97	3356485.84	150
ON-02	608116.71	3356508.60	150
ON-03	608003.47	3356466.79	150
ON-04	608201.37	3356546.70	150
ON-05	608255.88	3356562.57	150
ON-06	608319.91	3356589.03	170
ON-07	608371.77	3356611.79	170
ON-08	608460.67	3356646.18	165
ON-09	608529.46	3356691.69	150
ON-10	608817.31	3355822.72	95
ON-11	608815.66	3355745.99	95
ON-12	608812.02	3355688.45	95
ON-13	608884.45	3356200.02	85
ON-14	608840.53	3356003.17	80
ON-15	608881.28	3356322.26	80
ON-19	608878.64	3356118.43	80

La exploración se limita al método de barrenación, no se contemplan zanjeo, cárcavas o cualquier otro método de exploración.

Estos barrenos se distribuirán en 16 planillas de barrenación de dimensiones fijas de 15 m por 20 m, de las cuales se muestran sus coordenadas en la Tabla I-3.

Tabla I-2 Coordenadas (WGS84) de los caminos en los que se ubicarán las planillas de barrenación el presente Proyecto, así como las poligonales que lo conforman, longitud y superficie.

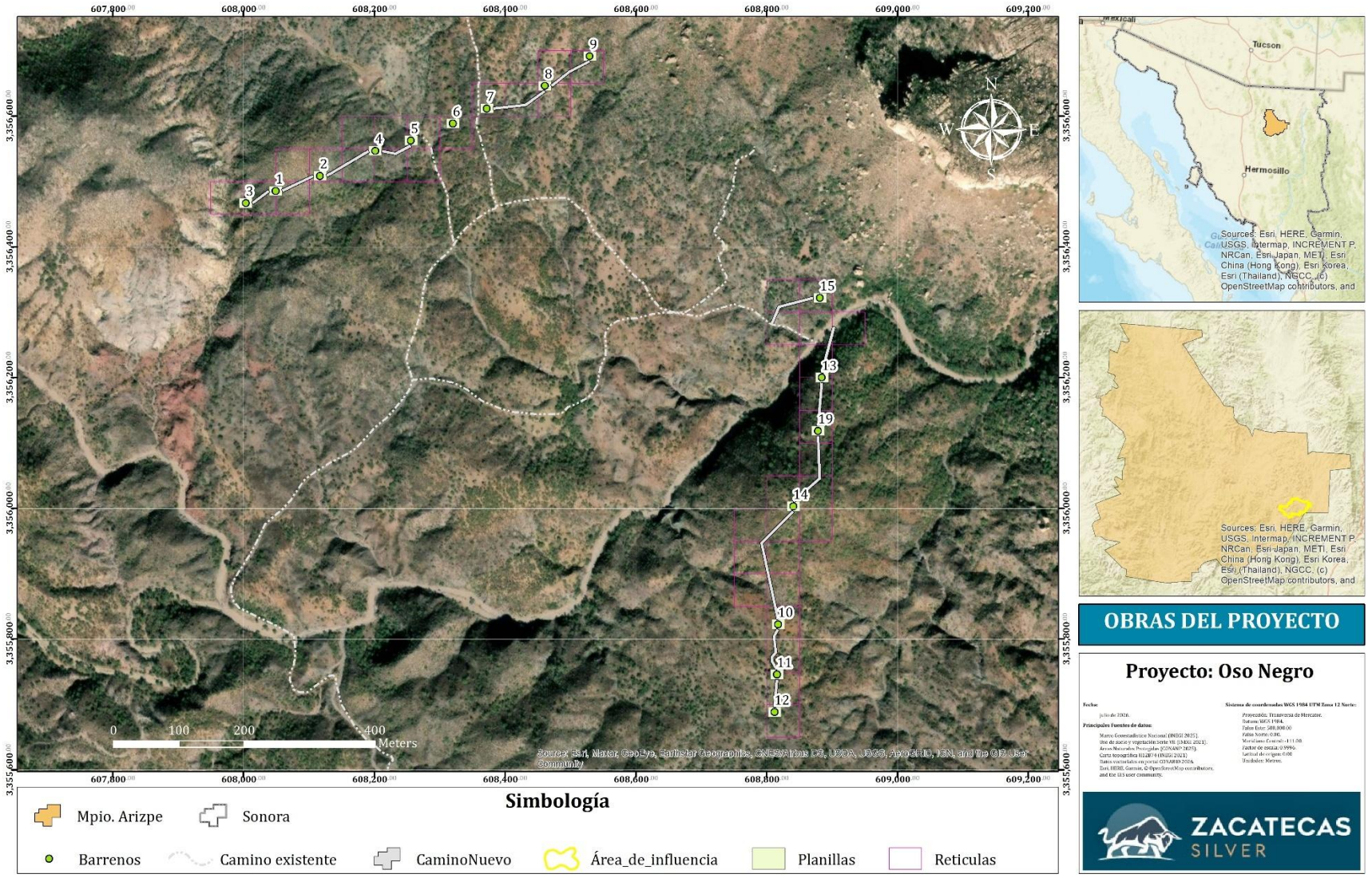
ID	AREA	PERÍMETRO	LONG	POINT_X	POINT_Y	TIPO
1	264.40	115.76	52.88	608,106.71	3,356,508.60	Inicio
				608,058.97	3,356,485.84	Fin
2	375.28	160.11	75.06	608,191.37	3,356,546.70	Inicio
				608,126.71	3,356,508.60	Fin
3	159.18	73.67	31.84	608,038.97	3,356,485.84	Inicio
				608,013.47	3,356,466.79	Fin
4	240.17	106.07	48.03	608,255.88	3,356,555.07	Inicio
				608,232.11	3,356,542.52	Inflexión
				608,211.37	3,356,546.70	Fin
5	430.66	182.27	86.13	608,381.77	3,356,611.79	Inicio
				608,431.17	3,356,617.32	Inflexión
				608,460.67	3,356,638.68	Fin
6	351.60	150.64	70.32	608,470.67	3,356,646.18	Inicio
				608,498.09	3,356,667.86	Inflexión
				608,529.46	3,356,684.19	Fin
7	940.46	386.18	188.09	608,817.31	3,355,830.22	Inicio
				608,792.20	3,355,947.19	Inflexión
				608,840.53	3,355,995.67	Fin
8	340.59	146.24	68.12	608,815.66	3,355,753.49	Inicio
				608,808.50	3,355,765.21	Inflexión
				608,807.65	3,355,772.40	Inflexión
				608,813.99	3,355,779.35	Inflexión
				608,811.05	3,355,804.54	Inflexión
				608,817.31	3,355,815.22	Fin
9	213.51	95.40	42.7	608,812.02	3,355,695.95	Inicio
				608,815.66	3,355,738.49	Fin
10	366.32	156.53	73.26	608,884.45	3,356,207.52	Inicio
				608,903.01	3,356,278.39	Fin
11	592.94	247.17	118.59	608,840.53	3,356,010.67	Inicio
				608,880.91	3,356,046.10	Inflexión
				608,878.64	3,356,110.93	Fin
12	416.00	176.40	83.20	608,807.34	3,356,281.95	Inicio
				608,818.78	3,356,308.53	Inflexión
				608,871.28	3,356,322.26	Fin
13	334.21	143.68	66.84	608,878.64	3,356,125.93	Inicio
				608,884.45	3,356,192.52	Fin

Se presentan las coordenadas en UTM WGS84 Zona 12 N para los caminos la Tabla I-2, en donde se pueden observar los 13 caminos que se pretenden construir, es de destacar que aunque se solicitan 16 planillas solo 13 de ellas requieren caminos de acceso, esto es debido a que las planillas restantes se encuentran conectadas con caminos históricos en donde no es necesaria la remoción de la vegetación, los polígonos de los caminos tienen una longitud que va desde los 31.84 m a los 188.09 metros de longitud, se presenta en coordenadas UTM WGS84 el punto de inicio, así mismo la superficie

correspondiente va desde los 159.2 m^2 a los 940.45 m^2, así como la longitud del perímetro de cada polígono, la superficie está supeditada a un ancho máximo de 5 m para los caminos, así mismo se presenta los puntos de inflexión de los perímetros de los caminos en coordenadas UTM WGS 84, es de destacar que la totalidad de los polígonos son sencillos de cuatro lados por lo que solo se presenta el inicio y fin del camino al ser rectos, esto con la finalidad de acceso a la planilla o zanja desde el sitio más cercano y en línea recta para afectar lo menos posible la vegetación, esto se hizo de esta manera para que desde el punto de acceso más próximo hasta el punto de la planilla fuese lo más corto posible el camino.

Tabla I-3 Coordenadas (WGS84) de las 16 planillas en las que se realizará barrenación para el Proyecto

HOLE-ID	X_NO	Y_NO	X_NE	Y_NE	X_SE	Y_SE	X_SO	Y_SO
ON-01	608038.97	3356493.34	608058.97	3356493.34	608058.97	3356478.34	608038.97	3356478.34
ON-02	608106.71	3356516.10	608126.71	3356516.10	608126.71	3356501.10	608106.71	3356501.10
ON-03	608013.47	3356474.29	608013.47	3356459.29	607993.47	3356459.29	608013.47	3356474.29
ON-04	608211.37	3356554.20	608211.37	3356539.20	608191.37	3356539.20	608211.37	3356554.20
ON-05	608265.88	3356570.07	608265.88	3356555.07	608245.88	3356555.07	608265.88	3356570.07
ON-06	608329.91	3356596.53	608329.91	3356581.53	608309.91	3356581.53	608329.91	3356596.53
ON-07	608381.77	3356619.29	608381.77	3356604.29	608361.77	3356604.29	608381.77	3356619.29
ON-08	608470.67	3356653.68	608470.67	3356638.68	608450.67	3356638.68	608470.67	3356653.68
ON-09	608539.46	3356699.19	608539.46	3356684.19	608519.46	3356684.19	608539.46	3356699.19
ON-10	608807.31	3355830.22	608827.31	3355830.22	608827.31	3355815.22	608807.31	3355815.22
ON-11	608805.66	3355753.49	608825.66	3355753.49	608825.66	3355738.49	608805.66	3355738.49
ON-12	608802.02	3355695.95	608822.02	3355695.95	608822.02	3355680.95	608802.02	3355680.95
ON-13	608874.45	3356207.52	608894.45	3356207.52	608894.45	3356192.52	608874.45	3356192.52
ON-14	608830.53	3356010.67	608850.53	3356010.67	608850.53	3355995.67	608830.53	3355995.67
ON-15	608871.28	3356329.76	608891.28	3356329.76	608891.28	3356314.76	608871.28	3356314.76
ON-19	608868.64	3356125.93	608888.64	3356125.93	608888.64	3356110.93	608868.64	3356110.93



Mapa I.2 Mapa general de las areas de exploración del proyecto

I.1.4.1 Maquinaria y equipo a emplear.

El equipo VD6000 es un equipo de perforación montado sobre oruga. Debido a que el equipo de perforación es autopropulsado, se puede adaptar la posición de la unidad en sitios donde el acceso al área de perforación sea limitado o donde no se pueda utilizar un equipo de perforación convencional cuesta abajo debido a la aspereza o la configuración del suelo.

La dimensión del equipo de perforación VD6000 en configuración de funcionamiento es de 36 pies. (10,805 mm) x 16 pies. (4,890 mm). Se utiliza un manipulador de barras hidráulico estándar y un rack de barras con peine barra, y la capacidad de apilamiento es aproximadamente de 1,830 m (6,000 pies) (barras "N"). Ver Figura 2.

La larga torre telescópica de perforación de 8.2 m (27 pies) de longitud puede perforar entre 90º y 45º. Está diseñada para realizar desplazamientos de entre 3 m (1 O pies) y 3.3 m (11 pies) utilizando su cabezal portabrocas H" o "P". Para transportarla, la torre de perforación debe colocarse en el dispositivo de soporte de la torre, se debe levantar la plataforma trasera y alzar los soportes de las esquinas.

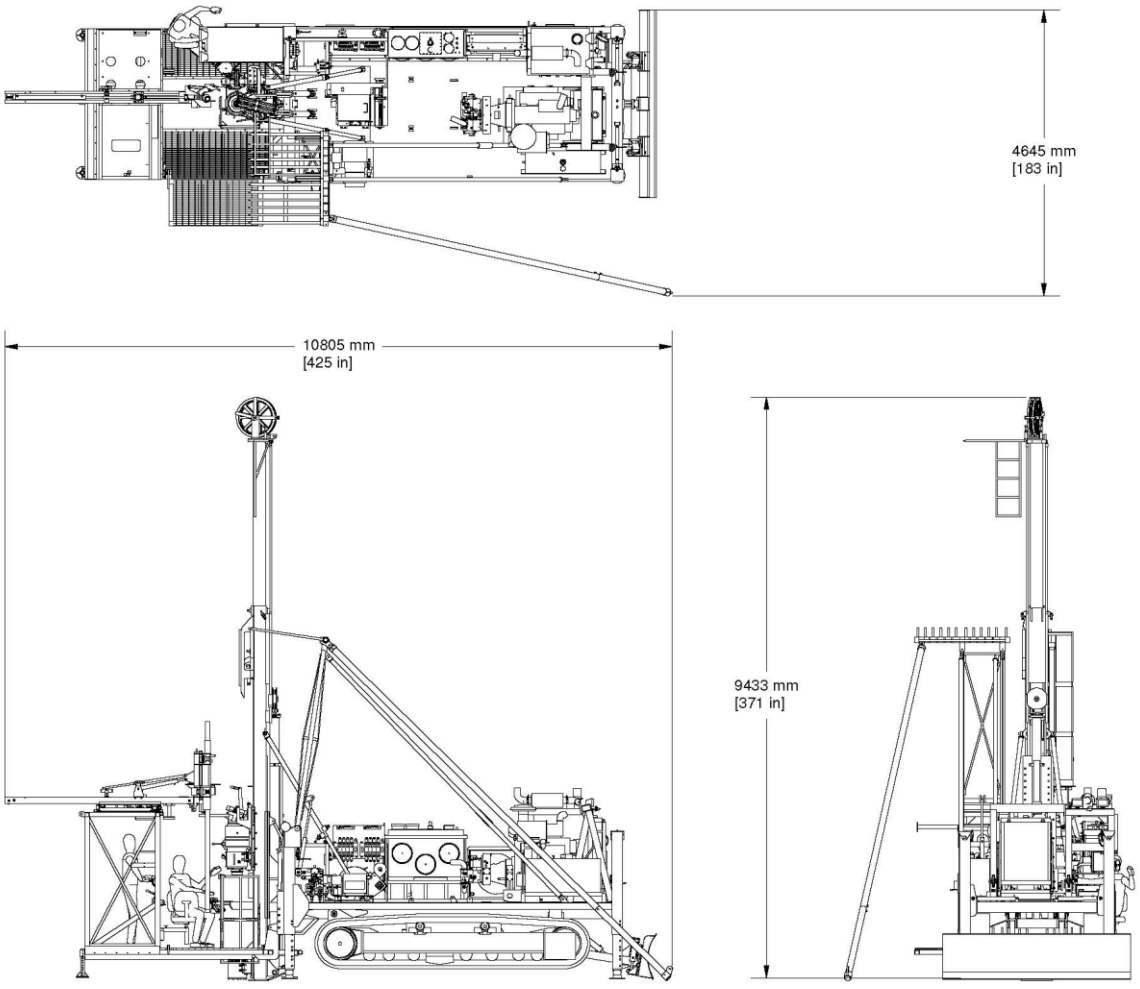


Figura 1 Dimensiones de la maquina VD6000 en configuración de operación.

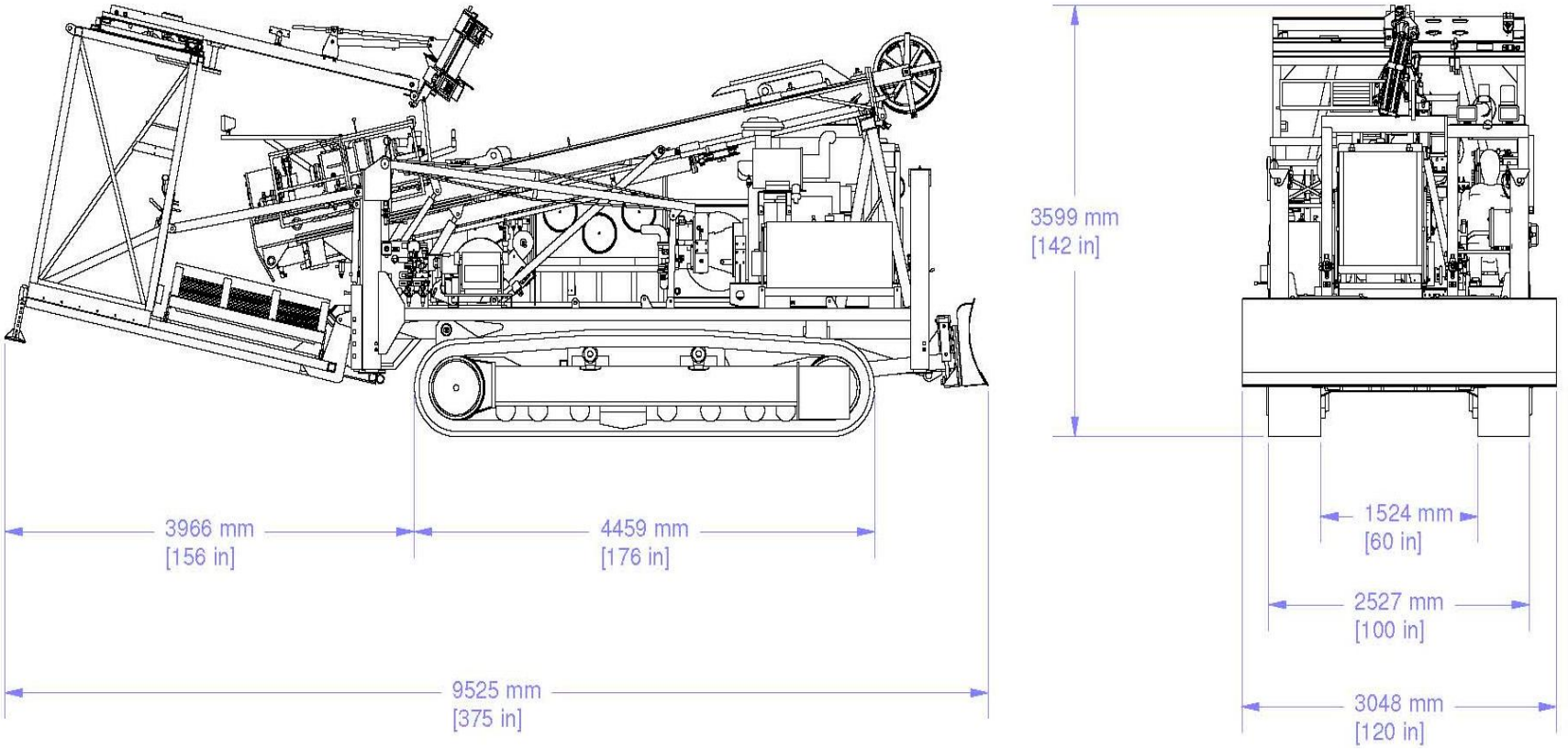


Figura 2 Dimensiones de la maquina VD6000 en modo de desplazamiento.

I.1.5 Superficie total del predio y del Proyecto.

El proyecto se desarrollará dentro del predio de propiedad particular denominado Santa Rosa Viejo, ubicado en el municipio de Arizpe, Sonora, con una superficie total de 1,418.99 ha. Para la ejecución de las actividades de exploración se cuenta con un Contrato de Arrendamiento de Ocupación Superficial, celebrado el 28 de agosto del 2026 entre el propietario del predio, Ramiro Chávez Ballesteros, y Desarrollos Mineros Zacatecas Silver S.A. de C.V., mediante el cual se autoriza el uso de la superficie necesaria para el desarrollo de los trabajos de exploración. Se puede ver en el **Anexo 5** copia simple del contrato.

El desarrollo del proyecto ocupará 16 planillas de barrenación de 300 m^2 cada una, para 3 planillas ya existen accesos (caminos históricos) y para 13 planillas se requerirán caminos nuevos, por lo cual la ocupación efectiva total del proyecto será de 4,800 m^2 de planillas de barrenación y 5,025.33 m^2 de caminos nuevos en total, dentro de cada planilla se incluye:

- Cárcamo.
- Ocupación de la máquina.
- Espacio para almacenamiento temporal de herramienta y equipo.
- Sanitario portátil.

El proyecto se distribuirá en 39 retículas de 2,500 m^2, lo cual suma una superficie de referencia de proyecto de 97,500 m^2.

De acuerdo con la NOM-120-SEMARNAT-2020, para determinar la superficie del Sitio del Proyecto, se debe elaborar una retícula con cuadros de 50 m x 50 m alrededor de la superficie a afectar por las actividades directas de exploración[1]. Por lo anterior, la retícula dibujada para el Proyecto comprende 39 cuadros de 0.25 ha, lo que implica **una superficie de 9.75 ha para el Sitio del Proyecto**, la cual a su vez constituye la superficie de referencia para determinar las proporciones de afectación para cada una de las actividades reguladas por la NOM-120-SEMARNAT-2020.

13 de las 16 planillas necesitan caminos, siendo la suma de la superficie para este conjunto de caminos es de 5,025.33 m^2 con una longitud total de 1,005.07 metros lineales, medidos en el eje central de cada camino

Cada una de las 16 planillas de barrenación tendrá dimensiones de 15 m x 20 m (300 m^2), por lo que la superficie por afectar para este concepto será de 4,800 m^2.

La suma de las superficies a afectar por la construcción de caminos de acceso, así como por la apertura de las planillas de barrenación suma un total 9,825.33 m^2. La afectación será de .9825 ha de las 9.75 ha del total de la retícula de 50 x 50 lo que representa solo el 10.08 %, en la Tabla I-1 se presenta la superficie de afectación por actividad, lo que representa en porcentaje y el porcentaje permitido por la NOM-120 para dicha actividad.

[1] **Sitio del Proyecto**. La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m (cincuenta metros) por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad. Los polígonos en donde no se considere la ejecución de alguna actividad, no deberán ser incluidos para el cálculo de la superficie del sitio del proyecto (NOM-120-SEMARNAT-2020).

Tabla I-4 Superficie a afectar por obras del Proyecto

Obra	Superficie		Proporción respecto a la superficie total del Proyecto (%)	Proporción máxima a afectar de acuerdo con la NOM-120-SEMARNAT-2020 (%)
	m^2	ha		
Caminos a construir	5025.33	0.50253	**5.15%**	**10.50%**
Planillas de barrenación	4800.00	0.48000	**4.92%**	**7.20%**
Total	**9825.33**	**0.9825**	**10.08%**	**25%**

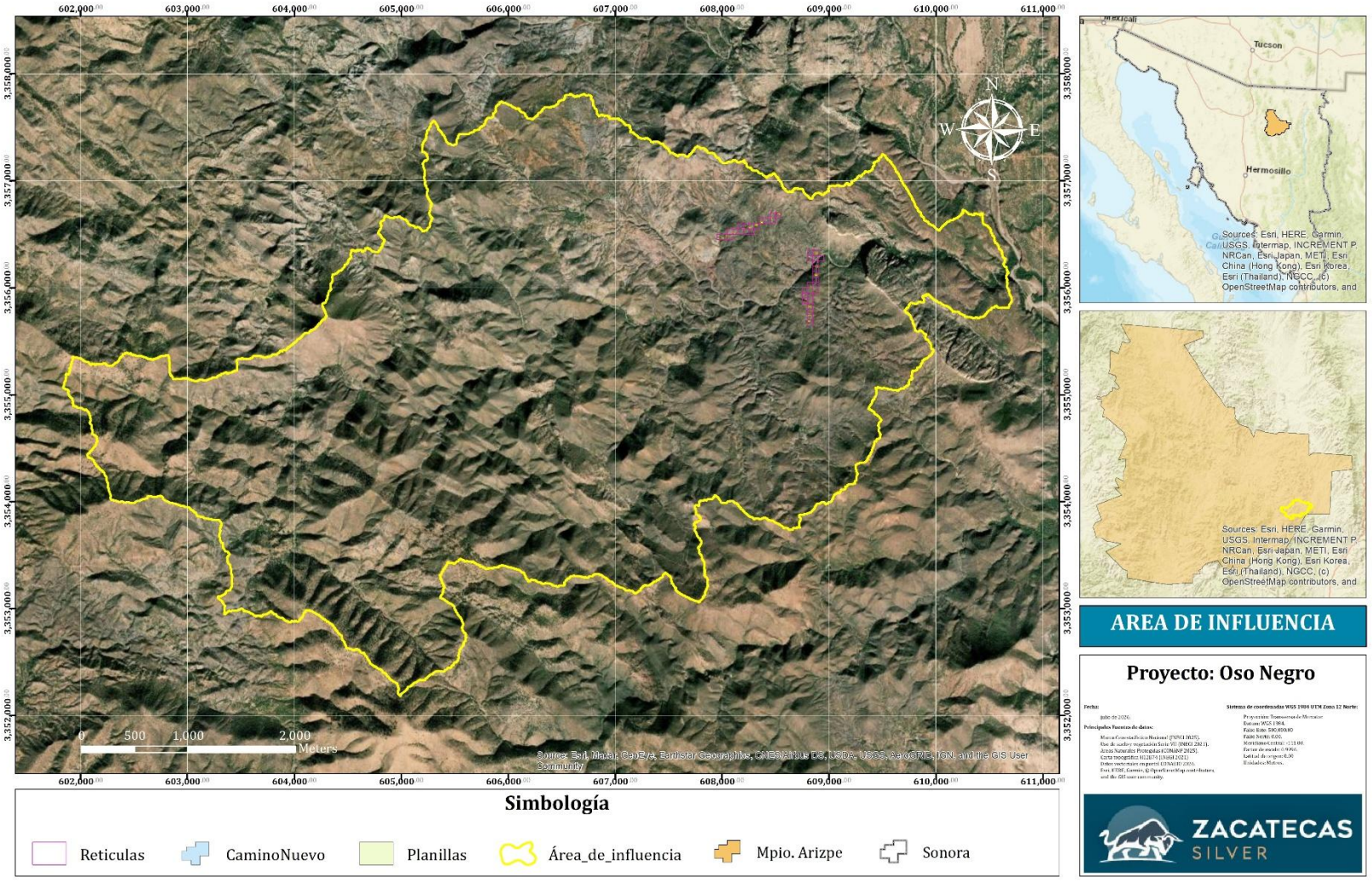
I.1.6 Superficie total del Proyecto y su Área de Influencia.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se distribuirá en 39 retículas de 2,500 m^2, lo cual suma una superficie de referencia de proyecto de 97,500 m^2.

Respecto a su Área de Influencia, se determinó una superficie de 25,272,875 m^2, o bien 2527.2875 ha. Esta superficie se construyó a partir de criterios dirigidos, ponderando el alcance de los impactos en el medio y su interacción con el mismo, tomando en cuenta los elementos tanto bióticos como abióticos en la zona donde pretende desarrollarse el proyecto, principalmente:

1. Relieve y topografía.
2. Escurrimientos presentes.
3. Cuerpos de agua.
4. Vegetación y uso de suelo.
5. Corredores biológicos.
6. Caminos prexistentes.

La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m (cincuenta metros) por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad. Los polígonos en donde no se considere la ejecución de alguna actividad, no deberán ser incluidos para el cálculo de la superficie del sitio del proyecto. Se presentan en el anexo las coordenadas del Área de Influencia, además, en el Mapa I.3 se observa la representación gráfica de la delimitación del Área de Influencia, la cual dio una superficie de 2527.2875 ha.



Mapa I.3 Representación gráfica de la delimitación del área de influencia del proyecto.

I.1.7 Inversión requerida.

Para el presente Proyecto se tiene considerada una inversión que asciende a $[redacted] dólares americanos, que al cambio a pesos mexicanos del día 24/08/2026 es de $ [redacted] pesos ($1 US/$[redacted]. No se presenta en este apartado el periodo de recuperación del capital, debido a que la recuperación estará en función de los yacimientos en el sitio y de la cotización del metal en el mercado internacional.

Desde la etapa de planeación del Proyecto, la empresa destina una partida específica del capital total, para los estudios ambientales y el cumplimiento de la Normativa vigente en materia de agua, uso de suelo, demanda de servicios y la gestión para la evaluación del impacto ambiental. Estos costos incluyen la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, derivadas de las etapas de preparación del sitio y construcción, como la recuperación de aceites gastados y la no contaminación del suelo, el uso de tambos para separar o clasificar los residuos domésticos, la contratación de sanitarios portátiles y la ejecución de los programas de rescate y protección de flora y fauna silvestre, reforestación, restauración y vigilancia ambiental. Se contempla también la ejecución de los Términos y Condicionantes derivadas del resolutivo en materia de impacto ambiental.

I.1.8 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

El Proyecto generará 10 empleos entre directos e indirectos en su etapa operativa. Aun cuando este número de empleos directos generados no es significativo, éste forma parte del desarrollo integral de la empresa a través de todas sus unidades operativas y proyectadas, todas con un enfoque socioeconómico que promueve el empleo de personas nativas de la región, llevando con esto un beneficio en la generación de empleos a nivel local y de manera directa e indirecta, a niveles estatal y nacional. Posteriormente, si los resultados de las actividades de exploración demuestran la factibilidad de un proyecto de explotación del depósito mineral, el Promovente empleará habitantes de varias localidades del municipio. Se estima que, por cada empleo directo en sus diferentes etapas, se generaran de 3 a 4 empleos indirectos, incrementando la demanda de bienes y servicios.

I.1.9 Duración total de Proyecto.

Se pretende que las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio, se realicen de forma consecutiva, en cada una de las planillas de barrenación, avanzando de una planilla a otra, al concluir en las predecesoras las actividades de restauración propias de la etapa de abandono del sitio. Se contempla que la ejecución de las etapas en todas las planillas de barrenación, se realizarán en un periodo de 24 meses. En la Tabla I-5, se presenta el cronograma general del proyecto, de acuerdo al tiempo requerido para la realización de cada una de las actividades mencionadas por etapa.

Dentro del programa de trabajo está previsto realizar estudios y planes y programas ambientales, así como efectuar trámites para la consecución y obtención de los permisos y autorizaciones requeridos por las autoridades competentes, a fin de establecer un Proyecto acorde con los planes, programas, leyes y reglamentos que rigen esta actividad en el Municipio, el Estado y la Federación.

En la etapa de preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades en cada una de las planillas de barrenación: (i) delimitación de la superficie de la planilla, (ii) ejecución del Programa de protección de individuos de fauna silvestre, (iii) ejecución del Programa de protección de individuos de flora silvestre, (iv) remoción de vegetación, (v) almacenamiento de suelo vegetal, (vi) acondicionamiento de la superficie de la planilla, (vii) traslado de maquinaria, equipo, insumos y vehículos y (viii) instalación de sanitario portátil.

La etapa operativa del Proyecto, consiste básicamente para las planillas en: (i) posicionamiento de la maquinaria de perforación en el sitio en que se barrenará, (ii) barrenación de circulación inversa y/o barrenación a diamante, (iii) toma de muestras y (iv) ejecución de pruebas de laboratorio para la determinación del contenido de los metales de interés económico.

Durante la etapa de abandono del sitio se realizará: (i) limpieza del sitio, (ii) retiro de maquinaria y equipo, (iii) disposición final de lodos y agua generada y (iv) restauración del sitio.

Tabla I-5 Cronograma de actividades en cada una de las etapas del Proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación del sitio	Estudios Preliminares																								
	Delimitación de la superficie de los caminos a construir y a rehabilitar																								
	Ejecución de actividades de protección de individuos de fauna silvestre																								
	Ejecución de actividades de protección de individuos de flora silvestre																								
	Desmonte, despalme de los caminos a construir																								
	Remoción de vegetación en planillas																								
	Almacenamiento de suelo vegetal																								
	Acondicionamiento de la superficie de la planilla																								
	Traslado de maquinaria, equipo, insumos y vehículos																								
	Instalación de sanitario portátil																								
Operación y mantenimiento	Barrenación																								
	Toma de muestras																								
	Ensayos y pruebas de laboratorio																								
Abandono del sitio	Limpieza del sitio																								
	Retiro de maquinaria y equipo																								
	Disposición final de lodos y agua generados																								
	Restauración del sitio																								
	Análisis de datos																								

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Desarrollos Mineros Zacatecas Silver S.A. de C.V., Dato protegido por la Ley Federal de Protección y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

Dato protegido por la Ley Federal de Protección y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

I.2.3 Nombre y cargo del Representante Legal.

Dato protegido por la Ley Federal de Protección y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

I.2.4 Dirección del promovente o su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Dato protegido por la Ley Federal de Protección y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social de la Empresa Consultora.

Dato protegido por la Ley Federal de Protección y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

Dato protegido por la Ley Federal de Protección y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

I.3.3 Nombre del Responsable Técnico del estudio.

Dato protegido por la Ley Federal de Protección y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

I.3.4 Dirección del Responsable Técnico del estudio.

Dato protegido por la Ley Federal de Protección y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

El presente estudio se presenta en relación al desarrollo de 16 planillas de barrenación, donde se desarrollarán 16 barrenos de exploración geológica a profundidades y angulaciones diversas.

Exploración geológica “Oso Negro”

Informe preventivo de impacto ambiental conforme a la NOM-120-SEMARNAT-2020

DESARROLLOS MINEROS ZACATECAS SILVER SA DE CV

II REFERENCIA AL SUPUESTO DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y A LAS NORMAS APLICABLES.

II.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente y su reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y Riesgo.

De acuerdo a lo establecido en los Artículos 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGGEPA) y 29 al 34 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se presenta este Informe Preventivo para el Proyecto denominado Proyecto de Exploración Geológica "Pánuco II" a efectuarse en el municipio de Pánuco, Zacatecas. (enseguida referido como el Proyecto), con base a la Fracción I del Artículo 31 de la LGGEPA, que establece:

> *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:*
>
> *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;*

Respecto a lo anterior, la NOM-120-SEMARNAT-2020 regula las actividades de exploración minera directa, y contiene las acotaciones para el desarrollo de las diversas actividades de exploración minera, para lo cual el presente proyecto quedará sujeto a las limitaciones y especificaciones establecidas en la misma.

Existen otras normas vinculadas, algunas de observancia general para todos los sectores, razón por la que se aplican al presente Proyecto, principalmente en lo referente a la protección de especies de flora y fauna silvestre, emisiones a la atmósfera, así como al manejo de residuos. Estas se abordan más adelante.

En concordancia con lo antes mencionado, se presenta este Informe Preventivo del Proyecto denominado Proyecto de Exploración Geológica "Pánuco II", dado que las condiciones particulares del proyecto se ajustan por completo a las especificaciones de la NOM-120-SEMARNAT-2020, en cuanto a dimensiones, condiciones de clima e impactos en general se determina que esta es la Norma Oficial Mexicana vinculante con el Párrafo I del Art 31 de la LGEEPA en cuanto a que *regula las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades* de este Proyecto; ya *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.

De acuerdo a la fecha de realización del presente estudio, su utiliza la última versión de la norma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el once (11) de noviembre del año dos mil veinte (2020) (Anexo 14).

II.2 Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.

II.2.1 NOM 120 SEMARNAT 2020.

El objetivo de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 es establecer 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. Esto es, que esta NOM cumple con el supuesto establecido para los Informes Preventivos de regular las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades del Proyecto.

Así mismo, debe subrayarse que el campo de aplicación de la NOM-120-SEMARNAT-2020, es de orden público y de interés social, así como de observancia obligatoria para los responsables del proyecto que desarrollarán este tipo de actividades. Aplica para 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.

Esta norma es de carácter general para este tipo de infraestructura en cuanto a los elementos de control requeridos, medidas de protección y especificaciones técnicas, además de que cubre todos los elementos necesarios para el adecuado desarrollo de la actividad, considerando la mitigación y control de todos los impactos ambientales relevantes que conlleva la actividad.

Como producto del análisis, se presentan en este Informe Preventivo a los componentes y elementos ambientales que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad en el área del Proyecto, así como los elementos y componentes ambientales relacionados con el Proyecto (etapas de preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento; abandono o cierre y monitoreo), que se encuentran sujetos por la normatividad en la materia.

II.2.2 Otras normas.

De las normas que se encuentran vinculadas al Proyecto, además de la NOM-120-SEMARNAT-2020, se pueden citar aquellas relacionadas con la protección de la flora y fauna silvestre, y las relacionadas con las emisiones y derrames que podrían ser producidos por la operación de maquinaria

de barrenación, así como de la maquinaria que sería utilizada para la construcción de planillas de barrenación, zanjas y mantenimiento de caminos, por las que se establecen los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizará para la propulsión de vehículos automotores (Ver Tabla II-1).

Tabla II-1 Vinculación de las Normas con el Proyecto de Exploración Geológica "Pánuco II" a efectuarse en el municipio de Pánuco, Zacatecas.

Normativa ambiental Aplicable	Vinculación con el Proyecto de Exploración Geológica "CR RAB 2021"
AIRE: Emisiones a la Atmósfera	
NOM-041-SEMARNAT-1996, 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.	Se contará con el documento que demuestre que los vehículos que serán utilizados reciben el mantenimiento de afinación de motores correspondiente que garantice que los sistemas de combustión funcionan adecuadamente y cumplen los límites fijados en la NOM indicada, la supervisión ambiental será la responsable de verificar lo anterior.
NOM-044-SEMARNAT-1999, que establece Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kg.	La maquinaria y vehículos que serán utilizados, deberán contar de manera ineludible con los documentos y dictámenes técnicos que comprueben que la maquinaria y equipos empleados funcionan adecuadamente y cumplen los límites fijados en la norma ambiental indicada. La supervisión ambiental será la responsable de verificar que se tiene una empresa solvente que realice los dictámenes técnicos correspondientes.
NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los Niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Los vehículos que serán utilizados deberán contar con el documento que demuestre que reciben el mantenimiento, la afinación de motor correspondiente, que garantice que los sistemas de combustión funcionan adecuadamente y cumplen los límites fijados en la norma ambiental indicada. La maquinaria pesada empleada queda exenta de esta NOM.
NOM-047-SEMARNAT-1999, que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos	Los vehículos utilizados para la preparación y construcción del Proyecto, deberán ajustarse a un sistema de monitoreo y adecuado mantenimiento.
FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece la Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna	Como resultado de las labores de prospección de campo y como parte de las acciones de prevención de impactos, serán llevadas a cabo labores de inclusión, exclusión o

silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	cambio de flora y fauna silvestres listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
SUELO	
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción y operación, se establecerán programas de mantenimiento y supervisión en los vehículos para evitar derrames de hidrocarburos en suelo. La Supervisora Ambiental dará seguimiento a la atención y cumplimiento.
En materia de PROTECCIÓN AMBIENTAL	
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.	Tal como lo establece la NOM, las actividades contempladas se encuentran en concordancia con el Proyecto.
En materia de RUIDO AMBIENTAL y LABORAL	
NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Con respecto a la maquinaria que será utilizada, no se espera rebasar ninguno de estos límites, sin embargo, en caso de ser necesario el personal utilizará el equipo de protección adecuado.

De esta manera, el Proyecto **Proyecto de Exploración Geológica "Oso Negro"** que presenta la empresa Promovente, cumple con los supuestos para presentación del Informe Preventivo para su evaluación y dictamen en materia de impacto ambiental.

El presente estudio se presenta en relación al desarrollo de 16 planillas de barrenación, donde se desarrollarán 16 barrenos de exploración geológica a profundidades y angulaciones diversas.

Exploración geológica “Oso Negro”

Informe preventivo de impacto ambiental conforme a la NOM-120-SEMARNAT-2020

DESARROLLOS MINEROS ZACATECAS SILVER SA DE CV

Tabla de contenido

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES DEL PROYECTO 4

III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada. 4

III.1.1 Localización del Proyecto 4

III.1.2 Dimensiones del Proyecto 10

III.1.3 Características del Proyecto. 12

III.1.4 Uso actual del suelo en el Sitio del Proyecto 16

III.1.5 Programa de trabajo 16

III.1.6 Programa de abandono del sitio. 22

III.2 Identificación de las substancias o productos que se emplearán y que podrían implicar un impacto al ambiente, así como sus características fisicoquímicas. . 28

III.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevar a cabo. 32

III.3.1 Descripción general de los procesos operaciones y/o actividades principales. 32

III.3.2 Generación de emisiones, descargas y residuos. 33

III.4 Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto. 35

III.4.1 Justificación y delimitación del Área de Influencia 35

III.4.2 Identificación de atributos ambientales. 36

III.4.3 Funcionalidad. 75

III.4.4 Diagnóstico ambiental 80

III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación 81

III.5.1 Identificación de los impactos al ambiente 81

III.5.2 Evaluación de los impactos 85

III.5.3 Descripción de los impactos adversos significativos del proyecto. 91

III.6 Descripción de las medidas de mitigación 93

INDICE DE TABLAS

Tabla III.1 Ubicación de los barrenos de exploración y profundidades objetivo. 6
Tabla III.2 Coordenadas (WGS84) de los caminos en los que se ubicarán las planillas de barrenación el presente Proyecto, así como las poligonales que lo conforman, longitud y superficie. 7
Tabla III.3 Coordenadas (WGS84) de las 16 planillas en las que se realizará barrenación para el Proyecto 8
Tabla III.4 Superficie a afectar por obras del Proyecto 10
Tabla III.5 Cronograma de actividades en cada una de las etapas del Proyecto. 18
Tabla III.6 Especies propuestas para reforestar los sitios afectados por el desarrollo del Proyecto 25
Tabla III.7 Cantidad de individuos por especie necesarios para reforestar.98 ha, con una densidad de 1200 plantas/ha. 26
Tabla III.8 Sustancias o productos que se emplearán en el Proyecto que podrían provocar un impacto en el ambiente 29
Tabla 9 Unidades edafológicas del proyecto 46
Tabla III.10 Coordenadas de los 16 sitios de muestreo para flora. 54
Tabla III.11 Forma vital de las especies de flora encontradas en el Sitio del Proyecto. 55
Tabla III.12 Número estimado de individuos de flora y características estructurales determinadas para el Sitio del Proyecto 56
Tabla III.13 Especies de interés biológico registradas en el Sitio del Proyecto. 60
Tabla III.14 Especies de interés biológico registradas en el Sitio del Proyecto. 63
Tabla III.15 Especies potenciales de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el Área de Influencia. 68
Tabla III.16 Importancia y/o relevancia de los servicios ambientales y sociales que ofrecen los componentes ambientales en el AI. 75
Tabla III.17 Matriz de identificación de impactos del proyecto de exploración. 83
Tabla III.18 Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales, según la componente ambiental. 84
Tabla III.19 Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales, según la etapa del proyecto. 84
Tabla III.20 Indicadores característicos de cualquier impacto y escala de valores asignada para definir su significancia. 85
Tabla III.21 Calificación y valor final de los impactos significativos del proyecto de exploración Oso Negro. 88
Tabla III.22 Resumen de los valores de impactos significativos benéficos y adversos para el proyecto de exploración Oso Negro. 90
Tabla III.23 Medidas de prevención y mitigación por componente ambiental 93

INDICE DE MAPAS

Mapa III.1 Ubicación geopolítica del proyecto y su Área de Influencia 5
Mapa III.2 Mapa general de las areas de exploración del proyecto 9
Mapa III.3 Ubicación geográfica del Área de influencia para el Proyecto. 37
Mapa III.4 Tipos de clima registrados. 38
Mapa III.5 Distribución de las Provincias Fisiográficas en el AI. 39
Mapa III.6 Ubicación geográfica de las Subprovincias fisiográficas en el AI. 40
Mapa III.7 Geología presente en el AI. 41
Mapa III.8 Topografía presente en el AI. 42

Mapa III.9 Sismicidad y vulcanismo en el AI. 43
Mapa III.10 Sismicidad y vulcanismo en el AI. 44
Mapa III.11 Principales unidades edafológicas en el AI. 47
Mapa III.12 Regiónes Hidrológicas Prioritarias próximas al AI y al predio del Proyecto. 48
Mapa III.13 Ubicación de las Provincias biogeográficas en el AI. 50
Mapa III.14 Tipo de Vegetación y Uso del Suelo dentro del AI. 52
Mapa III.15 Distribucion de los 16 sitios de muestreo en el sitio del proyecto. 54
Mapa III.16 Provincia Mastofaunística Sonorense presentes en el Á y área del proyecto. 62
Mapa III.17 Provincia Mastofaunística Sonorense presentes en el Á y área del proyecto. 63
Mapa III.18 Distribución de los 16 sitios de muestreo en el sitio del proyecto. 70
Mapa III.19 Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias de CONABIO RTP respecto a las áreas para exploración del Proyecto. 71
Mapa III.20 Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Estatales, respecto a las áreas de exploración del proyecto 72
Mapa III.21 Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Federales, respecto a las áreas de exploración del proyecto. 72
Mapa III.22 Ubicación geográfica de las localidades presentes en el Sitio del Proyecto y Área de Influencia. 73

INDICE DE FIGURAS

Figura III-1 Dimensiones de la maquina VD6000 en modo de desplazamiento. 14
Figura III-2 Dimensiones de la maquina VD6000 en configuración de operación. 15
Figura III-3 Diagrama de flujo simplificado mostrando procesos, productos y descargas residuales para el Proyecto durante la etapa de Preparación del sitio. 32
Figura III-4 Diagrama de flujo simplificado mostrando procesos, productos y descargas residuales para el Proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento. 33
Figura III-5 Diagrama de flujo simplificado mostrando procesos, productos y descargas residuales para el Proyecto durante la etapa de Abandono del sitio. 33
Figura III-6 Gráfico de precipitación media mensual. Fuente CONAGUA 2010. 37

III ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES DEL PROYECTO.

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

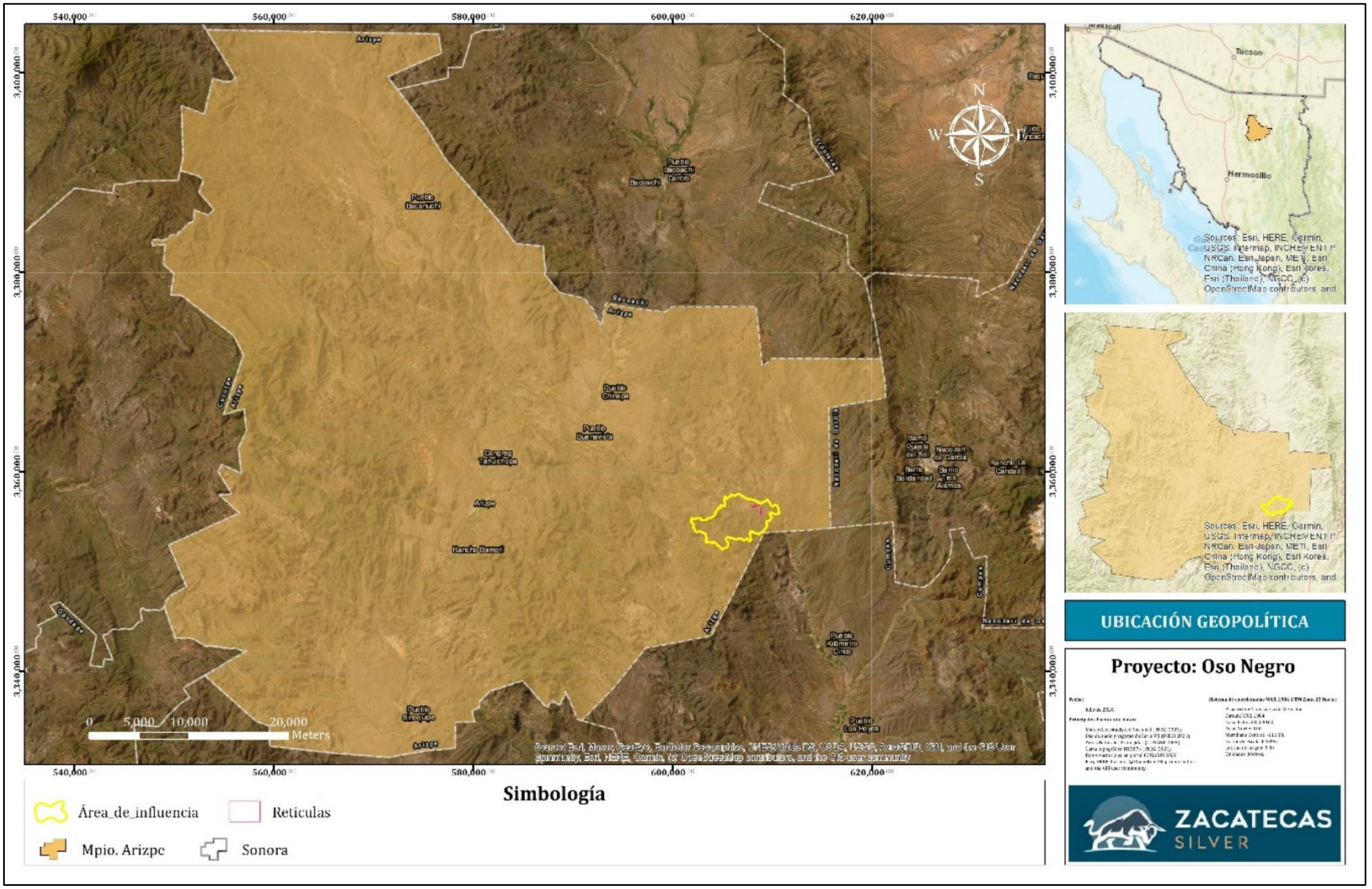
Informe Preventivo del Proyecto denominado ***Proyecto de Exploración Geológica "Oso Negro"***, a ubicarse en el municipio de Arizpe, Sonora (enseguida referido como el Proyecto), el cual consiste en realizar actividades de exploración minera directa a base de barrenación a diamante de exploración profunda con recuperación de núcleo (de 80 m a 170 m). El Proyecto tiene como principal objetivo encontrar nuevos depósitos minerales con valores metálicos, sobre la superficie con denuncios mineros y proyectar nuevas exploraciones en el futuro para cuantificar esos nuevos depósitos de encontrarse.

III.1.1Localización del Proyecto

El proyecto se desarrollará aproximadamente a 17.8 km en línea recta de la ciudad de Nacozari de García, perteneciente al municipio de Arizpe, estado de Sonora. La zona de desarrollo del proyecto de exploración (incluida el Área de Influencia), está delimitada de la siguiente forma: Al Este por el meridiano que pasa sobre la Longitud 610710, al Oeste por el meridiano que pasa sobre la Longitud 601835, al norte por el paralelo que pasa sobre la Latitud 3357815 y al Sur por el meridiano que pasa sobre la Latitud 3352180. Ver Mapa III.1.

Para llegar al área donde se desarrollará el proyecto, tomando como referencia la Ciudad de Nacozari de García, se parte con rumbo sur tomando la carretera federal 17, con rumbo Nacozari de García - Moctezuma, la cual se sigue por 27.6 km desde la entrada a la ciudad de Nacozari de García hasta llegar al entronque con el ejido km 5, donde se gira levente a la derecha y se continua por camino de terracería con dirección a la Presa El Tapiro durante 11.4 km. Llegando a la presa se toman diferentes caminos históricos de terracería para rodear dicha presa y después continuar con dirección norte hasta llegar al inicio de la zona de exploración en su parte más al sur.

El desarrollo del proyecto consiste en una exploración profunda mediante 16 barrenos a profundidades y angulaciones diversas (Ver detalle en Tabla I 1), ubicados en 16 planillas de barrenación, con el propósito de determinar los contenidos de minerales aprovechables a nivel comercial dentro de la zona del proyecto y de esta forma determinar la viabilidad del desarrollo del mismo a futuro. Estos barrenos se distribuyen en 16 planillas de barrenación, en las cuales desarrollarán uno o dos barrenos, dependiendo de las necesidades de exploración, las cuales se muestran en el Mapa I.2, cada una de estas planillas tienen una dimensión de 15 m por 20 m cada una.



Mapa III.1 Ubicación geopolítica del proyecto y su Área de Influencia

Tabla III.1 Ubicación de los barrenos de exploración y profundidades objetivo.

ID	X	Y	PROFUNDIDAD (m)
ON-01	608048.97	3356485.84	150
ON-02	608116.71	3356508.60	150
ON-03	608003.47	3356466.79	150
ON-04	608201.37	3356546.70	150
ON-05	608255.88	3356562.57	150
ON-06	608319.91	3356589.03	170
ON-07	608371.77	3356611.79	170
ON-08	608460.67	3356646.18	165
ON-09	608529.46	3356691.69	150
ON-10	608817.31	3355822.72	95
ON-11	608815.66	3355745.99	95
ON-12	608812.02	3355688.45	95
ON-13	608884.45	3356200.02	85
ON-14	608840.53	3356003.17	80
ON-15	608881.28	3356322.26	80
ON-19	608878.64	3356118.43	80

La exploración se limita al método de barrenación, no se contemplan zanjeo, cárcavas o cualquier otro método de exploración.

Estos barrenos se distribuirán en 16 planillas de barrenación de dimensiones fijas de 15 m por 20 m, de las cuales a continuación se muestran sus coordenadas.

Tabla III.2 Coordenadas (WGS84) de los caminos en los que se ubicarán las planillas de barrenación el presente Proyecto, así como las poligonales que lo conforman, longitud y superficie.

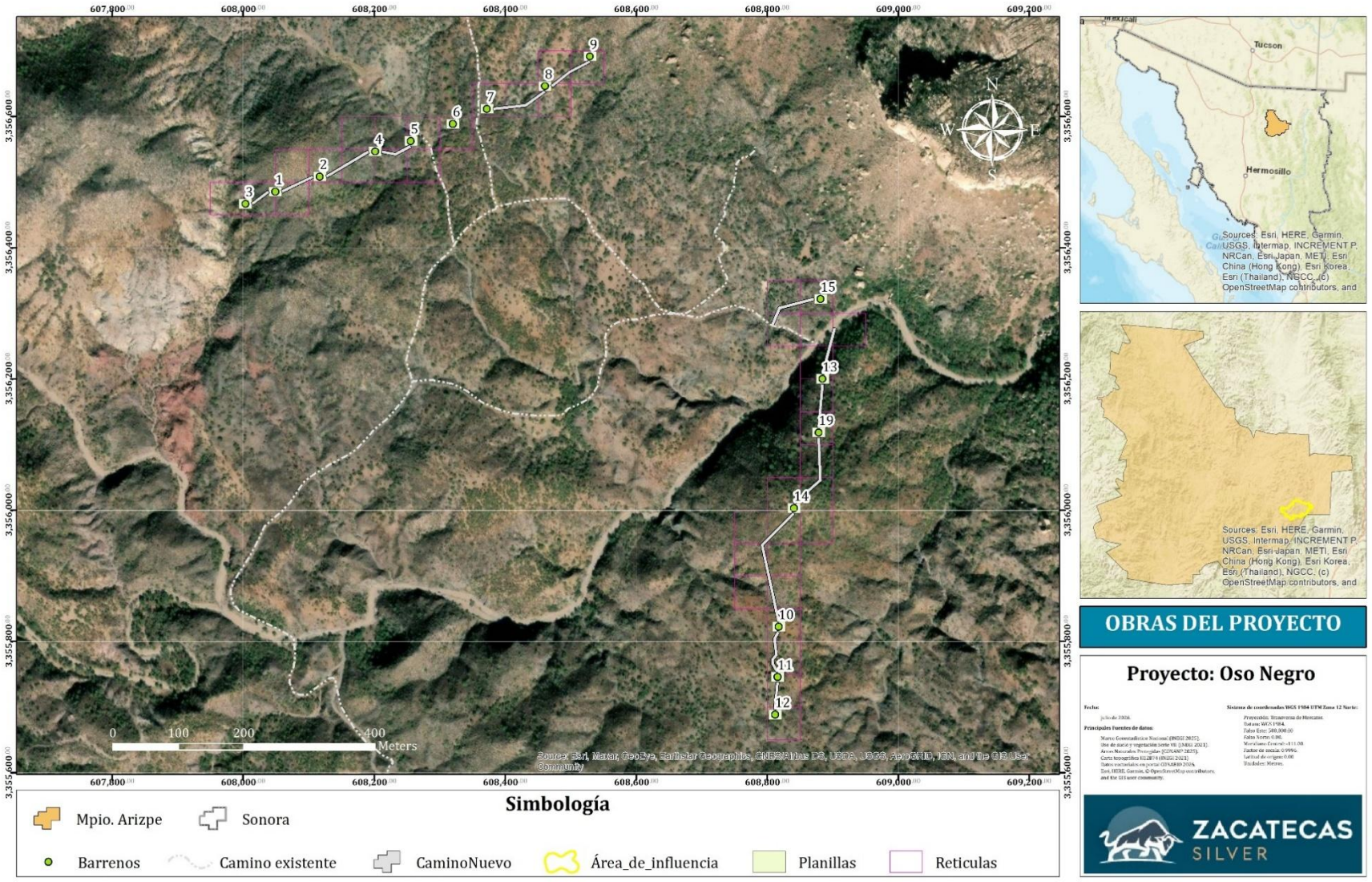
ID	AREA	PERÍMETRO	LONG	POINT_X	POINT_Y	TIPO
1	264.40	115.76	52.88	608,106.71	3,356,508.60	Inicio
				608,058.97	3,356,485.84	Fin
2	375.28	160.11	75.06	608,191.37	3,356,546.70	Inicio
				608,126.71	3,356,508.60	Fin
3	159.18	73.67	31.84	608,038.97	3,356,485.84	Inicio
				608,013.47	3,356,466.79	Fin
4	240.17	106.07	48.03	608,255.88	3,356,555.07	Inicio
				608,232.11	3,356,542.52	Inflexión
				608,211.37	3,356,546.70	Fin
5	430.66	182.27	86.13	608,381.77	3,356,611.79	Inicio
				608,431.17	3,356,617.32	Inflexión
				608,460.67	3,356,638.68	Fin
6	351.60	150.64	70.32	608,470.67	3,356,646.18	Inicio
				608,498.09	3,356,667.86	Inflexión
				608,529.46	3,356,684.19	Fin
7	940.46	386.18	188.09	608,817.31	3,355,830.22	Inicio
				608,792.20	3,355,947.19	Inflexión
				608,840.53	3,355,995.67	Fin
8	340.59	146.24	68.12	608,815.66	3,355,753.49	Inicio
				608,808.50	3,355,765.21	Inflexión
				608,807.65	3,355,772.40	Inflexión
				608,813.99	3,355,779.35	Inflexión
				608,811.05	3,355,804.54	Inflexión
				608,817.31	3,355,815.22	Fin
9	213.51	95.40	42.7	608,812.02	3,355,695.95	Inicio
				608,815.66	3,355,738.49	Fin
10	366.32	156.53	73.26	608,884.45	3,356,207.52	Inicio
				608,903.01	3,356,278.39	Fin
11	592.94	247.17	118.59	608,840.53	3,356,010.67	Inicio
				608,880.91	3,356,046.10	Inflexión
				608,878.64	3,356,110.93	Fin
12	416.00	176.40	83.20	608,807.34	3,356,281.95	Inicio
				608,818.78	3,356,308.53	Inflexión
				608,871.28	3,356,322.26	Fin
13	334.21	143.68	66.84	608,878.64	3,356,125.93	Inicio
				608,884.45	3,356,192.52	Fin

Se presentan las coordenadas en UTM WGS84 Zona 12 N para los caminos la Tabla I 2, en donde se pueden observar los 13 caminos que se pretenden construir, es de destacar que aunque se solicitan 16 planillas solo 13 de ellas requieren caminos de acceso, esto es debido a que las planillas restantes se encuentran conectadas con caminos históricos en donde no es necesaria la remoción de la vegetación, los polígonos de los caminos tienen una longitud que va desde los 31.84 m a los 188.09 metros de longitud, se presenta en coordenadas UTM WGS84 el punto de inicio, así mismo la superficie

correspondiente va desde los 159.2 m2 a los 940.45 m2, así como la longitud del perímetro de cada polígono, la superficie está supeditada a un ancho máximo de 5 m para los caminos, así mismo se presenta los puntos de inflexión de los perímetros de los caminos en coordenadas UTM WGS 84, es de destacar que la totalidad de los polígonos son sencillos de cuatro lados por lo que solo se presenta el inicio y fin del camino al ser rectos, esto con la finalidad de acceso a la planilla o zanja desde el sitio más cercano y en línea recta para afectar lo menos posible la vegetación, esto se hizo de esta manera para que desde el punto de acceso más próximo hasta el punto de la planilla fuese lo más corto posible el camino.

Tabla III.3 Coordenadas (WGS84) de las 16 planillas en las que se realizará barrenación para el Proyecto

HOLE-ID	X_NO	Y_NO	X_NE	Y_NE	X_SE	Y_SE	X_SO	Y_SO
ON-01	608038.97	3356493.34	608058.97	3356493.34	608058.97	3356478.34	608038.97	3356478.34
ON-02	608106.71	3356516.10	608126.71	3356516.10	608126.71	3356501.10	608106.71	3356501.10
ON-03	608013.47	3356474.29	608013.47	3356459.29	607993.47	3356459.29	608013.47	3356474.29
ON-04	608211.37	3356554.20	608211.37	3356539.20	608191.37	3356539.20	608211.37	3356554.20
ON-05	608265.88	3356570.07	608265.88	3356555.07	608245.88	3356555.07	608265.88	3356570.07
ON-06	608329.91	3356596.53	608329.91	3356581.53	608309.91	3356581.53	608329.91	3356596.53
ON-07	608381.77	3356619.29	608381.77	3356604.29	608361.77	3356604.29	608381.77	3356619.29
ON-08	608470.67	3356653.68	608470.67	3356638.68	608450.67	3356638.68	608470.67	3356653.68
ON-09	608539.46	3356699.19	608539.46	3356684.19	608519.46	3356684.19	608539.46	3356699.19
ON-10	608807.31	3355830.22	608827.31	3355830.22	608827.31	3355815.22	608807.31	3355815.22
ON-11	608805.66	3355753.49	608825.66	3355753.49	608825.66	3355738.49	608805.66	3355738.49
ON-12	608802.02	3355695.95	608822.02	3355695.95	608822.02	3355680.95	608802.02	3355680.95
ON-13	608874.45	3356207.52	608894.45	3356207.52	608894.45	3356192.52	608874.45	3356192.52
ON-14	608830.53	3356010.67	608850.53	3356010.67	608850.53	3355995.67	608830.53	3355995.67
ON-15	608871.28	3356329.76	608891.28	3356329.76	608891.28	3356314.76	608871.28	3356314.76
ON-19	608868.64	3356125.93	608888.64	3356125.93	608888.64	3356110.93	608868.64	3356110.93



Mapa III.2 Mapa general de las areas de exploración del proyecto

III.1.2Dimensiones del Proyecto

III.1.2.1 Superficie del Sitio del Proyecto

De acuerdo con la NOM-120-SEMARNAT-2020, para determinar la superficie del Sitio del Proyecto, se debe elaborar una retícula con cuadros de 50 m x 50 m alrededor de la superficie a afectar por las actividades directas de exploración[1]. Por lo anterior, la retícula dibujada para el Proyecto comprende 39 cuadros de 0.25 ha, lo que implica **una superficie de 9.75 ha para el Sitio del Proyecto**, la cual a su vez constituye la superficie de referencia para determinar las proporciones de afectación para cada una de las actividades reguladas por la NOM-120-SEMARNAT-2020.

III.1.2.1 Superficie de los caminos de acceso

El ancho de estos caminos será de 5 m (ancho máximo permitido por la NOM-120-SEMARNAT-2020). 13 de las 16 planillas necesitan caminos, siendo la suma de la superficie para este conjunto de caminos es de 5,025.33 m^2 con una longitud total de 1,005.07 metros lineales, medidos en el eje central de cada camino.

III.1.2.1 Superficie de las planillas de barrenación

Cada una de las 16 planillas de barrenación tendrá dimensiones de 15 m x 20 m (300 m^2), por lo que la superficie por afectar para este concepto será de 4,800 m^2.

III.1.2.1 Superficie afectada por trabajos previos de exploración

Este proyecto no tiene antecedente de barrenación en esos sitios.

III.1.2.1 Superficie total a afectar por el Proyecto

La suma de las superficies a afectar por la construcción de caminos de acceso, así como por la apertura de las planillas de barrenación suma un total 9,825.33 m^2. La afectación será de .9825 ha de las 9.75 ha del total de la retícula de 50 x 50 lo que representa solo el 10.08 %, en la Tabla III.1 se presenta la superficie de afectación por actividad, lo que representa en porcentaje y el porcentaje permitido por la NOM-120 para dicha actividad.

Tabla III.4 Superficie a afectar por obras del Proyecto

Obra	Superficie		Proporción respecto a la superficie total del Proyecto (%)	Proporción máxima a afectar de acuerdo con la NOM-120-SEMARNAT-2020 (%)
	m^2	ha		
Caminos a construir	5025.33	0.50253	**5.15%**	**10.50%**
Planillas de barrenación	4800.00	0.48000	**4.92%**	**7.20%**
Total	**9825.33**	**0.9825**	**10.08%**	**25%**

Los 9,825.33 m^2 donde desarrollará el proyecto, representan el 10.08 % de la superficie total del Proyecto (9.75 ha), de los cuales 5,025.33 m^2 corresponden a la construcción de caminos nuevos, esto representa el 5.15% del total del proyecto. Estas cifras se encuentran dentro de los parámetros

[1] **Sitio del Proyecto**. La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m (cincuenta metros) por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad. Los polígonos en donde no se considere la ejecución de alguna actividad, no deberán ser incluidos para el cálculo de la superficie del sitio del proyecto (NOM-120-SEMARNAT-2020).

establecidos por la NOM-120-SEMARNAT-2020, la cual señala una afectación máxima del 10.5% para caminos y del 25 % del total del proyecto, como se especifica en su numeral 4.2.2:

4.2.2 .Caminos de acceso.

Dimensiones:

- No mayor a 5.0 m (cinco punto cero 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 punto cero por ciento) o con pendientes laterales peligrosas, se permitirá por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m (siete punto cero 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.

Parámetros:

- Número total de metros de camino: No mayor a 150 m/ha (ciento cincuenta metros por hectárea).

- Superficie por afectar: 750 m^2/ha (setecientos cincuenta metros cuadrados por hectárea) en zonas planas.

- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.5% (siete punto cinco por ciento).

- Superficie por afectar: 1,050 m^2/ha (mil cincuenta metros cuadrados por hectárea) en zonas con otro relieve.

- Se consideran 400 m^2 (cuatrocientos metros cuadrados) para el depósito del material removido.

- Porcentaje máximo por afectar por hectárea: 10.5% (diez punto cinco por ciento), incluye los sitios para el depósito de material removido.

Por otro lado, los 4,800 m^2 que serán afectados por el acondicionamiento de planillas de barrenación constituyen el 4.92% de la superficie del Proyecto, cifra que también se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la NOM-120-SEMARNAT-2020, que señala una afectación máxima de 720 m^2/ha (7.20 %) de la superficie total del Proyecto, cómo se especifica en su numeral 4.2.5:

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 planilla de barrenación, de acuerdo con los siguientes:

Parámetros:

- Superficie a afectar:

a) Barrenación a diamante: con un total de 720 m^2/ha (setecientos veinte metros cuadrados por hectárea).

b) Barrenación de circulación inversa y/o barrenación a diamante: con un total de 768 m^2/ha (setecientos sesenta y ocho metros cuadrados por hectárea).

- Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.68% (siete punto sesenta y ocho por ciento).

- La superficie a afectar del 7.68% (siete punto sesenta y ocho por ciento), 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% (once punto cincuenta y dos por ciento).

En síntesis, las superficies que se afectarán durante el desarrollo del Proyecto, corresponderán principalmente a Caminos nuevos (5,025.33 m^2) y Planillas (4,800.00 m^2). Esta superficie representa el 10.08 % de la superficie del Sitio del Proyecto, por lo que se encuentra dentro de los parámetros que indican la NOM-120-SEMARNAT-2020:

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 en referencia a un mismo sitio, sí deberá considerarse la afectación generada en el sitio en etapas anteriores.

III.1.3Características del Proyecto.

El desarrollo del proyecto consiste en una exploración profunda mediante 16 barrenos a profundidades y angulaciones diversas (Ver detalle en Tabla III.1) ubicados en 16 planillas de barrenación, con el propósito de determinar los contenidos de minerales aprovechables a nivel comercial dentro de la zona del proyecto y de esta forma determinar la viabilidad del desarrollo del mismo a futuro. Estos barrenos se distribuyen en 16 planillas de barrenación, en las cuales desarrollarán uno o dos barrenos, dependiendo de las necesidades de exploración, las cuales se muestran en el Mapa III.2, cada una de estas planillas tienen una dimensión de 15 m por 20 m cada una.

Se contempla realizar las actividades de exploración en un período de 24 meses, divididos en tres etapas de barrenación, de acuerdo con la ubicación de las planillas involucradas en el Proyecto. En cada una de las etapas se realizarán actividades de: (i) preparación del sitio, (ii) operación y mantenimiento, y (iii) abandono del sitio. Durante el último mes del Proyecto se ejecutarán las actividades de restauración del sitio.

Se utilizará maquinaria de exploración modelo VD6000, la cual se trasladará de un punto a otro mediante un mecanismo de orugas, las cuales no necesitan caminos aplanados pudiendo circular sobre restos de vegetación. La perforación se realiza a través de cortes realizados por una barrena, y la recuperación los núcleos se hace a través de tubería.

El equipo VD6000 es un equipo de perforación montado sobre oruga. Debido a que el equipo de perforación es autopropulsado, se puede adaptar la posición de la unidad en sitios donde el acceso al área de perforación sea limitado o donde no se pueda utilizar un equipo de perforación convencional cuesta abajo debido a la aspereza o la configuración del suelo.

La dimensión del equipo de perforación VD6000 en configuración de funcionamiento es de 36 pies. (10,805 mm) x 16 pies. (4,890 mm). Se utiliza un manipulador de barras hidráulico estándar y un rack de barras con peine barra, y la capacidad de apilamiento es aproximadamente de 1,830 m (6,000 pies) (barras "N"). Ver Figura III-1

La larga torre telescópica de perforación de 8.2 m (27 pies) de longitud puede perforar entre 90º y 45º. Está diseñada para realizar desplazamientos de entre 3 m (1 O pies) y 3.3 m (11 pies) utilizando su cabezal portabrocas H" o "P". Para transportarla, la torre de perforación debe colocarse en el dispositivo de soporte de la torre, se debe levantar la plataforma trasera y alzar los soportes de las esquinas.

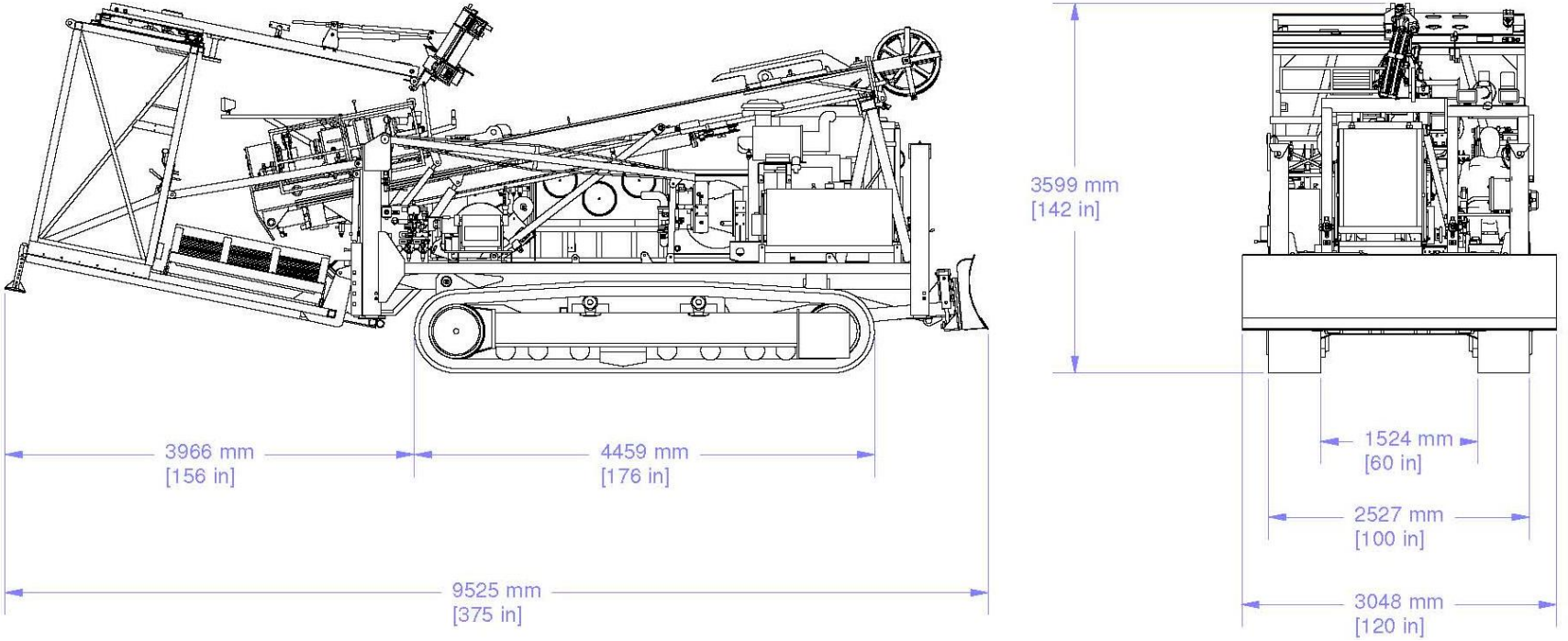


Figura III-1 Dimensiones de la maquina VD6000 en modo de desplazamiento.

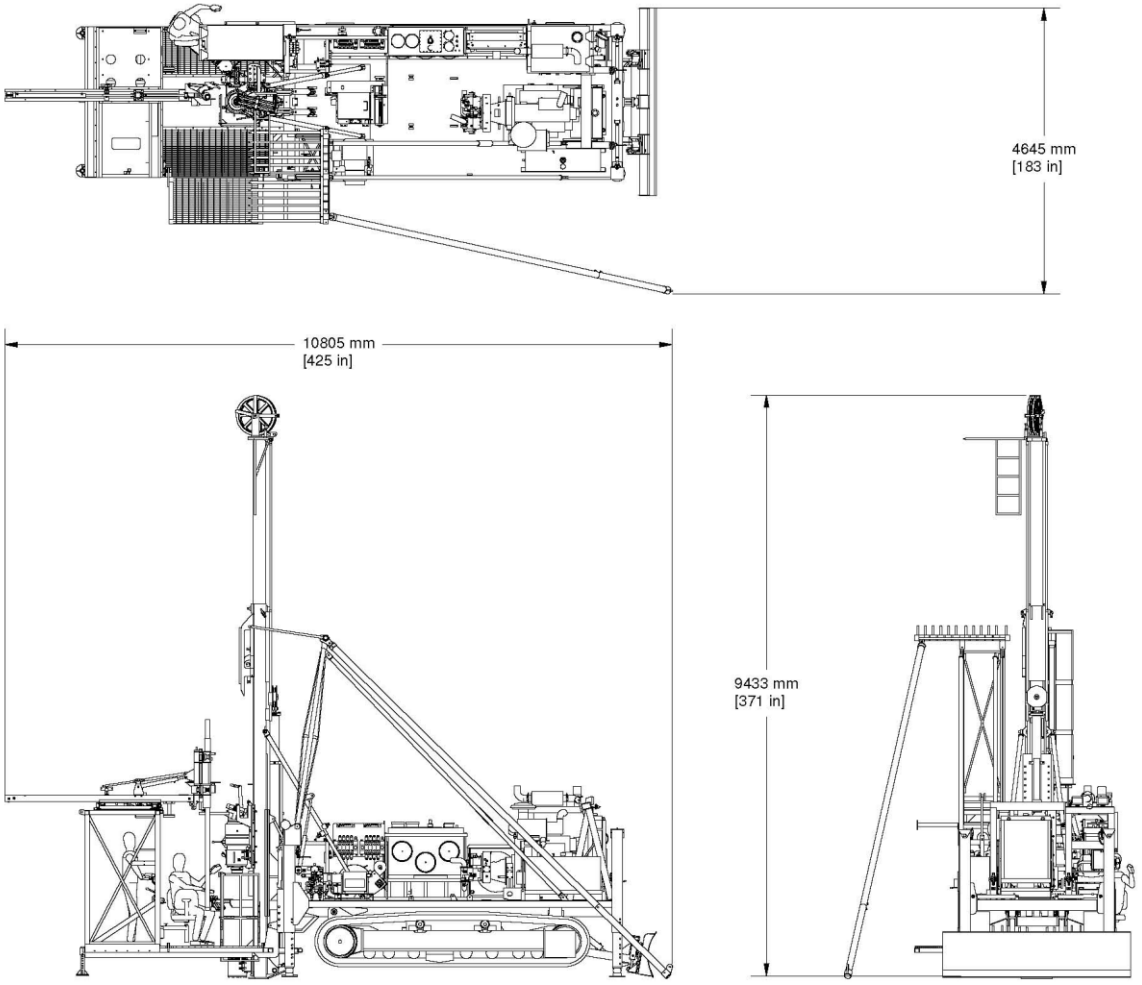


Figura III-2 Dimensiones de la maquina VD6000 en configuración de operación.

III.1.3.1 Caminos de acceso por construir

Este proyecto contempla la construcción de nuevos caminos, los cuales serán 13, con dimensiones desde los 31.84 m a los 188.09 metros de longitud, así mismo la superficie correspondiente que va desde los 159.2 m2 a los 940.45 m^2, así como la longitud del perímetro de cada polígono, la superficie está supeditada a un ancho máximo de 5 m para los caminos

III.1.3.1 Planillas de barrenación

Como ya se mencionó, cada una de las 16 planillas de barrenación tendrá dimensiones de 15 m x 20 m superficie donde se incluye el cárcamo, por lo que la superficie por afectar para este concepto será de 4,800.00 m^2 en las 9.75 ha del Sitio del Proyecto, lo que representa 492.30 m^2/ha, cantidad por debajo de los 720 m^2 por hectárea que señala la NOM-120-SEMARNAT-2020 en su numeral 4.2.5.

III.1.3.2 Barrenos.

Se utilizará maquinaria modelo VD6000, la cual se trasladará de un punto a otro mediante un mecanismo de orugas, las cuales no necesitan caminos aplanados pudiendo circular sobre restos de

vegetación. La perforación se realiza a través de cortes realizados por una barrena, y la recuperación los núcleos se hace a través de tubería., con esta máquina se barrenará conforme a lo manifestado en la Tabla III.1. Producto de la barrenación se obtendrán las muestras para realizar la descripción litológica y determinar su contenido de elementos de interés económico.

Los barrenos serán sellados mediante la cementación en la boca del mismo, para evitar daño a la fauna silvestre y con ello cumplir con el numeral 4.2.1.1 de la NOM-120-SEMARNAT-2020.

Se utilizarán productos minerales y productos no tóxicos para la perforación: Bentonita (sílice cristalino), Magic Bore (lignito de sodio), Soda Ash (carbonato de sodio), Clear Mud P (Poliacrilamida aniónica), para cumplir con el numeral 4.2.1.4 de la NOM-120-SEMARNAT-2020. Como cárcamos para contener los fluidos de perforación, se utilizarán recipientes plásticos recubiertos con lona, de manera que se cumpla con lo estipulado en el numeral 4.2.1.3 de la NOM-120-SEMARNAT-2020.

Al finalizar la toma de muestras y el sellado del barreno, la maquinaria recibirá el mantenimiento requerido y se trasladará a la siguiente planilla de barrenación.

III.1.4Uso actual del suelo en el Sitio del Proyecto

De acuerdo con la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la totalidad del Sitio del Proyecto se localiza sobre una unidad de matorral desértico micrófilo, comunidad vegetal característica de las zonas áridas y semiáridas del estado de Sonora, integrada principalmente por especies arbustivas de porte bajo y mediano adaptadas a condiciones de escasa disponibilidad de humedad.

Aunque dentro del Área de Influencia también se identifican unidades correspondientes a agricultura de temporal anual, bosque de encino, pastizal natural y vegetación de galería, ninguna de estas coberturas coincide con la superficie donde se desarrollarán las obras y actividades del Proyecto.

Respecto al uso actual del terreno, éste se destina principalmente a actividades de ganadería extensiva, observándose evidencias de pastoreo en distintos sectores del predio, condición compatible con el aprovechamiento tradicional de la región.

III.1.5Programa de trabajo

El Proyecto contempla un período de ejecución de 24 meses, durante el cual se llevarán a cabo las actividades de preparación del sitio, operación y mantenimiento, así como abandono y restauración de las áreas intervenidas. Previamente al inicio de las obras se realizarán las gestiones necesarias para la obtención de las autorizaciones y permisos aplicables, además de la implementación de los programas y medidas ambientales previstos para garantizar el cumplimiento de la legislación vigente y de las disposiciones establecidas en la NOM-120-SEMARNAT-2020.

Durante la etapa de preparación del sitio se ejecutarán las actividades necesarias para acondicionar las áreas de trabajo correspondientes a cada planilla de barrenación, incluyendo la delimitación de las superficies autorizadas, la aplicación de los programas de protección y rescate de flora y fauna silvestre, la remoción selectiva de la vegetación requerida, el retiro y almacenamiento temporal del suelo vegetal, el acondicionamiento de las planillas, la apertura de los caminos autorizados, el traslado de maquinaria, equipo

e insumos, así como la instalación de sanitarios portátiles y demás infraestructura temporal necesaria para la operación.

La etapa de operación y mantenimiento comprenderá principalmente el posicionamiento del equipo de perforación en cada planilla, la ejecución de los barrenos mediante perforación a diamante con recuperación de núcleo, el manejo y resguardo de las muestras obtenidas para su descripción geológica y análisis de laboratorio, así como las actividades rutinarias de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo utilizados durante la exploración.

Finalmente, durante la etapa de abandono del sitio se realizará el retiro de maquinaria, equipos e infraestructura temporal, la limpieza general de las áreas intervenidas, la disposición adecuada de lodos, residuos y agua remanente generados durante la perforación, el sellado de los barrenos conforme a la NOM-120-SEMARNAT-2020 y la ejecución de las acciones de restauración ambiental previstas para favorecer la recuperación de las condiciones originales del sitio.

En la Tabla III.5, se presenta el cronograma general del proyecto, de acuerdo al tiempo requerido para la realización de cada una de las actividades mencionadas por etapa.

III.1.5.1 Preparación del sitio.

Una vez obtenida la resolución favorable en materia de impacto ambiental y las demás autorizaciones que, en su caso, resulten aplicables, se dará inicio a la etapa de preparación del sitio. Como primera actividad se realizará el trazo y delimitación de las áreas autorizadas para la construcción de los 13 caminos de acceso y de las 16 planillas de barrenación, verificando en campo que las obras se desarrollen exclusivamente dentro de los polígonos previamente definidos, con el propósito de evitar afectaciones innecesarias a la vegetación y a los predios colindantes.

La delimitación de las áreas de trabajo permitirá controlar el avance de las actividades y asegurar que no se realicen excavaciones, nivelaciones, compactaciones o cualquier otra intervención fuera de los límites autorizados para el proyecto, dando cumplimiento a lo establecido en el numeral 4.1.12 de la NOM-120-SEMARNAT-2020:

4.1.12 No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites establecidos en esta Norma.

Tabla III.5 Cronograma de actividades en cada una de las etapas del Proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación del sitio	Estudios Preliminares																								
	Delimitación de la superficie de los caminos a construir y a rehabilitar																								
	Ejecución de actividades de protección de individuos de fauna silvestre																								
	Ejecución de actividades de protección de individuos de flora silvestre																								
	Desmonte, despalme de los caminos a construir																								
	Remoción de vegetación en planillas																								
	Almacenamiento de suelo vegetal																								
	Acondicionamiento de la superficie de la planilla																								
	Traslado de maquinaria, equipo, insumos y vehículos																								
	Instalación de sanitario portátil																								
Operación y mantenimiento	Barrenación																								
	Toma de muestras																								
	Ensayos y pruebas de laboratorio																								
Abandono del sitio	Limpieza del sitio																								
	Retiro de maquinaria y equipo																								
	Disposición final de lodos y agua generados																								
	Restauración del sitio																								
	Análisis de datos																								

De manera previa al inicio de la construcción de los caminos de acceso y al acondicionamiento de las planillas de barrenación, se implementará un programa de protección de flora silvestre con el propósito de minimizar las afectaciones sobre la vegetación presente dentro de las áreas de trabajo. Como resultado de los muestreos de campo realizados para la caracterización biológica del proyecto, no se registraron especies de flora incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de las superficies donde se desarrollarán las obras. No obstante, como medida preventiva y en apego al principio de prevención que rige el presente Informe Preventivo, se llevará a cabo el rescate y reubicación de aquellos

individuos de interés biológico cuya conservación in situ no sea posible y cuya reubicación resulte técnica y ecológicamente viable.

Las actividades comprenderán la identificación y rescate de los ejemplares previamente seleccionados, su mantenimiento temporal bajo condiciones que favorezcan su supervivencia, la reubicación en sitios con características ambientales similares y el seguimiento de los indicadores de éxito establecidos para evaluar la eficacia de las acciones de rescate y trasplante.

En lo referente a la fauna silvestre, los muestreos efectuados durante los estudios de campo no registraron especies incluidas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de las áreas donde se desarrollarán las obras del proyecto. Sin embargo, previo y durante las actividades de desmonte, despalme y acondicionamiento de las planillas y caminos de acceso, se implementarán medidas preventivas encaminadas a evitar daños directos a los organismos presentes. Se favorecerá el desplazamiento natural de la fauna hacia las áreas adyacentes que permanecerán sin intervención y, cuando se identifiquen organismos de lento desplazamiento o con movilidad limitada, éstos serán rescatados y reubicados en sitios con condiciones de hábitat semejantes, procurando minimizar el estrés y favorecer su supervivencia.

La implementación de estas medidas tiene como finalidad prevenir afectaciones innecesarias sobre la flora y fauna silvestres presentes en el sitio, reducir la magnitud de los impactos derivados de las actividades de exploración y mantener, en la medida de lo posible, la funcionalidad ecológica de las áreas circundantes, dando cumplimiento a lo establecido en el numeral 4.1.19 de la NOM-120-SEMARNAT-2020, el cual establece:

4.1.19 En caso de que alguna área se requiera desmontar, previamente a dicha actividad, se deben identificar las especies arbóreas que se conservarán in situ o se integren al diseño de áreas verdes, así como las especies biológicas de especial interés susceptibles de trasplante, y aquéllas con algún tipo de valor regional o biológico.

Para ello se deben definir y ubicar superficies cercanas al área de afectación con dimensiones y condiciones ambientales que permitan reubicar, trasplantar, reforestar o, en su caso, reproducir a partir del material parental nativo, una cantidad de individuos de especies con alguna categoría de riesgo, endémicas y de difícil regeneración, similar a la original.

Se debe desarrollar un proyecto de conservación y recuperación que defina y señale las zonas en que se mantendrán las especies con alguna categoría de riesgo endémicas y de difícil regeneración; el proyecto incluirá áreas de conservación para las especies, para el acopio de material vegetal representativo del sitio y se deberán aprovechar las semillas que produzcan individuos vegetales susceptibles de ser empleados en los trabajos de restauración del sitio.

Las labores de rescate, mantenimiento y monitoreo se deben realizar con métodos que garanticen una sobrevivencia de 95% o superior de los ejemplares reubicados o trasplantados; de no ser posible se reemplazarán los ejemplares de flora muertos por individuos de la misma especie obtenidos o producidos en viveros.

Cuando se desarrollen actividades de desmonte y despalme se deben realizar de forma tal que permitan el desplazamiento de la fauna hacia otras zonas.

Cuando exista material producto del desmonte, proveniente de individuos de especies herbáceas y arbustivas no rescatables, se deberá triturar e incorporar al suelo almacenado o, si tiene algún valor, donarlo.

Una vez concluidas las actividades de rescate y protección de flora y fauna silvestres, se procederá a la remoción de la vegetación exclusivamente dentro de las superficies autorizadas para la construcción de los 13 caminos de acceso y para el acondicionamiento de las 16 planillas de barrenación, cuyas dimensiones son de 15 × 20 m cada una. Las labores de desmonte se limitarán estrictamente a las áreas indispensables para el desarrollo de las obras, evitando cualquier afectación fuera de los polígonos previamente delimitados.

La remoción de la vegetación se realizará únicamente mediante procedimientos mecánicos, sin recurrir al uso de fuego, herbicidas o cualquier otro producto químico que pudiera afectar la regeneración natural de la vegetación o modificar las condiciones ambientales del sitio. Con ello se busca reducir la magnitud de las afectaciones sobre la cobertura vegetal y favorecer los procesos naturales de recuperación una vez concluidas las actividades de exploración, en cumplimiento de lo establecido en el numeral 4.1.6 de la NOM-120-SEMARNAT-2020, el cual señala:

4.1.6 No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.

Durante las actividades de despalme se retirará de manera cuidadosa la capa superficial de suelo (suelo vegetal) en las áreas donde se construirán los 13 caminos de acceso y se acondicionarán las 16 planillas de barrenación. Este material será almacenado temporalmente de forma independiente del resto del material removido, con el propósito de conservar sus propiedades físicas, químicas y biológicas, permitiendo su posterior reutilización durante las actividades de restauración del sitio.

Una vez concluidas las actividades de exploración y cuando las áreas intervenidas dejen de utilizarse, el suelo vegetal previamente almacenado será redistribuido sobre las superficies sujetas a restauración, favoreciendo el restablecimiento de las condiciones edáficas y promoviendo la regeneración natural de la cobertura vegetal.

Con el fin de minimizar la pérdida de material por escurrimiento superficial o procesos erosivos, los acopios temporales de suelo vegetal se ubicarán preferentemente dentro de las áreas previamente intervenidas, en sitios con condiciones topográficas favorables y fuera de cauces o zonas susceptibles de inundación.

De igual manera, la vegetación y el material producto del desmonte serán concentrados temporalmente en sitios previamente definidos dentro del área del proyecto, procurando que su ubicación no obstruya el drenaje natural, no afecte innecesariamente la vegetación circundante y permita su posterior aprovechamiento durante las labores de restauración, dando cumplimiento a lo establecido en los numerales 4.1.7 y 4.1.11 de la NOM-120-SEMARNAT-2020, los cuales establecen:

4.1.7 El material removido por las actividades deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por el responsable del proyecto, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. De ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.

4.1.11 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.

El acondicionamiento de las planillas de barrenación consistirá en la preparación de la superficie requerida para la instalación y operación segura del equipo de perforación. Estas actividades comprenderán, cuando las condiciones del terreno lo requieran, la nivelación puntual del sitio, el retiro de rocas, piedras u otros obstáculos superficiales que interfieran con la operación, así como la compactación localizada del terreno para proporcionar una base estable a la maquinaria de exploración.

Estas labores se realizarán de manera progresiva, conforme al programa de trabajo establecido para el proyecto, interviniendo únicamente las planillas programadas para cada etapa de exploración. Una vez concluido el acondicionamiento de cada sitio, se procederá al traslado de la maquinaria de perforación, equipo auxiliar, insumos y vehículos necesarios para la operación, así como a la instalación de sanitarios portátiles y demás infraestructura temporal indispensable para el desarrollo de las actividades de exploración.

III.1.5.1 Operación y mantenimiento.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se ejecutarán las actividades de exploración geológica mediante barrenación a diamante con recuperación de núcleo, las cuales se desarrollarán en las 16 planillas de barrenación distribuidas dentro del Sitio del Proyecto. El objetivo de esta etapa consiste en obtener muestras representativas del subsuelo para su descripción geológica, registro litológico y análisis de laboratorio, con la finalidad de determinar la presencia y concentración de minerales con potencial de aprovechamiento económico.

Las actividades operativas se desarrollarán conforme al programa general del proyecto, cuya duración estimada es de 24 meses. De manera paralela y conforme las diferentes áreas de trabajo concluyan su vida útil, se iniciarán progresivamente las actividades de restauración en aquellas planillas y caminos de acceso que ya no sean necesarios para la exploración, reduciendo el tiempo durante el cual las superficies permanecerán intervenidas.

Para el desarrollo de la exploración no será necesaria la construcción de campamentos permanentes, pozos, socavones, talleres de mantenimiento, patios de maniobras, almacenes de combustibles ni otra infraestructura distinta a la estrictamente requerida para la operación de la perforadora y el apoyo logístico temporal.

El mantenimiento de la maquinaria de perforación será de carácter preventivo y se realizará conforme a las especificaciones establecidas por el fabricante, incluyendo principalmente la revisión periódica de los sistemas mecánicos e hidráulicos, así como el cambio de aceites, lubricantes y componentes

sujetos a desgaste normal. Estas actividades serán ejecutadas por personal capacitado, aplicando medidas preventivas para evitar fugas o derrames de combustibles y lubricantes.

Como medida adicional de protección ambiental, durante las labores de mantenimiento y abastecimiento de combustibles se colocará material impermeable y absorbente debajo de la maquinaria, con el propósito de evitar el contacto accidental de hidrocarburos o lubricantes con el suelo. Asimismo, el personal responsable contará con el equipo y materiales necesarios para la atención inmediata de cualquier derrame accidental que pudiera presentarse durante la operación.

Debido a que el proceso de barrenación a diamante utiliza agua como fluido de perforación, el material extraído permanece húmedo durante su recuperación, lo que reduce significativamente la generación de material particulado. No obstante, cuando las condiciones climáticas o de operación así lo requieran, se realizará el riego periódico de las planillas de barrenación para minimizar la dispersión de polvo y mantener condiciones adecuadas de trabajo.

Por las características y duración de las actividades, no se prevé la instalación de un almacén temporal para residuos peligrosos ni de infraestructura fija para el almacenamiento de combustibles, ya que el abastecimiento de la maquinaria se efectuará de manera programada mediante recipientes y dispositivos diseñados para este fin, aplicando las medidas de seguridad y protección ambiental correspondientes.

III.1.6Programa de abandono del sitio.

Una vez concluidas las actividades de exploración en cada una de las áreas intervenidas, se implementará el Programa de Abandono del Sitio, cuyo objetivo será restablecer, en la medida de lo posible, las condiciones físicas y biológicas existentes antes del inicio del proyecto, favoreciendo la recuperación gradual de las superficies temporalmente afectadas.

Considerando que las actividades de exploración se desarrollarán de forma progresiva, las acciones de restauración iniciarán conforme las planillas de barrenación y los caminos de acceso dejen de ser requeridos para la operación, sin esperar necesariamente a la conclusión total del proyecto.

El Programa de Abandono del Sitio contempla la ejecución de dos programas específicos:

- Programa de Restauración de Suelos, orientado a la conformación del terreno, redistribución del suelo vegetal previamente almacenado y estabilización de las superficies intervenidas.
- Programa de Reforestación, mediante el cual se favorecerá la recuperación de la cobertura vegetal utilizando especies nativas compatibles con las condiciones ecológicas del sitio.

La implementación de ambos programas tiene como finalidad favorecer la recuperación ambiental de las áreas intervenidas y dar cumplimiento a lo establecido en los numerales 4.1.18 y 4.1.20 de la NOM-120-SEMARNAT-2020, los cuales se describen a continuación:

4.1.18 Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar 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 de caminos nuevos y la revegetación y restauración forestal, en su caso. El programa deberá contener el calendario de actividades,

incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquéllos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina.

4.1.21 En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas. El material recuperado durante las actividades de desmonte (esquejes, semillas o material trasplantado) y conservado para tal fin, será empleado en estas actividades.

III.1.6.1 Programa de Restauración de Suelo

El Programa de Restauración de Suelos tiene como finalidad prevenir, mitigar y revertir, en la medida de lo posible, las alteraciones ocasionadas por las actividades de exploración geológica, favoreciendo la recuperación de las propiedades físicas y biológicas del suelo en las superficies temporalmente intervenidas por la construcción de los caminos de acceso y el acondicionamiento de las planillas de barrenación.

Las acciones contempladas en este programa buscan facilitar el restablecimiento gradual de las condiciones naturales del terreno, proporcionando una base adecuada para la regeneración de la cobertura vegetal y reduciendo el riesgo de procesos erosivos posteriores al abandono de las áreas de trabajo.

Para alcanzar estos objetivos se implementarán las siguientes actividades:

III.1.6.1.1 Recuperación de capa orgánica durante el despalme

Durante las actividades de despalme se retirará de forma independiente la capa superficial del suelo (suelo vegetal) presente en las áreas donde se construirán los caminos de acceso y se acondicionarán las planillas de barrenación. Este material será almacenado temporalmente dentro de los límites del proyecto, en sitios previamente seleccionados que no interfieran con el drenaje natural, carezcan de vegetación y no representen riesgo de arrastre hacia cauces o cuerpos de agua.

El suelo vegetal será conservado separado del resto del material removido, evitando su mezcla con fragmentos rocosos u otros materiales de excavación, con el propósito de preservar sus propiedades físicas, químicas y biológicas para su posterior reutilización durante las actividades de restauración.

Cuando sea necesario, los acopios serán estabilizados mediante una compactación ligera o con otras medidas de manejo apropiadas para disminuir pérdidas ocasionadas por erosión hídrica o eólica.

Estas actividades se desarrollarán en cumplimiento de los numerales 4.1.7 y 4.1.11 de la NOM-120-SEMARNAT-2020.

III.1.6.1.2 Enriquecimiento de capa orgánica con material producto del desmonte

Los residuos vegetales generados durante las actividades de desmonte serán triturados y reincorporados al suelo vegetal previamente almacenado. Esta práctica permitirá incrementar el contenido de materia orgánica y favorecer el restablecimiento de las condiciones naturales del suelo.

La incorporación del material vegetal se realizará mezclándolo homogéneamente con el suelo superficial antes de su redistribución sobre las áreas sujetas a restauración, contribuyendo a mejorar su estructura, favorecer la retención de humedad y proporcionar condiciones adecuadas para la regeneración de la vegetación nativa.

III.1.6.1.3 Descompactación de suelos

Una vez concluidas las actividades de exploración, las superficies que presenten compactación serán sometidas a labores de descompactación mediante implementos mecánicos o herramientas manuales, según las condiciones particulares de cada sitio.

El objetivo de esta actividad será restituir la porosidad del suelo, mejorar la infiltración del agua, favorecer el intercambio gaseoso y facilitar el desarrollo del sistema radical de la vegetación que se establecerá durante la etapa de restauración, procurando que el grado de compactación final sea similar al existente antes del inicio de las actividades del proyecto.

III.1.6.1.4 Recubrimiento de las superficies restauradas

Una vez realizadas las labores de conformación del terreno y descompactación del suelo, las áreas intervenidas serán recubiertas con el suelo vegetal previamente almacenado durante el despalme, procurando restituir un espesor semejante al existente originalmente.

La redistribución del suelo vegetal se realizará mediante medios mecánicos, procurando obtener una cobertura uniforme que favorezca el establecimiento de la vegetación y reduzca la susceptibilidad del terreno a procesos erosivos.

Con el propósito de evitar una nueva compactación del suelo restaurado, se restringirá el tránsito de maquinaria y vehículos pesados sobre estas superficies hasta que la cobertura vegetal alcance un grado suficiente de establecimiento y estabilidad.

El éxito del presente programa será evaluado mediante el seguimiento de las actividades de conservación del suelo, la eficacia de las labores de descompactación y la adecuada restitución del suelo vegetal sobre las superficies restauradas.

Como evidencia de su ejecución se integrará la siguiente documentación:

- Mapa con la ubicación de las áreas sujetas a restauración.
- Bitácoras y registros de campo de las actividades realizadas.
- Registro fotográfico de las diferentes etapas del proceso de restauración.

La información generada permitirá integrar el informe técnico previsto en el numeral 4.1.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2020, el cual deberá presentarse ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) una vez concluidas las actividades de restauración y reforestación del proyecto.:

4.1.22 Una vez realizada la restauración se presentará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o a su Delegación Federal correspondiente un reporte en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación de un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, listado de especies empleadas y actividades de seguimiento de las plantaciones. De haber realizado actividades de traslado de fauna o rescate de individuos de vegetales se deberán indicar las acciones realizadas tendientes a garantizar su supervivencia y los resultados obtenidos. Dicho reporte se deberá acompañar por un anexo fotográfico (**Anexo 16**).

III.1.6.2 Programa de reforestación

El Programa de Reforestación tiene como finalidad favorecer la recuperación gradual de la cobertura vegetal en las superficies temporalmente intervenidas por la construcción de los caminos de acceso y el acondicionamiento de las planillas de barrenación, mediante el establecimiento de especies nativas registradas durante el inventario florístico realizado para el Proyecto. La selección de las especies se efectuó considerando su presencia natural dentro del Sitio del Proyecto, su adaptación a las condiciones ambientales del matorral desértico micrófilo, su importancia ecológica, la facilidad para su propagación y establecimiento, así como su capacidad para contribuir al restablecimiento de la estructura y funcionalidad del ecosistema.

Las actividades de reforestación se desarrollarán una vez concluidas las labores de restauración de suelos y preferentemente al inicio de la temporada de lluvias, con el propósito de incrementar la supervivencia de los individuos establecidos y favorecer su desarrollo durante las primeras etapas de crecimiento.

Las especies seleccionadas para este programa corresponden exclusivamente a especies nativas registradas durante los muestreos de vegetación efectuados, privilegiando aquellas con mayor capacidad de adaptación y valor ecológico dentro del área de estudio. Asimismo, se dará prioridad a individuos obtenidos mediante propagación vegetativa, producción en vivero regional o rescate autorizado cuando las condiciones del proyecto así lo permitan.

Los objetivos específicos del Programa de Reforestación son los siguientes:

i. Restaurar la cobertura vegetal de las superficies temporalmente afectadas por las actividades de exploración, utilizando especies nativas propias del matorral desértico micrófilo registradas durante el inventario florístico del proyecto.

ii. Favorecer la recuperación gradual de las funciones ecológicas del sitio, promoviendo el restablecimiento de la estructura vegetal y contribuyendo a la estabilidad del suelo.

iii. Incrementar la probabilidad de supervivencia de los individuos establecidos mediante la selección de especies adaptadas a las condiciones ambientales del área y la ejecución de las actividades de plantación durante la época más favorable.

iv. Dar seguimiento al desarrollo de las áreas reforestadas mediante indicadores que permitan evaluar la eficacia del programa y, en caso necesario, implementar acciones correctivas para asegurar el establecimiento de la vegetación.

Tabla III.6 Especies propuestas para reforestar los sitios afectados por el desarrollo del Proyecto

Especie	Nombre común	Forma de propagación	Justificación ecológica	Prioridad
Neltuma velutina	Mezquite	Semilla / vivero	Recuperación estructural y fijación de nitrógeno	Alta
Parkinsonia praecox	Palo verde	Semilla/ vivero	Especie nodriza y estabilización del suelo	Alta
Fouquieria macdougalii	Ocotillo	Esquejes	Cobertura y alimento para polinizadores	Alta
Yucca madrensis	Izote	Hijuelos	Adaptación al sitio y recuperación del paisaje	Alta
Cylindropuntia thurberi	Cholla	Esquejes	Fácil propagación y control de erosión	Muy alta

La selección de las especies propuestas para el Programa de Reforestación se realizó con base en la información obtenida durante el inventario florístico efectuado en el Sitio del Proyecto, considerando aquellos taxones que presentan mejores posibilidades de establecimiento bajo las condiciones ambientales del área y que contribuyen de manera significativa a la recuperación de la estructura y funcionalidad del matorral desértico micrófilo.

Los criterios empleados para su selección fueron los siguientes:

i. Que correspondieran a especies nativas registradas durante los muestreos de vegetación realizados en el Sitio del Proyecto.

ii. Que presentaran una adecuada adaptación a las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas del área de estudio.

iii. Que desempeñaran una función ecológica relevante dentro de la comunidad vegetal, contribuyendo a la estabilización del suelo, la recuperación de la cobertura vegetal o proporcionando alimento y refugio para la fauna silvestre.

iv. Que presentaran una alta probabilidad de establecimiento mediante propagación vegetativa, producción en vivero o regeneración natural asistida, favoreciendo la viabilidad técnica del programa de restauración.

v. Que su disponibilidad regional permitiera su obtención sin generar afectaciones adicionales sobre las poblaciones naturales.

El número de individuos necesarios para la reforestación será determinado considerando la superficie total sujeta a restauración, la densidad de plantación establecida para el programa y las características ecológicas de cada especie seleccionada, procurando reproducir, en la medida de lo posible, la composición y estructura de la vegetación presente de forma natural en el sitio antes de la intervención.

En la Tabla III.7 se presenta la estimación del número de individuos por especie requeridos para la restauración de las superficies ocupadas por los caminos de acceso y las planillas de barrenación (.9825 ha). La propagación se realizará mediante el método más apropiado para cada especie, privilegiando el uso de esquejes, hijuelos, estacas, plántulas de vivero o semillas, según corresponda, con el propósito de incrementar la supervivencia y favorecer el establecimiento de la cobertura vegetal.

Tabla III.7 Cantidad de individuos por especie necesarios para reforestar.98 ha, con una densidad de 1200 plantas/ha.

Nombre científico	Individuos requeridos
Cylindropuntia thurberi	185
Fouquieria macdougalii	181
Neltuma velutina	408
Parkinsonia praecox	244
Yucca madrensis	161

Nombre científico	Individuos requeridos
Total	1179

El éxito del Programa de Reforestación será evaluado mediante indicadores que permitan verificar el cumplimiento de las actividades previstas y el adecuado establecimiento de la vegetación en las superficies restauradas.

Como primer indicador se verificará la disponibilidad del material vegetal requerido para la ejecución del programa, comprobando que los individuos programados para la reforestación hayan sido obtenidos mediante los métodos de propagación definidos para cada especie, ya sea a través de propagación vegetativa, producción en viveros regionales o, cuando resulte técnica y ambientalmente viable, mediante el rescate autorizado de ejemplares.

El segundo indicador corresponderá al establecimiento de los individuos en campo y será evaluado mediante recorridos periódicos de seguimiento en las áreas restauradas. Durante estas inspecciones se registrará la supervivencia de los individuos, su condición fitosanitaria, el desarrollo vegetativo y cualquier factor que pudiera afectar su establecimiento. En caso de detectarse mortalidad significativa o un establecimiento deficiente de alguna de las especies utilizadas, se implementarán acciones correctivas consistentes en la reposición de individuos y, cuando sea necesario, la aplicación de medidas complementarias que favorezcan su desarrollo y permanencia.

Asimismo, se evaluará la recuperación gradual de la cobertura vegetal en las superficies restauradas, considerando el establecimiento de las especies plantadas, el desarrollo de la vegetación nativa y la estabilidad del suelo como indicadores del desempeño del programa.

Al concluir las actividades de reforestación se integrará un informe técnico que documente la ejecución del programa, el cual contendrá, como mínimo, la siguiente información:

i. Bitácoras de establecimiento, mantenimiento y seguimiento de los individuos utilizados durante la reforestación.

ii. Registro fotográfico que documente las diferentes etapas del programa, incluyendo la preparación del sitio, establecimiento de las especies, actividades de mantenimiento y monitoreo.

iii. Relación de las especies utilizadas, número de individuos establecidos y resultados obtenidos durante el seguimiento del programa.

iv. Resultados de los indicadores de desempeño del Programa de Reforestación y, en su caso, descripción de las acciones correctivas implementadas para favorecer el establecimiento de la vegetación.

III.2 Identificación de las substancias o productos que se emplearán y que podrían implicar un impacto al ambiente, así como sus características fisicoquímicas.

En la Tabla III.8 se presentan las substancias o productos que se utilizarán en el Proyecto, sus características fisicoquímicas y grado de peligrosidad.

Tabla III.8 Sustancias o productos que se emplearán en el Proyecto que podrían provocar un impacto en el ambiente

Sustancia	Características CRETIB						Actividad y etapa del Proyecto en que se usará	Estado físico	Forma en que se transporta	Forma de disposición del residuo que lo contenga
	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico	Inflamable	Biológico infeccioso				
Diesel	Corrosivo	Evitar el contacto con fuentes de ignición y con oxidantes fuertes como: peróxidos, ácido nítrico y percloratos.	Explosivo	Tóxico	Inflamable	No	Todas	Líquido	Cumplir con lo que se indica en la NOM-004-SCT-2000 y NOM-006-SCT2-2000. Antes de iniciar las operaciones de llenado, debe verificarse que el contenedor esté vacío, limpio, seco y en condiciones apropiadas para la recepción del producto. Portar la hoja de seguridad de este material en la unidad de arrastre.	El almacenamiento se debe realizar en contenedores resistentes y apropiados, así como con etiqueta. Los recipientes se deben almacenar separados de los vacíos y de los parcialmente vacíos. Los recipientes que hayan almacenado esta sustancia, pueden contener residuos de él, por lo que no se debe presurizar, calentar cortar, soldar o exponerse a flamas u otras fuentes de ignición.
Gasolina		Evitar el contacto con fuentes de ignición y con oxidantes fuertes como: peróxidos, ácido nítrico y percloratos.	Explosivo	Tóxico	Inflamable	No	Todas	Líquido	Cumplir con lo que se indica en la NOM-004-SCT-2000 y NOM-006-SCT2-2000. Antes de iniciar las operaciones de llenado, debe verificarse que el contenedor esté vacío, limpio, seco y en condiciones apropiadaspara la recepción del producto. Portar la hoja de seguridad de este material en la unidad de arrastre.	Deben evitarse temperaturas extremas en su almacenamiento; almacenar en contenedores resistentes cerrados, fríos, secos, aislados, en áreas bien ventiladas y alejadas del calor, fuentes de ignición y productos incompatibles como ácidos y materiales oxidantes. Se debe realizar en contenedores resistentes y apropiados, así como con etiqueta. Los recipientes se deben almacenar separados de losvacíos y de los parcialmente vacíos.

Sustancia	Características CRETIB						Actividad y etapa del Proyecto en que se usará	Estado físico	Forma en que se transporta	Forma de disposición del residuo que lo contenga
	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico	Inflamable	Biológico infeccioso				
Bentonita (sílice cristalino)	No corrosivo	No conocido	No es explosivo	El padecimiento crónico de los pulmones (silicosis) y/o cáncer pulmonar puede originarse de la respiración prolongada/ repetida del polvo de este material.	No inflamable	No	Barrenación durante la Operación y mantenimiento	Polvo beige, sólido.	No se regula como artículo peligroso	Manténgase el recipiente bien cerrado, en un lugar fresco y bien ventilado.
Magic Bore (lignito de sodio)	No corrosivo	Evitar fuentes directas de calor, ignición. Es incompatible con agentes antioxidantes fuertes (Óxidos de carbono).	No es explosivo	Se desconoce	Inflamable	No	Barrenación durante la Operación y mantenimiento	Polvo sólido de color gris oscuro o negro	No está regulado	Almacenar en recipientes herméticamente cerrados, en un lugar fresco, seco y muy ventilado. Mantener alejado del calor, chispas y llamas.
Clear Mud P (Poliacrilamida aniónica)	No corrosivo	Evitar exposición a la humedad, y a agentes oxidantes fuertes (Nox, Óxidos de carbono), ya que pueden causar	No es explosivo	No tóxico	No inflamable	No	Barrenación durante la Operación y mantenimiento	Granulado, Sólido	No está regulado	Para evitar la degradación del producto y la corrosión del equipo, no utilizar contenedores ni equipo de hierro, cobre o aluminio. Usar contenedor plástico o metálico. Cerrar los recipientes herméticamente y mantenerlos en lugar seco, fresco y bien ventilado. Almacenar a 4 - 32 °C.

Sustancia	Características CRETIB						Actividad y etapa del Proyecto en que se usará	Estado físico	Forma en que se transporta	Forma de disposición del residuo que lo contenga
	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico	Inflamable	Biológico infeccioso				
		reacciones exotérmicas								
Soda Ash (Carbonato de sodio)	Corrosivo para el acero	Evitar exposición a temperaturas de la descomposición térmica; evitar contacto con el Monóxido de carbono y Bióxido de carbono; así como a los Óxidos de sodio.	No es explosivo	Puede provocar irritación o quemaduras graves en ojos, piel, tracto gastrointestinal y sistema respiratorio. Nocivo si se inhala.	No inflamable	No	Barrenación durante la Operación y mantenimiento	Sólido, blanco, granular	No está calificado como producto peligroso	Cerrar los recipientes herméticamente y mantenerlos en un lugar fresco y bien ventilado.
Oxígeno comprimido	No corrosivo	Puede reaccionar violentamente con materiales combustibles, materiales reductores y, oxida violentamente materiales orgánicos.	La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes	No se conocen efectos toxicológicos de este producto	No inflamable	No	Barrenación durante la Operación y mantenimiento	Gas comprimido	Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimiento del conductor. Ajustar con firmeza y de forma apropiada los recipientes para evitar movimiento durante el transporte. Asegurarse que las válvulas de los cilindros estén cerradas y no presenten pérdidas; que las tapas para protección de la válvula, estén correctamente ajustadas; de contar con adecuada ventilación; y cumplir con la legislación aplicable	Separar de gases inflamables o de otros materiales inflamables almacenados. Los cilindros deben permanecer de pie y sujetados. El lugar de almacenamiento debe poseer una considerable ventilación.

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

III.3.1 Descripción general de los procesos operaciones y/o actividades principales.

Como ya se mencionó, el Proyecto contempla realizar actividades de exploración minera directa en 16 planillas de barrenación que se distribuirán en una red de caminos, por reacondicionar y la construcción de 13 caminos. La barrenación se realizará con un Equipo perforación maquinaria modelo VD6000 y perseguirá el objetivo de recuperar roca como muestra de roca en la cual se puedan observar características minerales y analizar el contenido de los elementos de interés económico.

En la etapa de preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades en cada una de las planillas de barrenación: (i) delimitación de la superficie de la planilla, (ii) ejecución del Programa de protección de individuos de fauna silvestre, (iii) ejecución del Programa de protección de individuos de flora silvestre, (iv) remoción de vegetación, (v) almacenamiento de suelo vegetal, (vi) acondicionamiento de la superficie de la planilla, (vii) traslado de maquinaria, equipo, insumos y vehículos y (viii) instalación de sanitario portátil. La etapa operativa del Proyecto, consiste básicamente en: (i) posicionamiento de la maquinaria de perforación en el sitio en que se barrenará, (ii) barrenación, (iii) toma de muestras y (iv) ejecución de pruebas de laboratorio para la determinación del contenido de los elementos de interés económico. Durante la etapa de abandono del sitio se realizará: (i) limpieza del sitio, (ii) retiro de maquinaria y equipo, (iii) disposición final de lodos y agua generados y (iv) restauración del sitio.

En las Figuras Figura III-3**,** Figura III-4 y Figura III-5 se presenta un diagrama de flujo general con las actividades principales del Proyecto por etapas, y la indicación de las emisiones y/o residuos que se generarán en cada una de ellas, así como las medidas de prevención, mitigación o compensación que se pretende establecer.

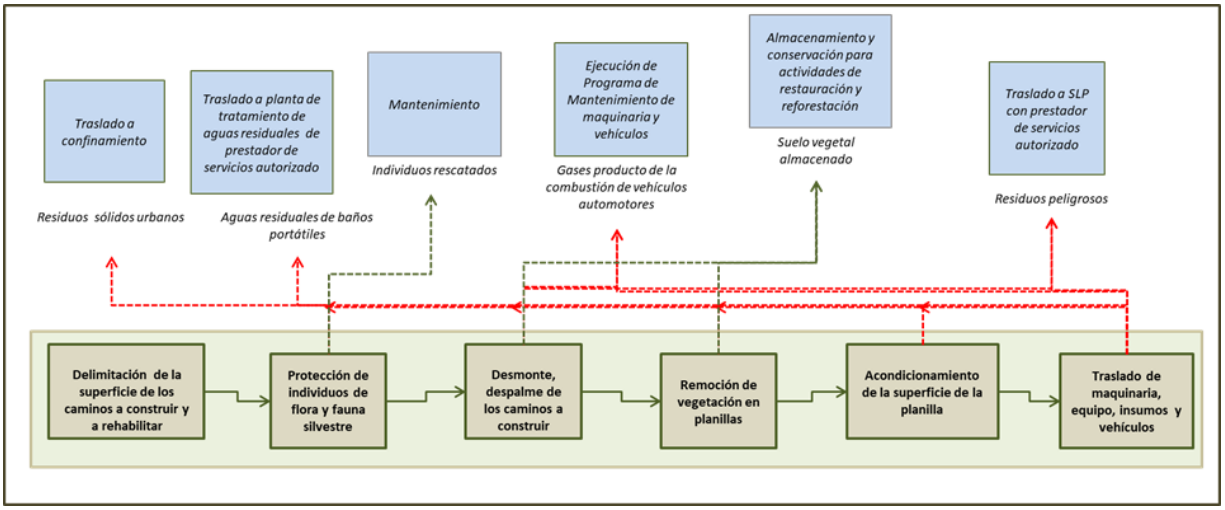


Figura III-3 Diagrama de flujo simplificado mostrando procesos, productos y descargas residuales para el Proyecto durante la etapa de Preparación del sitio.

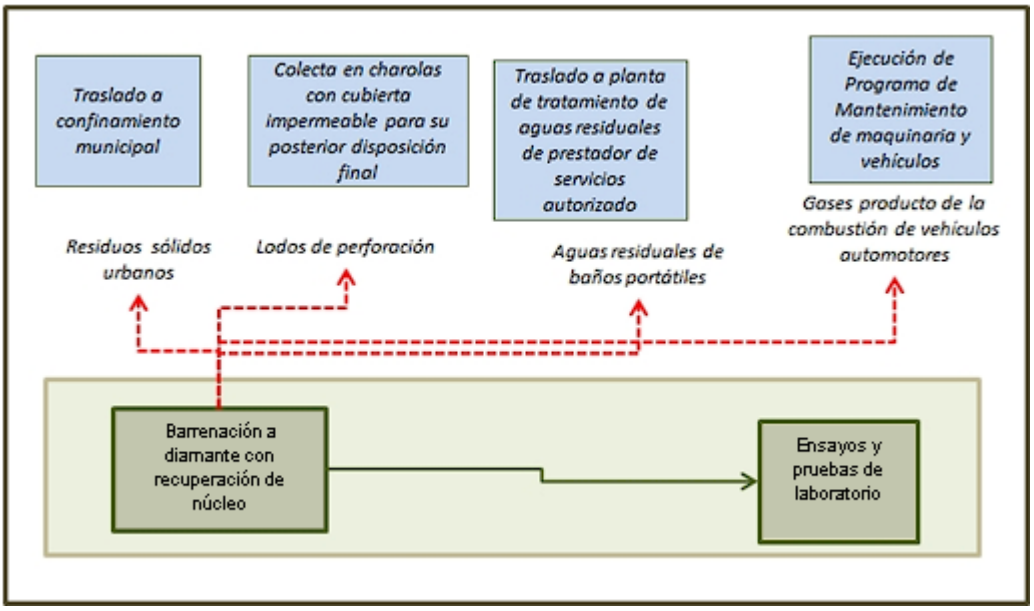


Figura III-4 Diagrama de flujo simplificado mostrando procesos, productos y descargas residuales para el Proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento.

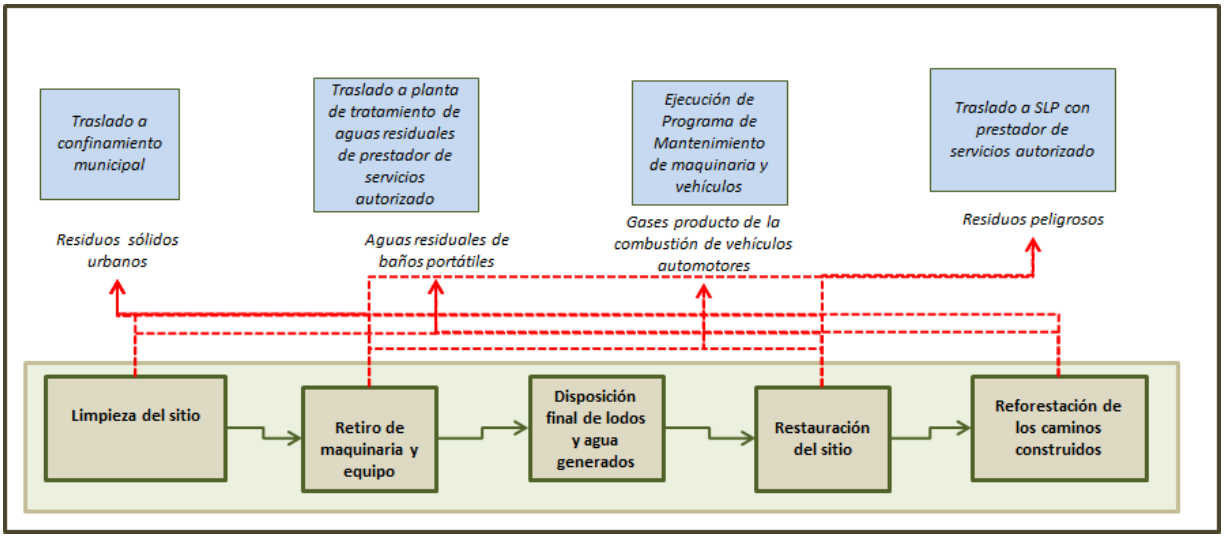


Figura III-5 Diagrama de flujo simplificado mostrando procesos, productos y descargas residuales para el Proyecto durante la etapa de Abandono del sitio.

III.3.2Generación de emisiones, descargas y residuos.

Las actividades de exploración geológica contempladas para el Proyecto generarán emisiones, residuos y descargas de carácter temporal y de baja magnitud, las cuales estarán asociadas principalmente a la operación de la maquinaria de perforación, vehículos de apoyo y actividades de preparación del sitio. Debido a la naturaleza del proyecto, la duración de las actividades y la superficie limitada de intervención, no se prevé la generación de emisiones o residuos en cantidades que representen un riesgo significativo

para el ambiente, siempre que se apliquen las medidas de prevención y manejo establecidas en el presente Informe Preventivo.

Las principales emisiones a la atmósfera estarán asociadas a la combustión de diésel y gasolina utilizada por la maquinaria de perforación y los vehículos de apoyo, generándose principalmente monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO_2), hidrocarburos (HC) y material particulado derivado del tránsito vehicular sobre los caminos de acceso. La magnitud de estas emisiones será puntual, temporal y localizada, por lo que no se prevén afectaciones a centros de población cercanos. Como medida preventiva, toda la maquinaria y vehículos deberán mantenerse en condiciones adecuadas de operación y recibir mantenimiento periódico conforme a las especificaciones del fabricante, con el propósito de reducir las emisiones contaminantes.

Durante las actividades de perforación se generará ruido derivado del funcionamiento de la maquinaria, cuyos niveles podrán fluctuar aproximadamente entre 70 y 90 dB(A) en las inmediaciones del equipo. Sin embargo, debido a la distancia existente entre el Sitio del Proyecto y los centros de población, así como al carácter temporal de las actividades, no se prevén afectaciones significativas a la población. El personal que opere la maquinaria o permanezca en las cercanías de las fuentes emisoras utilizará en todo momento el equipo de protección auditiva correspondiente, de conformidad con las disposiciones aplicables en materia de seguridad y salud en el trabajo.

No se generarán aguas residuales de proceso durante las actividades de exploración. Las aguas residuales de origen sanitario serán manejadas mediante sanitarios portátiles instalados estratégicamente dentro del Sitio del Proyecto, los cuales serán proporcionados y mantenidos por una empresa especializada que cuente con las autorizaciones correspondientes para la recolección, transporte y disposición final de estos residuos. Los sanitarios permanecerán en operación durante las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto y serán ubicados de manera que no interfieran con el desarrollo de las actividades.

Los residuos sólidos urbanos generados por el personal consistirán principalmente en envases, empaques, restos de alimentos y otros residuos de tipo doméstico. Estos serán separados, almacenados temporalmente en recipientes con tapa colocados dentro del área de trabajo y posteriormente trasladados por personal del proyecto para su disposición final en el sitio autorizado por el municipio correspondiente. Se mantendrá un programa permanente de limpieza para evitar la dispersión de residuos dentro del Sitio del Proyecto y en las áreas naturales circundantes.

En cuanto a los residuos peligrosos, su generación se limitará a situaciones extraordinarias derivadas de mantenimientos menores o correctivos de emergencia de la maquinaria utilizada durante la exploración, tales como aceites usados, filtros, estopas o material absorbente contaminado con hidrocarburos. Para prevenir la contaminación del suelo, cualquier actividad de mantenimiento eventual se realizará sobre superficies protegidas con material impermeable y absorbente. Los residuos peligrosos que llegarán a generarse serán almacenados temporalmente en recipientes adecuados y entregados, a la brevedad posible, a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su transporte, manejo y disposición final, conforme a la legislación aplicable.

En conjunto, las medidas de prevención, control y manejo descritas permitirán minimizar los impactos ambientales asociados con la generación de emisiones, descargas y residuos durante las diferentes etapas del proyecto, favoreciendo que las actividades de exploración se desarrollen bajo condiciones de

seguridad para los trabajadores, la población y los componentes ambientales presentes en el área de estudio.

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

En este apartado se presenta el diagnóstico ambiental que sirve como marco de referencia de la calidad ambiental del Área de Influencia del Proyecto.

Para este propósito, se llevaron a cabo visitas de trabajo al sitio, para obtener observaciones y datos de campo. Posteriormente, dicha información se contrastó con la emitida por el INEGI (a través de sus diferentes cartas temáticas), por CONABIO, CONAGUA, INE, así como por distintas fuentes bibliográficas especializadas. La integración de la información se realizó tomando como base las características de los elementos descritos por INEGI, complementando con la información de campo.

III.4.1 Justificación y delimitación del Área de Influencia

Conceptualmente, el Área de Influencia (AI) de un proyecto está determinada a partir de la interacción homogénea de los componentes ambientales abióticos, bióticos y socioeconómicos, así como por alcance geográfico de los efectos o impactos evidentes, que se manifiesten durante la realización del Proyecto.

El área de influencia definida (Mapa III.1) abarca la extensión máxima, más un área de amortiguamiento, de los efectos significativos del proyecto al medio ambiente.

El análisis de los efectos directos e indirectos del proyecto sobre los componentes aire, suelo, agua, vegetación, fauna y socioeconómico, indica que en el medio natural el proyecto sólo tendrá como efecto significativo la afectación del recurso suelo en las planillas de barrenación, principalmente por compactación, que se requieren en cada sitio de barrenación. Así, en cada uno de las 16 planillas el efecto será sobre 300 m^2 (planilla de 15 X 20 m). Los efectos no son acumulativos en forma directa pues los sitios están muy distantes unos de otros. La distancia de un barreno al siguiente más próximo varía de 49 m a 1,120 m. Esto lleva a que la influencia sobre el entorno será pequeña y restringida principalmente a la zona inmediatamente circundante a cada sitio de barrenación con efectos totales mucho menores a que si la superficie total de incidencia por todos los sitios de barrenación, fuera contigua, es decir en un sólo predio continuo de 9,825.33 m^2 que es la suma total de ocupación por todas las 16 obras de barrenación y los caminos nuevos a abrir. Se hace notar que la barrenación no se desarrollará al mismo tiempo en todos los sitios, sino que avanzará progresivamente al irse ocupando los diversos lugares en forma paulatina.

En estos sitios la vegetación ha sido previamente perturbada por lo que no habrá impacto significativo sobre la misma. La generación de polvo fugitivo, así como la emisión de gases y ruido serán locales, de bajo volumen y esporádicos, además de que los sitios, como recién se mencionó, están muy separados entre sí, por lo que sus efectos son no significativos.

Por otro lado, las obras del proyecto no alterarán el régimen hidráulico del agua superficial o subterránea, ni tampoco tendrán efecto sobre la calidad de la misma. Esto debido a que no se generarán escurrimientos o infiltraciones al ser perforaciones en seco.

Con respecto al componente socioeconómico del medio, el proyecto tendrá influencia directa sobre la comunidad, ubicada al sureste de las obras propuestas, toda vez que será punto de tránsito hacia el proyecto al estar las obras ubicadas en sus inmediaciones en terrenos pertenecientes al ejido del mismo nombre. Dada las características del proyecto, en cuanto a pequeñas dimensiones de obras y baja cantidad de las mismas, así como su dispersión y temporalidad, esta influencia también se puede considerar de bajo impacto socioeconómicamente hablando.

Como se ha mencionado, la influencia directa significativa del proyecto sobre el medio natural será solamente sobre el suelo en cada uno de los sitios de las planillas y nuevos caminos, los que totalizan una superficie de ocupación de 9,825.33 m^2. Para establecer el área de influencia mostrada en el Mapa III.3, primeramente, se estableció con ArcGIS una zona de amortiguamiento de alrededor de cada planilla y considerando los diversos elementos medioambientales sobre los cuales incidirá el proyecto, procediéndose luego a establecer, con el mismo sistema informático, un polígono envolvente a todos los sitios, el área de influencia (AI) así establecida cubre una superficie de 2527.2875 ha.

III.4.2Identificación de atributos ambientales.

III.4.2.1Aspectos abióticos

III.4.2.1.1 Clima

Para el presente apartado, se consideró la información de una estación meteorológica: En la cercana estación climatológica 26186, denominada El Tapiro.

III.4.2.1.1.1 *Tipo de clima*

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada para México por Enriqueta García (1988), y con base en la cartografía temática del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Área de Influencia del Proyecto presenta dos tipos de clima: BS0hw(x') y BS1kw(x'), mientras que la totalidad del Sitio del Proyecto se localiza dentro del clima BS0hw(x') (Mapa III.9).

El clima BS0hw(x') corresponde a un clima seco o semiseco, el más seco de los climas semiáridos, cálido, con lluvias durante el verano y un porcentaje de precipitación invernal intermedio. Este tipo de clima se caracteriza por presentar una marcada estacionalidad en la precipitación, concentrándose la mayor parte de las lluvias durante los meses de verano, mientras que el invierno permanece relativamente seco. Las temperaturas son cálidas durante la mayor parte del año y favorecen el desarrollo de comunidades vegetales propias del matorral desértico micrófilo, dominante dentro del Sitio del Proyecto.

Por otra parte, una porción del Área de Influencia corresponde al clima BS1kw(x'), clasificado como clima semiseco templado, con lluvias en verano, el cual presenta temperaturas ligeramente menores y condiciones de humedad relativamente más favorables respecto al clima predominante del proyecto. No obstante, esta unidad climática no se encuentra dentro del polígono donde se desarrollarán las actividades de exploración.

En términos generales, las condiciones climáticas presentes en la región son representativas del noreste del estado de Sonora y se caracterizan por un régimen de lluvias estacional, temperaturas moderadas a cálidas y una disponibilidad limitada de humedad durante gran parte del año, factores que influyen directamente en la distribución de la vegetación, el desarrollo de los suelos y el comportamiento hidrológico del área.

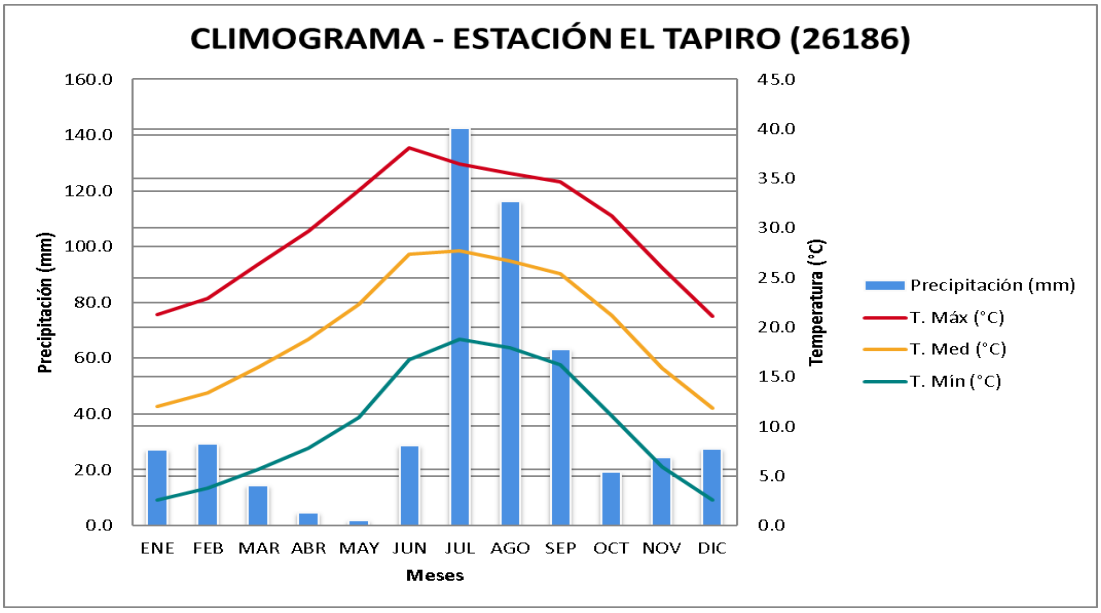
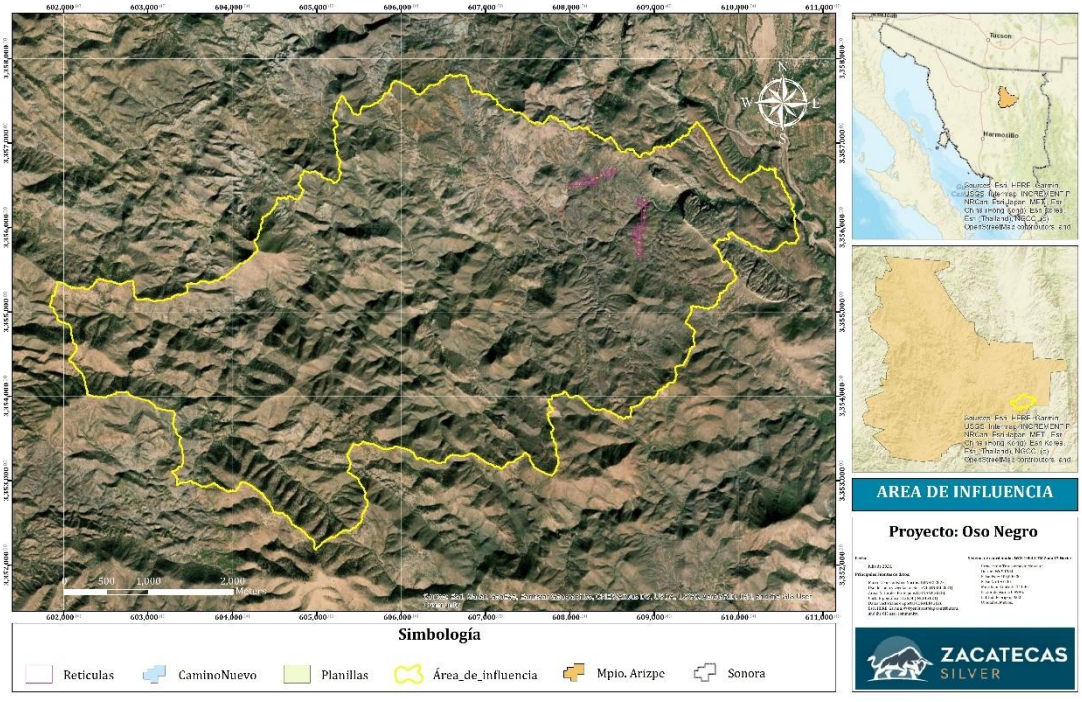
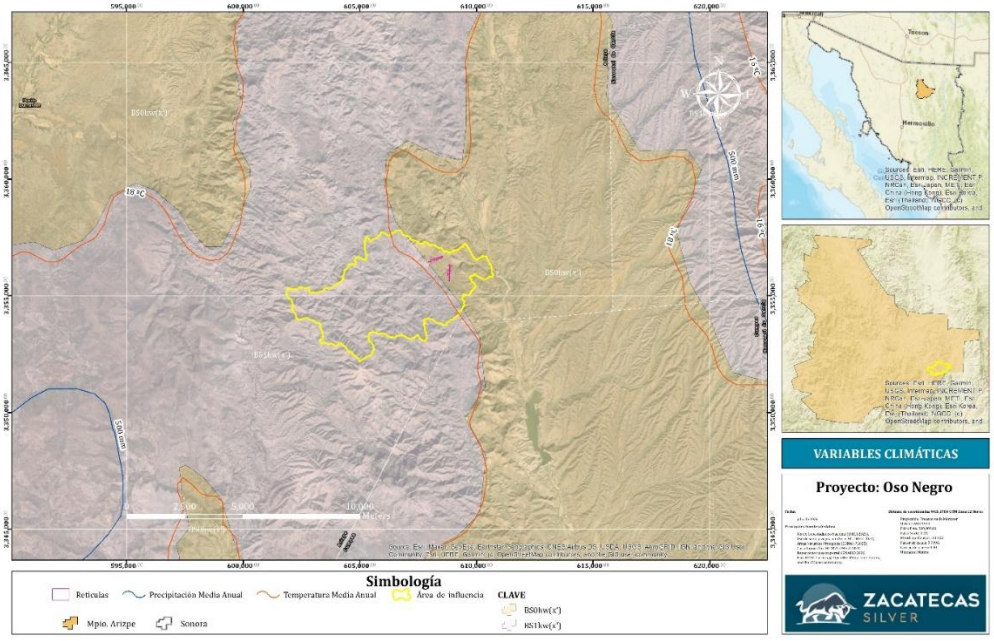


Figura III-6 Gráfico de precipitación media mensual. Fuente CONAGUA 2010.



Mapa III.3 Ubicación geográfica del Área de influencia para el Proyecto.



Mapa III.4 Tipos de clima registrados.

III.4.2.1.1.2 *Temperatura*

De acuerdo con la cartografía climática utilizada para el presente estudio, la temperatura media anual en el Área de Influencia y en el Sitio del Proyecto se encuentra dentro del intervalo de 16 a 18 °C, correspondiendo a un clima con condiciones templadas a cálidas propias de las zonas serranas del noreste del estado de Sonora.

La distribución de la temperatura está influenciada principalmente por la altitud y el relieve de la región, observándose condiciones ligeramente más frescas en las zonas de mayor elevación y temperaturas relativamente más cálidas hacia las áreas de menor altitud. Estas condiciones favorecen el establecimiento de comunidades vegetales adaptadas a ambientes con disponibilidad limitada de humedad y una marcada estacionalidad climática.

III.4.2.1.1.3 *Precipitación*

La precipitación media anual en el Área de Influencia y el Sitio del Proyecto es del orden de 500 mm, concentrándose principalmente durante los meses de verano como consecuencia de la influencia del régimen de lluvias estival característico del noroeste de México.

La distribución temporal de la precipitación determina la disponibilidad de humedad para la vegetación y constituye uno de los principales factores que condicionan el funcionamiento ecológico del matorral desértico micrófilo presente en la zona. Durante el resto del año predominan condiciones relativamente secas, por lo que las especies vegetales que integran esta comunidad presentan diversas adaptaciones fisiológicas y morfológicas para tolerar periodos prolongados de déficit hídrico.

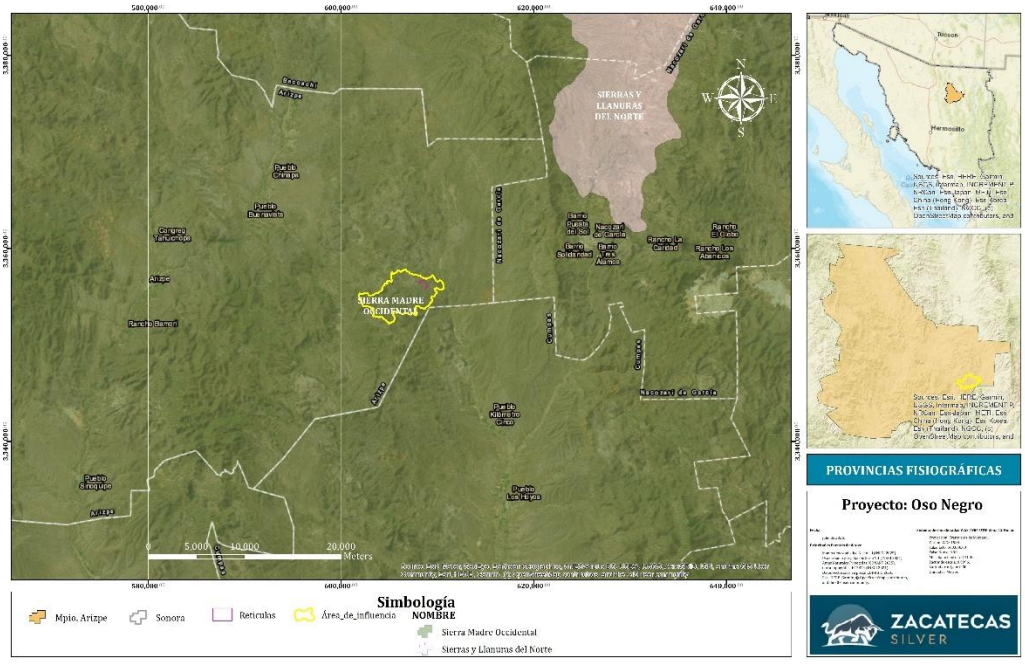
III.4.2.1.2 Geología y morfología

III.4.2.1.2.1 *Provincia y subprovincia fisiográfica*

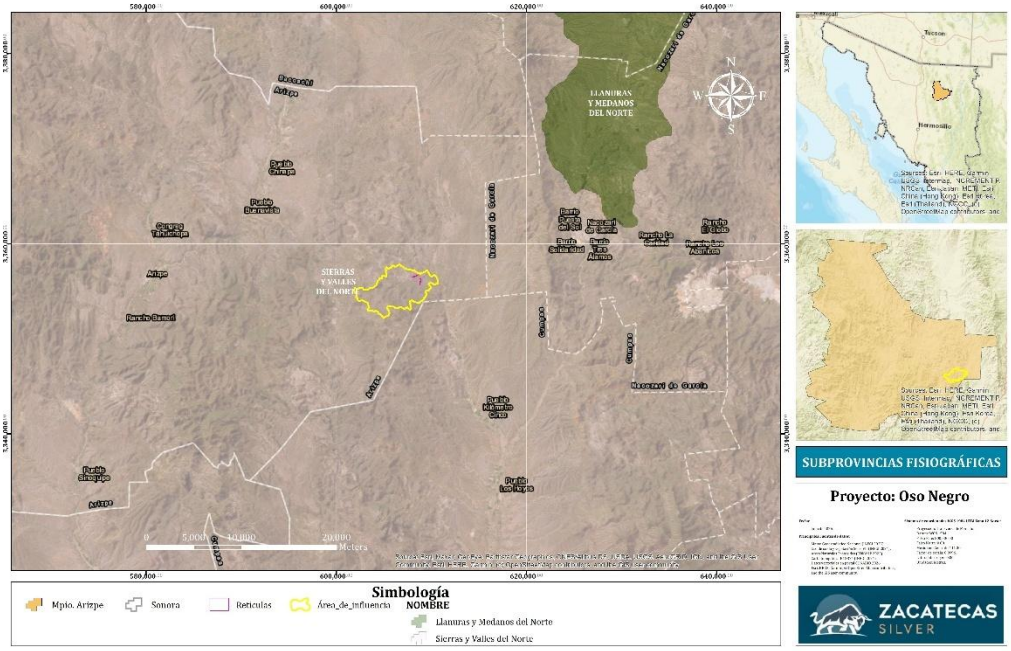
Con base en la regionalización fisiográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), tanto el Área de Influencia como el Sitio del Proyecto se localizan dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre Occidental (Mapa III.5). Esta provincia constituye una de las unidades fisiográficas de mayor extensión del país y se caracteriza por presentar un relieve predominantemente montañoso, resultado de una intensa actividad volcánica ocurrida durante el Cenozoico, que dio origen a extensos derrames de materiales ígneos y al desarrollo de sierras, lomeríos y valles intermontanos.

Dentro de esta provincia, el Área de Influencia y el Sitio del Proyecto pertenecen a la subprovincia fisiográfica Sierras y Valles del Norte (Mapa III.6), la cual se distingue por un relieve conformado por sierras de orientación preferente noroeste-sureste, separadas por valles intermontanos de amplitud variable. La evolución geomorfológica de esta subprovincia ha estado controlada por procesos tectónicos, erosivos y de sedimentación, originando un paisaje con pendientes moderadas a fuertes en las zonas serranas y superficies de menor inclinación en los fondos de valle.

Las características fisiográficas presentes en el área favorecen el desarrollo de una red de drenaje de tipo dendrítico, así como la presencia de laderas con procesos naturales de erosión superficial que condicionan la distribución de los suelos y de la vegetación característica del matorral desértico micrófilo.



Mapa III.5 Distribución de las Provincias Fisiográficas en el AI.



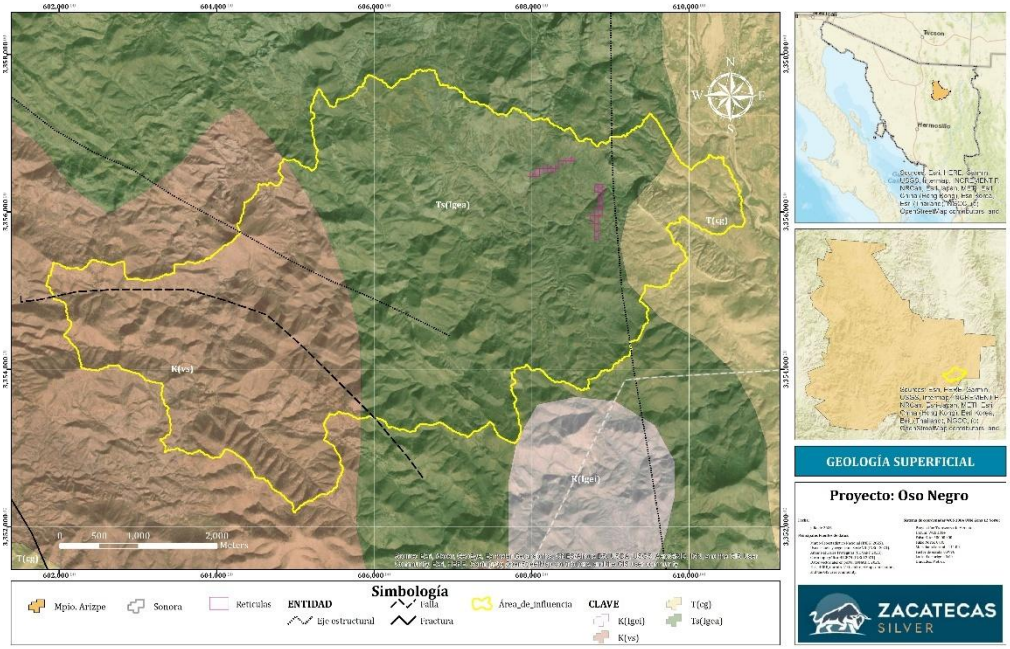
Mapa III.6 Ubicación geográfica de las Subprovincias fisiográficas en el AI.

III.4.2.1.2.2 *Geología regional*

De acuerdo con la cartografía geológica del Servicio Geológico Mexicano (SGM), el Área de Influencia presenta tres unidades litológicas principales, correspondientes a las formaciones Ts(Igea), K(vs) y T(cg) (Mapa III.7). Asimismo, en la región circundante se identifica la presencia de la unidad K(Igei), la cual no forma parte del Área de Influencia ni del Sitio del Proyecto.

Estas unidades geológicas representan diferentes episodios de evolución geológica regional y constituyen el material parental sobre el cual se han desarrollado los suelos presentes en la zona. La distribución de estas formaciones está estrechamente relacionada con la configuración fisiográfica regional y con la presencia de estructuras tectónicas que han modelado el relieve actual.

En el Sitio del Proyecto únicamente aflora la unidad Ts(Igea), por lo que todas las actividades de exploración geológica, incluyendo la construcción de caminos de acceso, acondicionamiento de planillas y barrenación exploratoria, se desarrollarán sobre esta unidad litológica.



Mapa III.7 Geología presente en el AI.

III.4.2.1.2.3 *Geología estructural*

Desde el punto de vista estructural, la cartografía geológica identifica la presencia de una falla geológica dentro del Área de Influencia, así como un eje estructural de carácter regional (Mapa III.7). Estas estructuras forman parte del contexto tectónico regional y representan rasgos geológicos naturales que han intervenido en la evolución del relieve y de las unidades litológicas presentes en la región.

Es importante señalar que dichas estructuras no representan una restricción para el desarrollo de las actividades de exploración propuestas, debido a que el proyecto contempla únicamente obras superficiales de carácter temporal y una superficie reducida de intervención. Asimismo, las actividades proyectadas no modificarán las condiciones geológicas ni estructurales existentes.

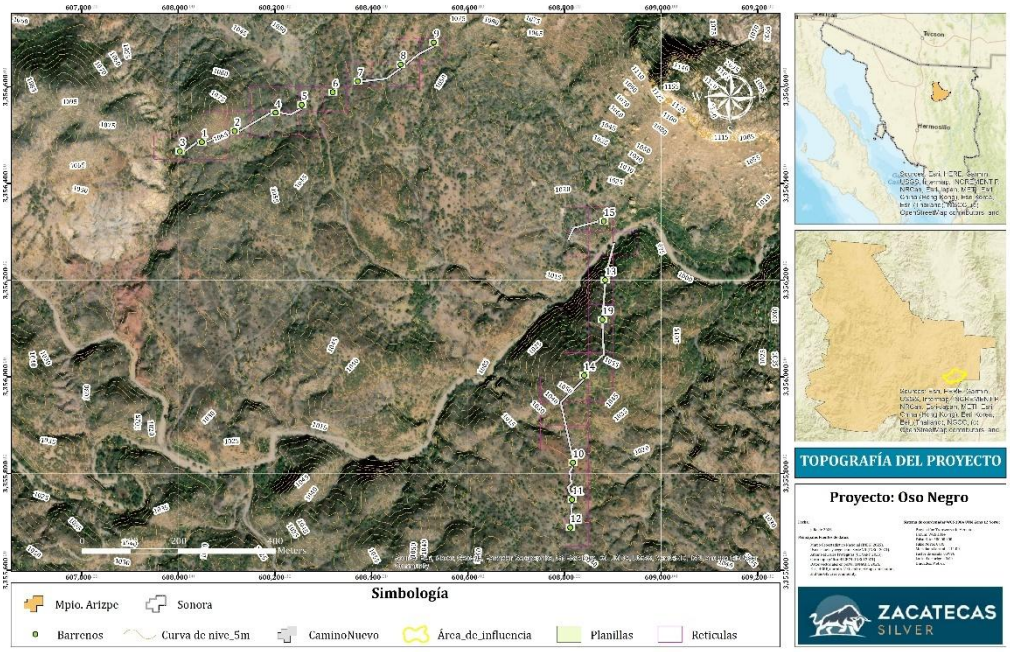
III.4.2.1.2.4 *Topografía*

La topografía del Sitio del Proyecto fue analizada a partir del Modelo Digital de Elevación y de la cartografía topográfica utilizada para el presente estudio (Mapa III.8). El relieve presenta una configuración característica de las zonas serranas del noreste del estado de Sonora, con elevaciones que oscilan entre 1,005 y 1,055 m s.n.m., lo que representa un desnivel aproximado de 50 m dentro del polígono del proyecto.

Las curvas de nivel muestran un relieve moderadamente accidentado, conformado por lomeríos y pequeñas cañadas, donde las variaciones altitudinales ocurren de manera gradual. Esta configuración permitió que el diseño de los caminos de acceso y la ubicación de las planillas de barrenación aprovecharan, en la medida de lo posible, las condiciones naturales del terreno, reduciendo la necesidad de realizar cortes o movimientos significativos de material.

La distribución espacial de las obras proyectadas fue definida considerando las condiciones topográficas del sitio, con el propósito de minimizar la intervención sobre el relieve natural y disminuir la posibilidad de generar procesos erosivos o modificaciones permanentes de la configuración del terreno.

Debido al carácter temporal de las actividades de exploración y a la reducida superficie de intervención, no se prevén alteraciones significativas sobre la topografía del sitio. Al concluir las actividades de exploración, las áreas intervenidas serán sujetas a las acciones de restauración previstas en el presente Informe Preventivo, favoreciendo la recuperación de las condiciones originales del terreno.



Mapa III.8 Topografía presente en el AI.

III.4.2.1.2.5 *Morfología*

La morfología del Área de Influencia (AI) del Proyecto Oso Negro se caracteriza por un relieve predominantemente montañoso, correspondiente a la unidad fisiográfica de Sierra, la cual ocupa prácticamente la totalidad del polígono de estudio (Figura III.XX). Esta unidad se distingue por la presencia de elevaciones de origen estructural y erosivo, con pendientes variables, laderas pronunciadas, cañadas y divisorias de aguas que condicionan tanto el drenaje superficial como la distribución de la cobertura vegetal.

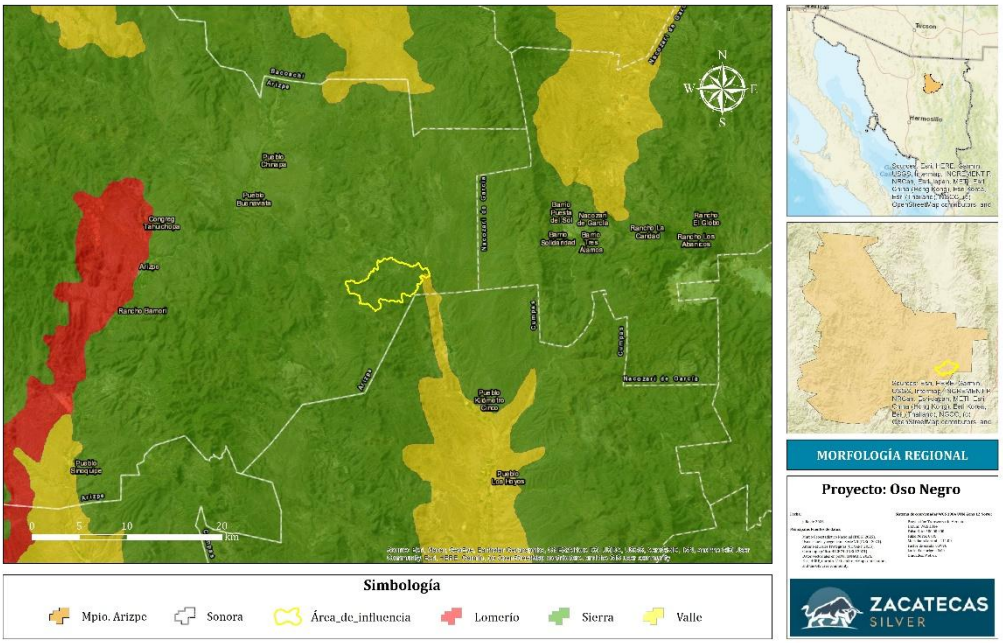
Las unidades de Valle se localizan fuera del área inmediata del proyecto, principalmente hacia el este y sureste, asociadas a los cauces principales y a superficies relativamente planas donde se concentran procesos de acumulación de sedimentos. Estas áreas representan una proporción reducida dentro del entorno regional y no forman parte de las zonas donde se desarrollarán las actividades de exploración.

Por otra parte, las unidades de Lomerío se distribuyen principalmente hacia el sector occidental del área regional, presentando un relieve de menor amplitud altitudinal respecto a las sierras, con pendientes suaves a moderadas; sin embargo, estas unidades tampoco coinciden con las áreas donde se proyectan las obras del presente proyecto.

La predominancia de la unidad morfológica de Sierra determina las condiciones geomorfológicas del sitio, favoreciendo procesos naturales de escurrimiento superficial, erosión hídrica localizada y el desarrollo de suelos generalmente someros sobre roca. Estas características también explican la presencia

de comunidades vegetales típicas del matorral desértico micrófilo, adaptadas a condiciones de relieve accidentado y disponibilidad limitada de humedad.

Desde el punto de vista del proyecto, las actividades de exploración se concentrarán en superficies reducidas previamente seleccionadas, por lo que no se prevén modificaciones significativas sobre la morfología regional, limitándose únicamente a alteraciones puntuales del microrelieve en las áreas donde se habiliten las planillas de barrenación.



Mapa III.9 Sismicidad y vulcanismo en el AI.

III.4.2.1.2.6 *Presencia de fallas y fracturas*

De acuerdo con la cartografía geológica del Servicio Geológico Mexicano (SGM), dentro del Área de Influencia se identifica la presencia de una falla geológica regional y de un eje estructural, los cuales forman parte del contexto tectónico que caracteriza al noreste del estado de Sonora (Mapa III.7). Estas estructuras corresponden a rasgos geológicos naturales asociados con la evolución geodinámica de la región y constituyen elementos cartográficos de escala regional.

El Sitio del Proyecto se localiza próximo a una de estas estructuras; sin embargo, las actividades propuestas consisten exclusivamente en exploración geológica mediante barrenación diamantina, construcción de caminos de acceso de dimensiones reducidas y acondicionamiento temporal de planillas, por lo que no implican excavaciones profundas, detonaciones, modificaciones sustanciales del relieve ni intervenciones capaces de alterar la estabilidad estructural del terreno.

En consecuencia, la presencia de estas estructuras geológicas no representa una limitante para el desarrollo del Proyecto, siempre que las actividades se ejecuten conforme a las medidas preventivas y de restauración establecidas en el presente Informe Preventivo.

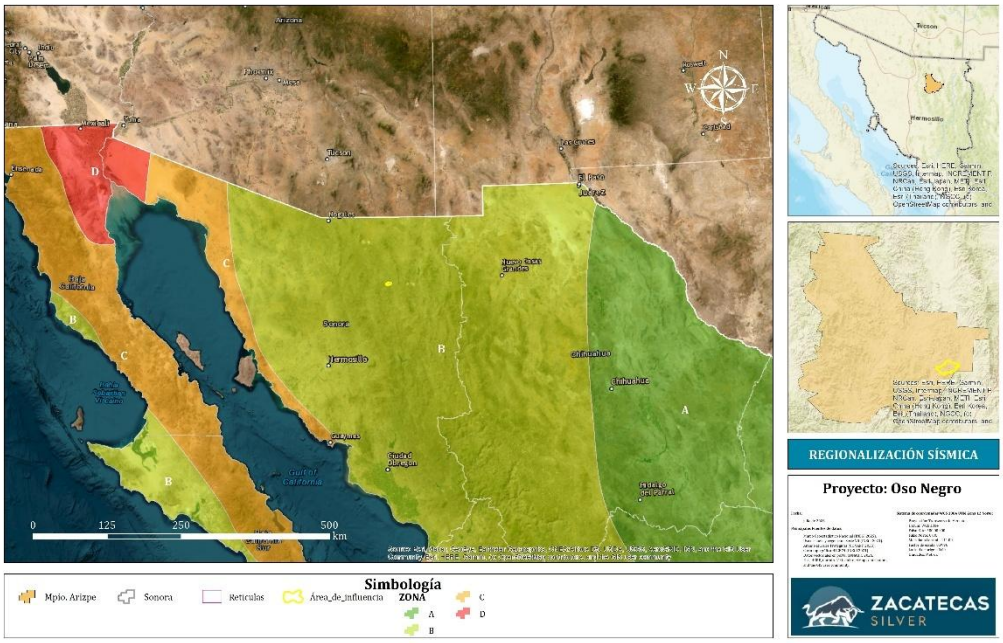
III.4.2.1.2.7 *Susceptibilidad del sitio del Proyecto a sismos, deslizamiento y derrumbes*

La regionalización sísmica establecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ubica al Área de Influencia y al Sitio del Proyecto dentro de la Zona B, correspondiente a una región de sismicidad moderada a baja (Mapa III.9). Esta clasificación indica que, si bien pueden presentarse eventos sísmicos ocasionales, la intensidad y frecuencia esperadas son considerablemente menores que las registradas en las zonas de mayor actividad sísmica del litoral del Pacífico mexicano.

Las actividades contempladas para el Proyecto Oso Negro son de carácter temporal y consisten principalmente en la construcción de caminos de acceso, acondicionamiento de planillas y exploración mediante barrenación diamantina. Debido a la naturaleza de estas obras, la ocurrencia de un evento sísmico no representa un factor de riesgo significativo para la estabilidad de las perforaciones ni para la integridad ambiental del sitio, ya que no se contempla la construcción de infraestructura permanente, presas de jales, depósitos de residuos mineros, socavones o excavaciones subterráneas.

Respecto a la susceptibilidad por deslizamientos, derrumbes y movimientos de ladera, las características topográficas del sitio, la limitada superficie de intervención y el diseño de las obras, que aprovecha en gran medida la configuración natural del terreno, reducen la probabilidad de que se presenten procesos de inestabilidad asociados al desarrollo del Proyecto. Adicionalmente, la ejecución de medidas como el rescate y almacenamiento del suelo superficial, la restauración de las áreas intervenidas y el control de la escorrentía contribuirán a conservar la estabilidad del terreno durante las diferentes etapas del Proyecto.

Asimismo, con base en la información disponible para la región, no se identifican evidencias de actividad volcánica activa ni de otros procesos geológicos que representen un riesgo para la ejecución de las actividades de exploración propuestas.



Mapa III.10 Sismicidad y vulcanismo en el AI.

III.4.2.1.3 Tipos de suelo

De acuerdo con la cartografía edafológica Serie III del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), elaborada con base en la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB 2014), el Área de Influencia del Proyecto presenta diversas asociaciones edafológicas integradas por los Grupos de Suelo de Referencia Leptosol, Feozem (Phaeozem), Regosol y Vertisol, cuya distribución responde a las condiciones fisiográficas, geológicas y geomorfológicas de la región. En el Sitio del Proyecto se identificaron únicamente dos unidades edafológicas: PHlep+VRcrlep+RGcalep/3 y LPeuli+RGeulep+PHlep/1, las cuales representan asociaciones de estos grupos de suelo con diferentes calificadores y clases texturales, de acuerdo con la clasificación WRB utilizada por INEGI.

A continuación, se describen las principales características de los Grupos de Suelo de Referencia presentes en el Área de Influencia y el Sitio del Proyecto.

LEPTOSOL (LP)

Los Leptosoles son suelos poco profundos que se desarrollan directamente sobre roca continua o sobre materiales con abundante fragmento grueso. Se caracterizan por presentar una limitada profundidad efectiva, drenaje generalmente rápido y una elevada susceptibilidad a procesos erosivos cuando la cobertura vegetal es removida. Son comunes en regiones montañosas o con relieve accidentado, donde la roca madre se encuentra cercana a la superficie.

En el Sitio del Proyecto estos suelos aparecen representados por la unidad LPeuli, correspondiente a un Leptosol éutrico lítico, cuya presencia indica suelos someros desarrollados sobre roca, con fertilidad natural relativamente favorable, pero con restricciones para actividades que impliquen remoción intensiva del terreno. Estas características justifican la aplicación de las medidas de conservación y restauración del suelo previstas para el Proyecto.

PHAEOZEM (PH)

Los Feozems son suelos que presentan un horizonte superficial oscuro, con contenido relativamente elevado de materia orgánica y buena fertilidad natural. Generalmente se desarrollan bajo vegetación de pastizales o matorrales y poseen una estructura favorable para el crecimiento de la vegetación cuando las condiciones de profundidad lo permiten.

Dentro del área del Proyecto se presentan asociados principalmente con el calificador léptico, lo que indica que su profundidad efectiva se encuentra limitada por la presencia de roca o material consolidado cercano a la superficie.

REGOSOL (RG)

Los Regosoles son suelos jóvenes, poco evolucionados y con escaso desarrollo de horizontes diagnósticos. Se originan sobre materiales recientemente depositados o en sitios donde la erosión limita el desarrollo del perfil del suelo. Generalmente presentan una fertilidad variable y son susceptibles a procesos erosivos cuando desaparece la cobertura vegetal.

En el Sitio del Proyecto se presentan asociaciones de Regosoles calcáricos lépticos y Regosoles éutricos lépticos, lo que refleja la presencia de materiales ricos en carbonatos y perfiles poco profundos.

VERTISOL (VR)

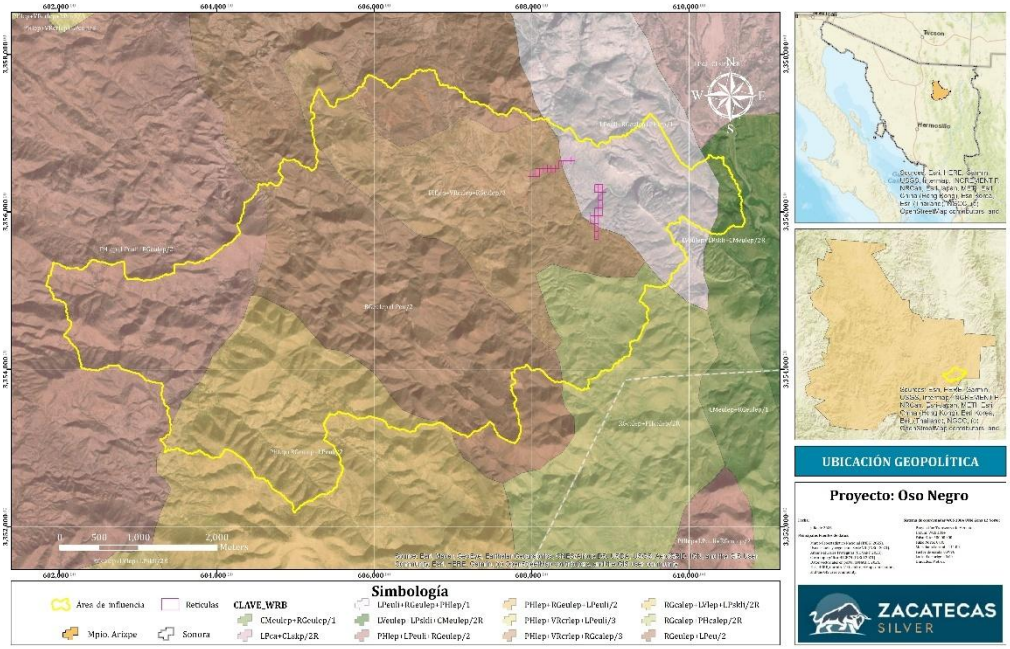
Los Vertisoles son suelos con alto contenido de arcillas expansivas que experimentan procesos de contracción durante la época seca y expansión cuando aumenta la humedad. Estas características originan grietas superficiales y una dinámica física particular que influye en el drenaje, la infiltración y el comportamiento mecánico del suelo.

En el Sitio del Proyecto los Vertisoles se presentan como componentes secundarios de una de las asociaciones edafológicas, con el calificador crómico léptico, indicando la presencia de tonalidades rojizas y una profundidad limitada del perfil.

En conjunto, las asociaciones edafológicas presentes en el Sitio del Proyecto corresponden principalmente a suelos de profundidad limitada, con presencia frecuente de roca cercana a la superficie y susceptibilidad moderada a procesos erosivos cuando se elimina la cobertura vegetal. Debido a estas características, las actividades de exploración se diseñaron para ocupar una superficie reducida, limitada a planillas de barrenación y caminos de acceso estrictamente necesarios. Asimismo, se contempla la implementación de medidas específicas de conservación y restauración del suelo, tales como el rescate y almacenamiento del horizonte superficial, la descompactación de las áreas intervenidas y su posterior restauración, conforme a lo establecido en la NOM-120-SEMARNAT-2020.

Tabla 9 Unidades edafológicas del proyecto

Unidad edafológica	Grupo dominante	Asociación	Textura dominante	Distribución
PHlep+VRcrlep+RGcalep/3	Feozem	Vertisol + Regosol	Fina	Sitio del proyecto
LPeuli+RGeulep+PHlep/1	Leptosol	Regosol + Feozem	Gruesa	Sitio del proyecto



Mapa III.11 Principales unidades edafológicas en el AI.

III.4.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

III.4.2.1.4.1 *Hidrología Superficial*

El Área de Influencia (AI) del Proyecto Oso Negro se localiza dentro de la Región Hidrológico-Administrativa II Noroeste, establecida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la cual comprende la mayor parte del estado de Sonora y una porción del estado de Chihuahua. Esta región constituye una de las principales unidades de planeación y administración de los recursos hídricos del noroeste del país, integrando diversas regiones hidrológicas, cuencas y acuíferos de importancia para el abastecimiento de agua, las actividades agropecuarias, la minería y el desarrollo urbano.

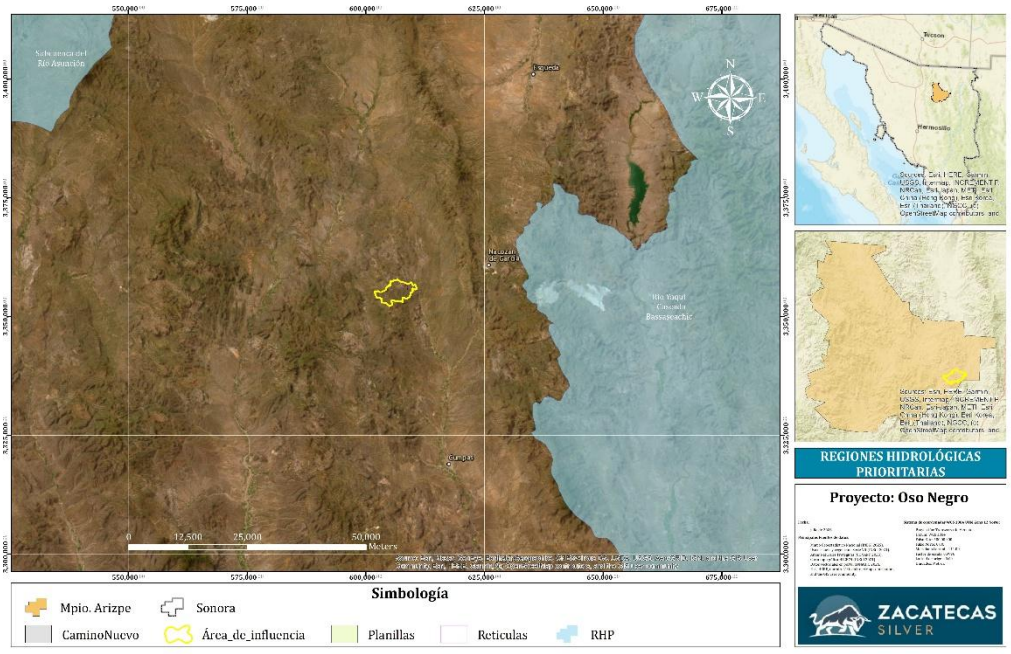
A escala regional, el Área de Influencia se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 9 Sonora Sur, una de las regiones hidrológicas más extensas del estado de Sonora. Esta región comprende las cuencas de los ríos Mayo, Yaqui, Mátape, Sonora y Bacoachi, cuyos escurrimientos drenan desde la Sierra Madre Occidental hacia el Golfo de California, constituyendo los principales sistemas hidrológicos superficiales del centro y sur del estado.

El Proyecto se desarrolla sobre una zona serrana caracterizada por la presencia de cauces intermitentes, los cuales únicamente presentan escurrimiento superficial durante la temporada de lluvias. Debido a las condiciones climáticas propias del noreste de Sonora, la mayor parte del año estos cauces permanecen secos o con escurrimientos de muy baja magnitud, asociados principalmente a eventos de precipitación extraordinarios.

Con base en la cartografía oficial de Regiones Hidrológicas Prioritarias elaborada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Sitio del Proyecto no se localiza dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria. Sin embargo, el Área de Influencia se encuentra próxima a

la Región Hidrológica Prioritaria No. 16 "Río Yaqui – Cascada Basaseachic", considerada una de las regiones hidrológicas de mayor importancia ecológica del noroeste de México.

Esta región prioritaria comprende principalmente la cuenca del río Yaqui y sus principales tributarios, destacando por la elevada diversidad de ecosistemas acuáticos y terrestres, así como por la presencia de importantes cuerpos de agua superficiales, entre ellos las presas Álvaro Obregón, Plutarco Elías Calles y La Angostura, además de numerosos ríos, arroyos y manantiales. Asimismo, constituye un área de relevancia para la conservación de la biodiversidad y para el abastecimiento de agua destinada a actividades agrícolas, pecuarias, forestales y mineras. No obstante, debido a que el Proyecto se localiza fuera de los límites de dicha región prioritaria y las actividades corresponden únicamente a exploración minera, no se prevén afectaciones directas sobre los procesos hidrológicos o los valores ecológicos que motivaron su establecimiento.



Mapa III.12 Regiónes Hidrológicas Prioritarias próximas al AI y al predio del Proyecto.

III.4.2.1.4.2 *Hidrología Superficial*

En cuanto a la hidrología subterránea, el Proyecto se localiza dentro de la provincia hidrogeológica asociada a la Región Hidrológico-Administrativa II Noroeste, donde los acuíferos constituyen una de las principales fuentes de abastecimiento para los diferentes usos del agua en el estado de Sonora.

Las actividades contempladas para el Proyecto Oso Negro corresponden exclusivamente a trabajos de exploración minera mediante barrenación diamantina, por lo que las perforaciones tendrán un carácter temporal y no están destinadas al aprovechamiento de agua subterránea. En consecuencia, no se prevé la extracción permanente de agua del subsuelo ni modificaciones al funcionamiento hidrogeológico regional.

Previo al desarrollo de cualquier actividad de barrenación se verificará la profundidad del nivel freático, con el propósito de evitar que las perforaciones intercepten el acuífero. En caso de identificarse la presencia de agua subterránea durante la ejecución de las obras, se implementarán las medidas preventivas

correspondientes y se atenderá la normatividad aplicable en materia de protección de los recursos hídricos. Asimismo, en caso de detectarse minerales radiactivos durante las actividades de exploración, se dará cumplimiento a lo establecido en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.

Por las características del Proyecto, la duración de las actividades y la limitada superficie de intervención, no se prevén impactos significativos sobre la cantidad o calidad de las aguas subterráneas de la región.

III.4.2.2 Aspectos bióticos

III.4.2.2.1 Provincias biogeográficas

De acuerdo con la regionalización biogeográfica de CONABIO, el Área de Influencia del Proyecto comprende dos provincias biogeográficas: Sonorense y Altiplano Norte (Chihuahuense).

La provincia Sonorense constituye la unidad biogeográfica predominante dentro del Área de Influencia y corresponde además a la totalidad del Sitio del Proyecto. Esta provincia se caracteriza por albergar ecosistemas adaptados a condiciones áridas y semiáridas, donde predominan comunidades de matorral xerófilo, particularmente el matorral desértico micrófilo, así como una flora y fauna altamente especializadas para tolerar condiciones de escasa disponibilidad de agua.

Por su parte, una pequeña porción del Área de Influencia se extiende hacia la provincia Altiplano Norte (Chihuahuense), la cual representa una zona de transición biogeográfica donde convergen elementos florísticos y faunísticos propios del Desierto Chihuahuense y de la Sierra Madre Occidental. No obstante, esta provincia no forma parte del Sitio del Proyecto y, por lo tanto, no será objeto de intervención por las actividades de exploración propuestas.

La ubicación del proyecto dentro de la provincia biogeográfica Sonorense es consistente con la composición florística registrada durante los trabajos de campo, donde predominan especies características del matorral desértico micrófilo adaptadas a ambientes secos y de elevada estacionalidad climática.



Mapa III.13 Ubicación de las Provincias biogeográficas en el AI.

III.4.2.2.2 Vegetación

La vegetación presente en el Área de Influencia (AI) y en el Sitio del Proyecto corresponde a comunidades características de las zonas áridas y semiáridas del centro-norte del estado de Sonora, las cuales se desarrollan sobre ambientes propios de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, específicamente dentro de la Subprovincia Sierras y Valles del Norte. Desde el punto de vista biogeográfico, el AI se localiza en la transición entre las provincias Sonorense y Altiplano Norte (Chihuahuense), mientras que el Sitio del Proyecto se encuentra completamente inmerso dentro de la Provincia Biogeográfica Sonorense, condición que favorece el establecimiento de comunidades vegetales adaptadas a condiciones de baja disponibilidad de humedad, altas temperaturas estacionales y sustratos predominantemente rocosos.

De acuerdo con la cartografía de uso del suelo y vegetación elaborada para el presente estudio, el tipo de vegetación predominante corresponde a Matorral Desértico Micrófilo, comunidad vegetal ampliamente distribuida en el municipio de Arizpe y considerada una de las asociaciones vegetales más representativas del Desierto Sonorense. Esta comunidad se caracteriza por la dominancia de arbustos de hojas pequeñas, especies espinosas, cactáceas, rosetófilas y árboles dispersos, formando una cobertura vegetal discontinua cuya estructura responde principalmente a las condiciones de aridez, topografía y naturaleza del sustrato geológico.

El inventario florístico realizado en el Sitio del Proyecto permitió corroborar la presencia de esta comunidad vegetal, registrándose un total de 61 especies, distribuidas en tres formas de vida: seis especies arbóreas, treinta arbustivas y veinticinco herbáceas, predominando ampliamente el estrato arbustivo, condición típica de los matorrales xerófilos del norte de Sonora.

III.4.2.2.2.1 *Perfil de vegetación*

México alberga una de las floras más diversas del mundo debido a la combinación de factores climáticos, fisiográficos, geológicos e históricos que han favorecido procesos de especiación y adaptación a una amplia variedad de ambientes. En las regiones áridas y semiáridas del país, la distribución de la vegetación responde no solamente al clima, sino también a las características del relieve, la geología, los suelos y al grado de perturbación ocasionado por las actividades humanas (Rzedowski, 2006).

En el municipio de Arizpe, la vegetación refleja la influencia de la Provincia Biogeográfica Sonorense, donde predominan especies adaptadas a largos periodos de sequía mediante mecanismos fisiológicos y morfológicos como hojas reducidas, espinas, tallos suculentos, sistemas radicales profundos y elevada eficiencia en el uso del agua. Estas adaptaciones permiten la permanencia de comunidades relativamente estables aún bajo condiciones ambientales restrictivas.

El perfil estructural observado en el Área de Influencia corresponde a una comunidad abierta, integrada por un estrato arbóreo poco denso, un estrato arbustivo dominante y un estrato herbáceo de desarrollo estacional, cuya cobertura varía de acuerdo con el régimen de lluvias. Esta organización vertical constituye una característica propia del Matorral Desértico Micrófilo, donde los árboles se presentan de manera dispersa y los arbustos representan el principal componente estructural del ecosistema.

Los resultados del inventario de vegetación muestran que el estrato arbustivo constituye el componente más representativo de la comunidad, seguido del estrato herbáceo y, finalmente, del estrato arbóreo, patrón que coincide con la estructura típica descrita para este tipo de vegetación en el noroeste de México.

Asimismo, la composición florística observada evidencia una comunidad vegetal con distintos grados de perturbación, principalmente asociados a actividades pecuarias desarrolladas históricamente en la región, lo que ha favorecido el establecimiento de especies oportunistas y una disminución parcial de la cobertura vegetal original, sin modificar la identidad ecológica del matorral.

III.4.2.2.2.2 *Tipo de vegetación*

Con base en la Serie VII de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI, así como en los recorridos de campo realizados durante el presente estudio, el Sitio del Proyecto se ubica dentro de una unidad de Matorral Desértico Micrófilo, mientras que el Área de Influencia presenta principalmente este mismo tipo de vegetación, con zonas de transición hacia pastizales naturales y pequeñas áreas con presencia de mezquitales en los sitios de menor pendiente y mayor acumulación de humedad.

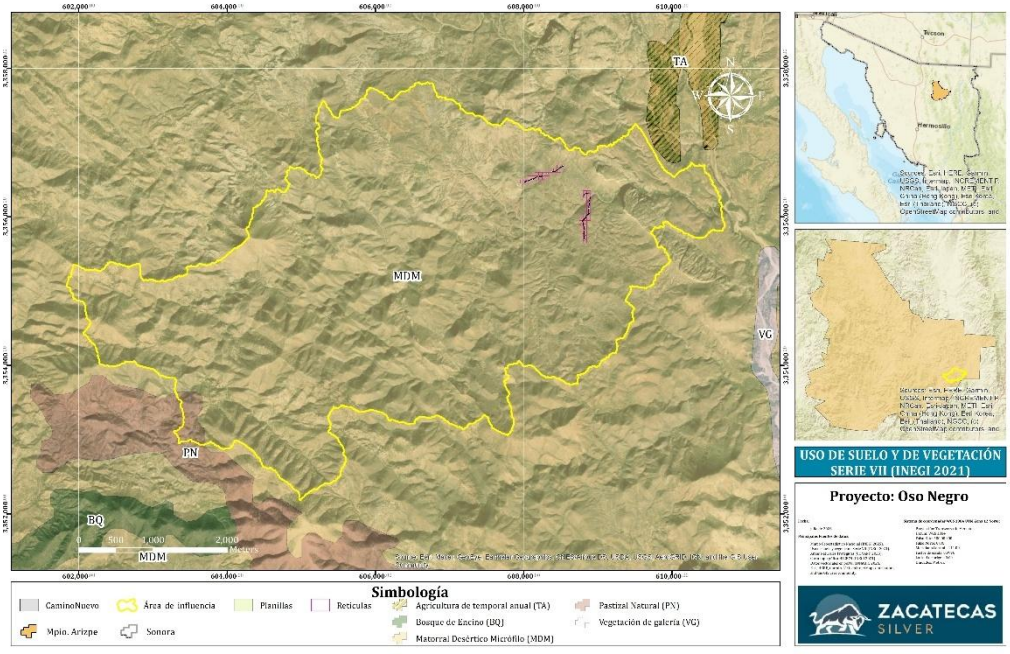
El Matorral Desértico Micrófilo corresponde a una comunidad integrada principalmente por especies arbustivas de hojas pequeñas, árboles dispersos, cactáceas y plantas rosetófilas, adaptadas a condiciones de precipitación limitada y elevadas temperaturas. En el Sitio del Proyecto destacan especies arbóreas como el mezquite terciopelo (*Neltuma velutina*), el palo verde (*Parkinsonia praecox*), el tepeguaje (*Lysiloma watsonii*), el palo azul (*Eysenhardtia orthocarpa*), el torote (*Bursera fagaroides*) y el huizache (*Vachellia farnesiana*), las cuales conforman un estrato arbóreo discontinuo de baja cobertura.

El estrato arbustivo constituye el principal componente estructural de la comunidad y se encuentra integrado por especies como *Cylindropuntia thurberi, Fouquieria macdougalii, Condalia correllii, Condalia warnockii, Forestiera angustifolia, Lycium berlandieri, Mimosa distachya, Krameria erecta, Encelia farinosa, Dasylirion wheeleri, Yucca madrensis*, entre otras especies características del Desierto Sonorense. Estas especies proporcionan estabilidad al suelo, generan sitios de refugio para la fauna silvestre y constituyen una parte fundamental de la estructura ecológica del ecosistema.

Por su parte, el estrato herbáceo se desarrolla principalmente durante la temporada de lluvias y está conformado por especies de amplia distribución regional, entre las que destacan *Muhlenbergia emersleyi, Setaria leucopila, Allionia incarnata, Ambrosia cordifolia, Nissolia schottii, Sida abutilifolia, Boerhavia diffusa* y otras herbáceas anuales y perennes que contribuyen significativamente a la productividad primaria y constituyen una fuente importante de alimento para la fauna silvestre y el ganado en condiciones de pastoreo extensivo.

La caracterización estructural obtenida durante el inventario mostró que *Neltuma velutina* presentó el mayor Valor de Importancia dentro de la comunidad vegetal, seguida por *Ambrosia cordifolia, Allionia incarnata, Nissolia schottii, Muhlenbergia emersleyi* y *Parkinsonia praecox*, especies que representan los principales componentes ecológicos del matorral presente en el Sitio del Proyecto y reflejan la composición típica de este tipo de vegetación en el municipio de Arizpe.

En términos generales, la comunidad vegetal observada conserva las características estructurales propias del Matorral Desértico Micrófilo del norte de Sonora, aunque presenta evidencias de perturbación moderada derivadas principalmente del aprovechamiento pecuario histórico. No obstante, mantiene una composición florística representativa de la región y conserva elementos vegetales de importancia ecológica que contribuyen a la estabilidad del ecosistema y al mantenimiento del hábitat para la fauna silvestre.



Mapa III.14 Tipo de Vegetación y Uso del Suelo dentro del AI.

III.4.2.2.2.3 *Estructura y composición de la comunidad vegetal*

Con el propósito de caracterizar la estructura de la comunidad vegetal presente en el Sitio del Proyecto, se realizó un inventario florístico mediante el establecimiento de 16 sitios de muestreo distribuidos estratégicamente dentro del Área de Influencia. A partir de la información obtenida se determinaron los parámetros ecológicos de densidad, frecuencia, cobertura y Valor de Importancia (VI) para cada una de las especies registradas, permitiendo identificar aquellas que desempeñan un papel estructural relevante dentro del ecosistema.

Durante el inventario se registró un total de 61 especies de plantas vasculares, agrupadas en 31 familias botánicas, lo que evidencia una composición florística representativa del Matorral Desértico Micrófilo característico del noreste del estado de Sonora. Del total de especies registradas, seis corresponden al estrato arbóreo, treinta al estrato arbustivo y veinticinco al estrato herbáceo, confirmando el predominio de especies leñosas de porte bajo, condición típica de este tipo de vegetación.

El análisis estructural mostró que el estrato arbustivo constituye el principal componente de la comunidad vegetal, aportando la mayor cobertura y diversidad de especies. Este estrato se encuentra conformado por una mezcla de arbustos espinosos, cactáceas columnares, plantas rosetófilas y arbustos de hojas pequeñas, cuya distribución espacial favorece la protección del suelo frente a los procesos erosivos y proporciona sitios de refugio, alimentación y reproducción para numerosas especies de fauna silvestre.

El estrato arbóreo presenta una cobertura relativamente baja y se distribuye de manera dispersa dentro del área de estudio. No obstante, las especies que lo integran cumplen una función ecológica importante al proporcionar sombra, estabilizar el suelo mediante sistemas radicales profundos y contribuir al mantenimiento de la conectividad estructural del paisaje.

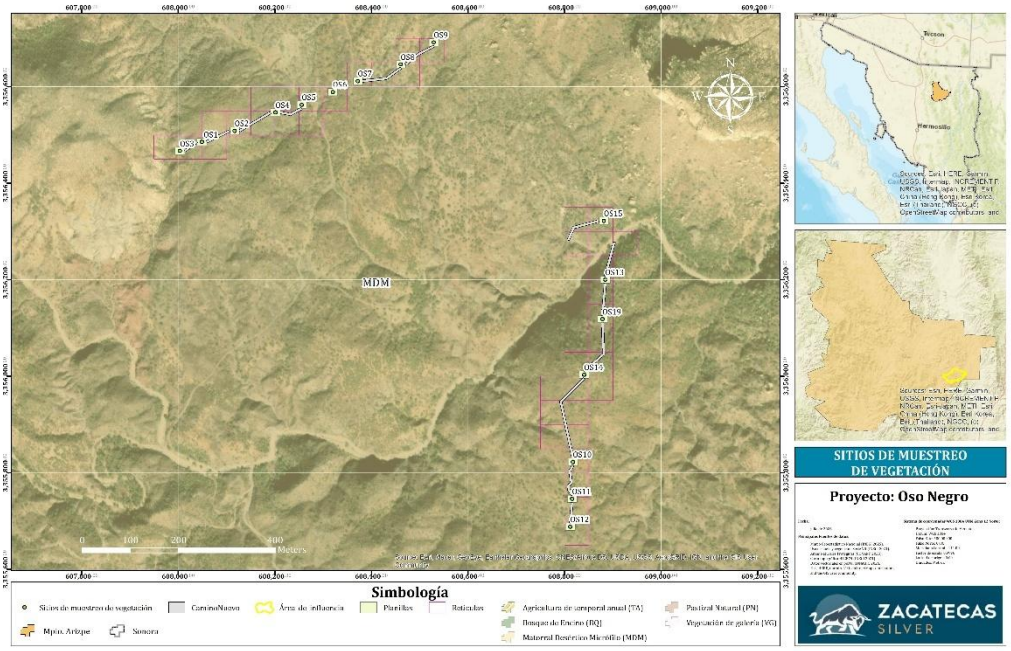
Por su parte, el estrato herbáceo presenta un desarrollo estacional estrechamente relacionado con el régimen de lluvias de la región. Durante la temporada húmeda incrementa considerablemente su cobertura, favoreciendo los procesos de infiltración, disminuyendo la erosión superficial y constituyendo una importante fuente de alimento para diversas especies de fauna silvestre y ganado en condiciones de pastoreo extensivo.

El análisis del Valor de Importancia permitió identificar a *Neltuma velutina* como la especie ecológicamente más relevante dentro de la comunidad vegetal, seguida por *Ambrosia cordifolia, Allionia incarnata, Nissolia schottii, Muhlenbergia emersleyi* y *Parkinsonia praecox*, especies que en conjunto representan una proporción importante de la estructura y funcionamiento del ecosistema presente en el Sitio del Proyecto. Estas especies destacan por su elevada frecuencia de ocurrencia, abundancia relativa y contribución a la cobertura vegetal, constituyendo los principales elementos que definen la fisonomía del Matorral Desértico Micrófilo evaluado.

En términos generales, la comunidad vegetal presenta una estructura típica de ambientes semiáridos del Desierto Sonorense, donde predominan especies adaptadas a condiciones de disponibilidad limitada de agua mediante estrategias fisiológicas y morfológicas como hojas reducidas, espinas, tejidos suculentos y sistemas radicales extensos. Asimismo, la composición florística observada indica que, pese a la presencia histórica de actividades pecuarias en la zona, el sitio conserva una comunidad vegetal representativa de la región, sin evidencias de alteraciones que hayan modificado significativamente su identidad ecológica.

Tabla III.10 Coordenadas de los 16 sitios de muestreo para flora.

ID	Coordenada	
	Este	Norte
OS-01	608049	3356486
OS-02	608117	3356509
OS-03	608003	3356467
OS-04	608201	3356547
OS-05	608256	3356563
OS-06	608320	3356589
OS-07	608372	3356612
OS-08	608461	3356646
OS-09	608529	3356692
OS-10	608817	3355823
OS-11	608816	3355746
OS-12	608812	3355688
OS-13	608884	3356200
OS-14	608841	3356003
OS-15	608881	3356322
OS-19	608879	3356118



Mapa III.15 Distribucion de los 16 sitios de muestreo en el sitio del proyecto.

III.4.2.2.2.4 *Formas vitales*

La flora de México presenta una gran diversidad de tipos morfológicos de plantas, conocidos como formas biológicas o formas vitales. Estas formas biológicas (árboles, arbustos, trepadoras, etc.), pueden ser un indicador del acoplamiento de la planta al medio en que viven. En cuanto a la flora xerófila de México, esta se caracteriza por un alto número de formas biológicas, lo cual se le atribuye a la adaptación del mundo

vegetal para afrontar la aridez (Rzedowski, 2006). Las especies encontradas en el Sitio del Proyecto, se dividen en 3 formas vitales, siendo la arbustiva la más abundante con 30 especies, seguida por la herbácea con 25 especies, mientras que las arbóreas tuvieron 6 especies (Tabla III.11**)**.

Tabla III.11 Forma vital de las especies de flora encontradas en el Sitio del Proyecto.

Forma vital	Número de especies
Arbórea	6
Arbustiva	30
Herbácea	25

III.4.2.2.2.5 *Características estructurales*

En Tabla III.11, se presenta la cantidad estimada de individuos de cada una de las especies registradas y los atributos obtenidos para realizar la caracterización estructural de la comunidad: (i) densidad, (ii) frecuencia y (iii) dominancia relativa, cuya suma da el valor de importancia. Las especies con mayores valores de importancia son: *Neltuma velutina* (Mezquite) con 0.2163; *Ambrosia cordifolia* (Estafiate) con 0.2010; *Allionia incarnata* (Hierba de la hormiga) con 0.1789; *Nissolia schottii* (Nissolia de Schott) con 0.1720; *Muhlenbergia emersleyi* (Zacate de cola de zorra) con 0.1527; *Parkinsonia praecox* (Palo verde) con 0.1294; *Celtis pallida* (Granjeno) con 0.1182; *Cylindropuntia thurberi* (Cardenche de Sonora) con 0.0982; *Fouquieria macdougalii* (Jaboncillo) con 0.0961; *Mimosa distachya* (Garabatillo) con 0.0887; *Yucca madrensis* (Yuca de la Sierra Madre Occidental) con 0.0857; *Lycium berlandieri* (Cilindrillo) con 0.0813; *Sida abutilifolia* (Hierba de la viejita) con 0.0807; *Forestiera angustifolia* (Panalero) con 0.0746; *Coursetia glandulosa (*Garbancillo) con 0.0722; *Lysiloma watsonii* (Tepeguaje) con 0.0717; *Condalia correllii* (Tecomblate) con .0677; *Stenocereus thurberi* (Organo) con 0.0658; *Condalia warnockii* (Abrojo de Warnock) con 0.0646 y *Evolvulus alsinoides* (Ojo de víbora) con 0.0479 . En total se encontraron 61 especies, esto se debe a que el sitio se encuentra sumamente degradado y que no conserva su cubierta vegetal intacta, ya que los terrenos se han abierto medianamente al pastoreo, en la **Figura III-11** se puede apreciar una panorámica del sitio.

Dado que es una superficie pequeña la del presente proyecto de exploración también son bajos el número de individuos encontrados estas cifras se pueden apreciar en la Tabla III.11. en donde además de la frecuencia relativa, dominancia relativa, densidad relativa y el valor de importancia para cada especie se puede apreciar el número de individuos por especie a afectar.

Tabla III.12 Número estimado de individuos de flora y características estructurales determinadas para el Sitio del Proyecto

No	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma Vital	No individuos estimados totales	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia
1	Malvaceae	Abutilon abutiloides	Pintapan / Abutilon peludo	Herbáceo	6577	0.023690	0.007813	0.001067	0.032569
2	Fabaceae	Acaciella angustissima	Guajillo	Herbáceo	5030	0.018116	0.003906	0.008707	0.030730
3	Euphorbiaceae	Acalypha phleoides	Hierba del cáncer / Yerba del pastor	Herbáceo	5417	0.019510	0.007813	0.004727	0.032050
4	Nyctaginaceae	Allionia incarnata	Gatuño / Hierba de la hormiga	Herbáceo	44881	0.161651	0.015625	0.001612	0.178888
5	Asteraceae	Ambrosia confertiflora	Estafiate / Ambrosía	Herbáceo	1935	0.006968	0.003906	0.001544	0.012418
6	Asteraceae	Ambrosia cordifolia	Chicura / Estafiate	Herbáceo	46815	0.168619	0.031250	0.001099	0.200968
7	Nyctaginaceae	Boerhavia diffusa	Hierba de la hormiga / Verdolaga de puerco	Herbáceo	6964	0.025084	0.007813	0.000151	0.033047
8	Campanulaceae	Campanula petiolata	Campanula / Campanita	Herbáceo	774	0.002787	0.003906	0.002659	0.009353
9	Acanthaceae	Carlowrightia arizonica	Carlowrightia de Arizona	Herbáceo	774	0.002787	0.007813	0.000868	0.011468
10	Euphorbiaceae	Cnidoscolus angustidens	Mala mujer / Ortiguilla	Herbáceo	6964	0.025084	0.015625	0.001743	0.042451
11	Nyctaginaceae	Commicarpus scandens	Moco de pavo / Sanalotodo	Herbáceo	5804	0.020903	0.019531	0.003279	0.043714
12	Acanthaceae	Elytraria imbricata	Cordoncillo / Pata de gallo	Herbáceo	2708	0.009755	0.003906	0.001954	0.015615
13	Convolvulaceae	Evolvulus alsinoides	Ojo de víbora / Oreja de ratón	Herbáceo	10446	0.037626	0.007813	0.002412	0.047850
14	Apocynaceae	Haplophyton crooksii	Hierba de la cucaracha	Herbáceo	1548	0.005574	0.003906	0.000730	0.010210

No	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma Vital	No individuos estimados totales	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia
15	Malpighiaceae	Janusia gracilis	Enredadera del desierto	Herbáceo	387	0.001394	0.003906	0.000988	0.006288
16	Malvaceae	Malvastrum bicuspidatum	Malva llana / Escobilla	Herbáceo	387	0.001394	0.003906	0.000096	0.005396
17	Poaceae	Muhlenbergia emersleyi	Zacate de cola de zorra / Muhly toro	Herbáceo	37917	0.136567	0.015625	0.000550	0.152742
18	Fabaceae	Nissolia schottii	Nissolia de Schott / Enredadera	Herbáceo	39077	0.140748	0.027344	0.003890	0.171982
19	Asteraceae	Sanvitalia abertii	Ojo de gallo de Abert	Herbáceo	6964	0.025084	0.007813	0.000062	0.032958
20	Caryophyllaceae	Saponaria officinalis	Saponaria / Hierba jabonera	Herbáceo	6964	0.025084	0.003906	0.001544	0.030534
21	Poaceae	Setaria leucopila	Zacate tempranero / Cola de zorra	Herbáceo	1161	0.004181	0.003906	0.000029	0.008116
22	Malvaceae	Sida abutilifolia	Hierba de la viejita	Herbáceo	19345	0.069677	0.007813	0.003190	0.080680
23	Solanaceae	Solanum houstonii	Abrojo / Buena mujer	Herbáceo	387	0.001394	0.003906	0.001954	0.007253
24	Aizooaceae	Trianthema portulacastrum	Verdolaga blanca / Verdolaga de puerco	Herbáceo	3095	0.011148	0.003906	0.000176	0.015230
25	Malvaceae	Waltheria indica	Malva del monte / Tapacola	Herbáceo	4643	0.016723	0.003906	0.000868	0.021497
26	Asteraceae	Brickellia coulteri	Estafiate de Coulter	Arbustivo	122	0.000439	0.011719	0.001357	0.013514
27	Burseraceae	Bursera fagaroides	Torote	Arbóreo	17	0.000063	0.011719	0.005795	0.017576
28	Fabaceae	Calliandra eriophylla	Cabeza de viejo / Pelo de ángel	Arbustivo	568	0.002044	0.031250	0.000811	0.034106
29	Cannabaceae	Celtis pallida	Acebuche / Granjeno	Arbustivo	609	0.002195	0.050781	0.065220	0.118196
30	Cactaceae	Cochemiea grahamii	Biznaguita de Graham / Mammillaria	Arbustivo	3	0.000013	0.003906	0.003473	0.007392
31	Bixaceae	Cochlospermum palmatifidum	Rosa amarilla de Sinaloa / Pochotillo	Arbustivo	3	0.000013	0.003906	0.000117	0.004036

No	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma Vital	No individuos estimados totales	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia
32	Rhamnaceae	Condalia correllii	Tecomblate / Abrojo de Correll	Arbustivo	432	0.001555	0.039063	0.027068	0.067686
33	Rhamnaceae	Condalia warnockii	Crucecilla / Abrojo de Warnock	Arbustivo	24	0.000088	0.007813	0.056735	0.064636
34	Rhamnaceae	Condaliopsis divaricata	Crucecilla / Garabato	Arbustivo	3	0.000013	0.003906	0.009648	0.013567
35	Rhamnaceae	Condaliopsis obtusifolia	Abrojo / Crucecilla	Arbustivo	10	0.000038	0.003906	0.021708	0.025652
36	Fabaceae	Coursetia glandulosa	Garbancillo / Samota	Arbustivo	637	0.002295	0.027344	0.042547	0.072186
37	Cactaceae	Cylindropuntia thurberi	Cardenche de Sonora / Cholla liviri	Arbustivo	742	0.002671	0.062500	0.033020	0.098191
38	Fabaceae	Dalea pulchra	Dalea morada	Arbustivo	35	0.000125	0.019531	0.002364	0.022021
39	Asparagaceae	Dasylirion wheeleri	Sotol del desierto	Arbustivo	91	0.000326	0.015625	0.015075	0.031026
40	Asteraceae	Encelia farinosa	Incienso / Rama blanca	Arbustivo	111	0.000401	0.015625	0.002918	0.018945
41	Fabaceae	Erythrina flabelliformis	Colorín / Chilitlo	Arbustivo	14	0.000050	0.007813	0.008707	0.016570
42	Fabaceae	Eysenhardtia orthocarpa	Palo dulce / Palo azul	Arbóreo	66	0.000238	0.023438	0.015807	0.039483
43	Oleaceae	Forestiera angustifolia	Panalero / Palo chino	Arbustivo	299	0.001079	0.035156	0.038399	0.074634
44	Fouquieriacea e	Fouquieria macdougalii	Jaboncillo	Arbustivo	707	0.002546	0.046875	0.046696	0.096117
45	Malvaceae	Gossypium hirsutum	Algodonero silvestre / Algodón Upland	Arbustivo	3	0.000013	0.003906	0.000024	0.003943
46	Euphorbiaceae	Jatropha cordata	Torote blanco / Jícara	Arbustivo	205	0.000740	0.023438	0.008255	0.032432
47	Asteraceae	Jefea brevifolia	Jefea de hoja corta / Jarilla	Arbustivo	3	0.000013	0.003906	0.001019	0.004938

No	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Forma Vital	No individuos estimados totales	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	Valor de importancia
48	Krameriaceae	Krameria erecta	Mezquitillo	Arbustivo	254	0.000916	0.019531	0.000425	0.020872
49	Solanaceae	Lycium berlandieri	Cilindrillo / Bachata	Arbustivo	209	0.000753	0.031250	0.049277	0.081280
50	Fabaceae	Lysiloma watsonii	Tepeguaje / Huajillo	Arbóreo	683	0.002458	0.042969	0.026266	0.071693
51	Fabaceae	Mimosa biuncifera	Garabatillo	Arbustivo	174	0.000627	0.007813	0.010637	0.019076
52	Fabaceae	Mimosa distachya	Garabatillo / Mameya	Arbustivo	2295	0.008265	0.046875	0.033557	0.088698
53	Fabaceae	Mimosa dysocarpa	Gatuño aterciopelado / Garbancillo	Arbustivo	49	0.000176	0.003906	0.013893	0.017975
54	Fabaceae	Neltuma velutina	Mezquite terciopelo / Mezquite	Arbóreo	1128	0.004064	0.062500	0.149770	0.216333
55	Cactaceae	Opuntia ficus-indica	Nopal de Castilla / Nopal manso	Arbustivo	3	0.000013	0.003906	0.018910	0.022829
56	Fabaceae	Parkinsonia praecox	Brea / Palo verde	Arbóreo	52	0.000188	0.011719	0.117512	0.129419
57	Barbeuiaceae	Phaulothamnus spinescens	Bachata / Guayacán	Arbustivo	7	0.000025	0.007813	0.006808	0.014645
58	Euphorbiaceae	Pleradenophora bilocularis	Hierba de la flecha / Sapio	Arbustivo	136	0.000489	0.007813	0.034829	0.043130
59	Cactaceae	Stenocereus thurberi	Pitahaya dulce / Organo	Arbustivo	10	0.000038	0.007813	0.057911	0.065761
60	Fabaceae	Vachellia farnesiana	Huizache / Vinorama	Arbóreo	3	0.000013	0.003906	0.007815	0.011734
61	Asparagaceae	Yucca madrensis	Yuca de la Sierra Madre Occidental	Arbustivo	965	0.003474	0.062500	0.019729	0.085703

III.4.2.2.2.6 *Especies de interés biológico.*

Se registraron seis especies de interés biológico en el Sito del Proyecto, 3 perteneciente a la Familia Cactaceae, otra a la Familia Fouquieriaceae y 2 a la Familia Asparagaceae (Tabla III.13). Estas especies ayudan a la formación y retención de suelo y materia orgánica, y proporcionan alimento a la fauna del sitio y, en algunos casos, sirven de protección y anidación para la misma.

Tabla III.13 Especies de interés biológico registradas en el Sitio del Proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma vital
Cactaceae	Cochemiea grahamii	Biznaguita de Graham / Mammillaria	Arbustivo (Cactácea)
Cactaceae	Stenocereus thurberi	Pitahaya dulce / Órgano	Arbustivo / Arbóreo (Cactácea columnar)
Cactaceae	Cylindropuntia thurberi	Cardenche de Sonora / Cholla liviri	Arbustivo (Cactácea)
Asparagaceae	Dasylirion wheeleri	Sotol del desierto	Arbustivo (Rosetófila de lento crecimiento)
Asparagaceae	Yucca madrensis	Yuca de la Sierra Madre Occidental	Arbustivo (Rosetófila de lento crecimiento)
Fouquieriaceae	Fouquieria macdougalii	Jaboncillo	Arbustivo / Arbóreo (Estructural de lento crecimiento)

III.4.2.2.2.7 *Especies utilizadas en la Región.*

Las especies vegetales cultivadas y silvestres tienen diversas utilidades para las poblaciones cercanas, que dan como resultado una relación única que se compone de dos conjuntos de elementos: por un lado, el bagaje cultural y social, aunado a los gustos y preferencias personales, y por el otro, el medio físico que rodea a las personas. Esta combinación es, por lo tanto, particular para cada sitio.

Dentro de las especies presentes en el área de estudio y la región del municipio de Arizpe, aquellas que despiertan un interés primordial por su utilidad tradicional y económica son el mezquite terciopelo (*Neltuma velutina*), el torote blanco (*Bursera fagaroides*) y el huizache (*Vachellia farnesiana*). El mezquite terciopelo (*Neltuma velutina*) es una de las especies más apreciadas por los habitantes locales debido a la alta calidad de su leña para el uso doméstico y productivo, sus propiedades forrajeras para el ganado durante las épocas críticas, y la densa sombra que provee en las zonas áridas. Por su parte, el torote blanco (*Bursera fagaroides*) posee un fuerte arraigo en la medicina tradicional de Sonora y es valorado por su resina y propiedades biocidas, mientras que el huizache (*Vachellia farnesiana*) es empleado tanto para el ramoneo animal como por sus propiedades tintóreas y medicinales.

Otras especies de gran relevancia biocultural en el área del proyecto son las cactáceas de porte arbustivo y columnar, destacando la pitahaya dulce (*Stenocereus thurberi*), la cual es sumamente estimada por las comunidades locales gracias a la recolección estacional de sus frutos comestibles de alto valor comercial y alimenticio, sirviendo además como planta nodriza en el ecosistema. De igual manera, elementos rosetófilos como el sotol del desierto (*Dasylirion wheeleri*) son de alto interés biológico y cultural en Sonora; aunque en algunas micro-regiones su aprovechamiento directo ha disminuido debido a la presión ambiental y a las vedas, históricamente ha sido aprovechado para la elaboración de bebidas destiladas tradicionales y artesanías. Asimismo, especies como el colorín

(*Erythrina flabelliformis*) mantienen un uso local intermitente para la elaboración de artesanías y juguetes tradicionales a partir de su madera blanda y vistosas semillas de color rojo.

Para la actividad ganadera, predominante en el municipio de Arizpe, se aprovechan de manera directa las gramíneas y herbáceas nativas presentes en el terreno, tales como el zacate tempranero (*Setaria leucopila*) y el zacate cola de zorra (*Muhlenbergia emersleyi*). A pesar de que se trata de una ganadería extensiva enfocada principalmente en el ganado bovino, la disponibilidad estacional de estos pastos es fundamental para el sostenimiento de los hatos, aun cuando en diversas zonas de la región se aprecian claros signos de sobrepastoreo que limitan el desarrollo óptimo y la regeneración natural de estos componentes herbáceos. En el **Anexo 15** se presenta la metodología de muestreo y caracterización de la vegetación de las especies presentes en el Proyecto.

III.4.2.2.3 Fauna

La fauna silvestre constituye uno de los componentes más importantes del medio biótico, ya que participa activamente en procesos ecológicos como la polinización, dispersión de semillas, control biológico de poblaciones, reciclaje de nutrientes y mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas. La composición y distribución de las especies animales dependen de diversos factores ambientales, entre ellos el tipo de vegetación, la disponibilidad de agua, la topografía, el clima, las características del suelo y el grado de conservación del hábitat.

El Área de Influencia del proyecto se localiza dentro de una región representativa del Desierto Sonorense, en una zona de transición hacia las estribaciones occidentales de la Sierra Madre Occidental, condición que favorece la coexistencia de elementos faunísticos propios de ambos sistemas biogeográficos. Esta heterogeneidad ambiental propicia la presencia potencial de vertebrados terrestres característicos de ambientes áridos y semiáridos, principalmente anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

La caracterización de la fauna silvestre del Área de Influencia se realizó mediante la integración y análisis de información bibliográfica especializada, bases de datos oficiales sobre distribución de especies y estudios ambientales desarrollados en el entorno regional del proyecto, considerando la similitud fisiográfica, climática, florística y ecológica entre las áreas evaluadas. Con base en esta información se elaboró un inventario de especies con potencial de ocurrencia para el proyecto, el cual constituye la base para evaluar los posibles impactos ambientales derivados de las actividades de exploración.

De acuerdo con esta revisión, la fauna potencial del Área de Influencia está integrada por anfibios, reptiles, mamíferos y aves característicos del Desierto Sonorense y de las zonas de transición con la Sierra Madre Occidental, incluyendo especies asociadas principalmente al matorral desértico micrófilo, así como a pastizales naturales, ambientes serranos y otros tipos de vegetación presentes en el entorno del proyecto.

III.4.2.2.3.1 *Perfil faunístico.*

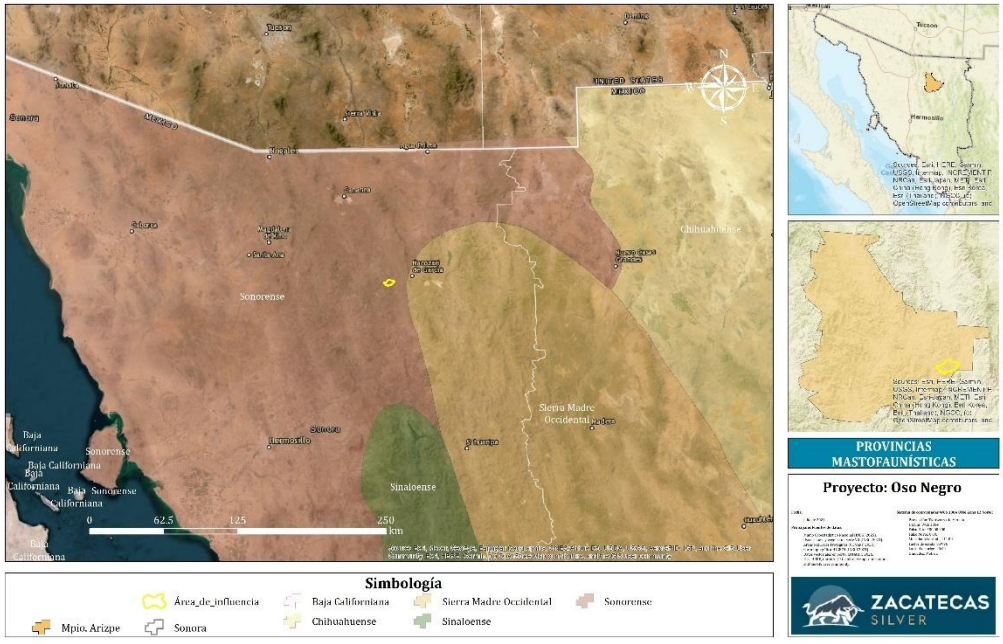
Desde el punto de vista biogeográfico, el Área de Influencia se localiza en una región de transición entre ambientes característicos del Desierto Sonorense y las estribaciones de la Sierra Madre Occidental. Esta condición, junto con la heterogeneidad del relieve y de la cobertura vegetal presente en el entorno, favorece la ocurrencia potencial tanto de especies adaptadas a ambientes áridos y semiáridos como de elementos faunísticos asociados a ambientes serranos.

En cuanto a la herpetofauna, las condiciones ambientales del Área de Influencia resultan compatibles principalmente con especies asociadas a matorrales desérticos, pastizales, terrenos rocosos y ambientes serranos. Asimismo, la presencia de cañadas y cauces de temporal proporciona condiciones que pueden ser aprovechadas por algunas especies de anfibios y reptiles durante los periodos de mayor disponibilidad de humedad.

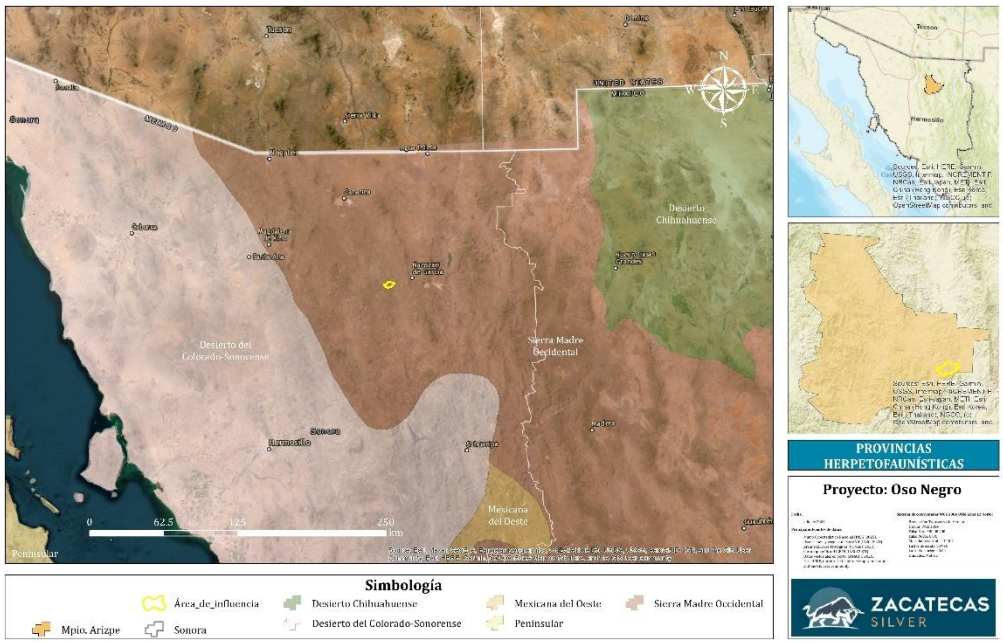
La predominancia del matorral desértico micrófilo, en combinación con los pastizales naturales, áreas de transición hacia ambientes serranos y otros tipos de vegetación presentes en el Área de Influencia, genera diferentes condiciones de refugio, alimentación y desplazamiento para la fauna silvestre. En este contexto, el inventario potencial incluye especies de anfibios, reptiles, mamíferos y aves con afinidad por ambientes áridos y semiáridos, así como especies con mayor capacidad de desplazamiento que pueden utilizar distintos ambientes del entorno regional.

En el caso particular de la avifauna, la composición potencial incluye tanto especies residentes como migratorias. Asimismo, se consideraron algunas especies asociadas a ambientes acuáticos debido a la existencia de un embalse localizado aproximadamente a 6 km de las obras de exploración. Si bien este cuerpo de agua se encuentra fuera del Área de Influencia y no constituye un ambiente directamente afectado por el proyecto, su proximidad representa un elemento del entorno regional que puede favorecer la presencia ocasional y el desplazamiento de aves acuáticas y migratorias en la zona.

En conjunto, la composición faunística potencial refleja las condiciones ambientales del sector donde se localiza el proyecto, caracterizado por la interacción entre ambientes áridos del Desierto Sonorense y elementos propios de las estribaciones de la Sierra Madre Occidental.



Mapa III.16 Provincia Mastofaunística Sonorense presentes en el Á y área del proyecto.



Mapa III.17 Provincia Mastofaunística Sonorense presentes en el Á y área del proyecto.

III.4.2.2.3.2 *Composición faunística.*

La composición faunística del Área de Influencia fue determinada mediante la integración de información proveniente de bibliografía especializada, bases de datos oficiales y estudios ambientales desarrollados en el entorno regional del proyecto, considerando la similitud existente entre las unidades fisiográficas, el tipo de vegetación, las condiciones climáticas y la ubicación biogeográfica. Esta metodología permitió identificar las especies con mayor probabilidad de ocurrencia en el área del proyecto, constituyendo un inventario representativo de la fauna potencial.

A partir de la información analizada se integró un listado de 62 especies de vertebrados con potencial de ocurrencia en el Área de Influencia, pertenecientes a las clases Amphibia, Reptilia, Mammalia y Aves. La selección de las especies se realizó considerando su distribución geográfica conocida, los registros disponibles para la región y la compatibilidad de sus requerimientos ecológicos con las condiciones ambientales presentes en el Área de Influencia y su entorno.

La composición obtenida comprende 1 especie de anfibio, 8 especies de reptiles, 13 especies de mamíferos y 40 especies de aves. La avifauna constituye el grupo con mayor riqueza específica, con aproximadamente 64.5 % del total de especies potenciales, seguida por los mamíferos con 21.0 %, los reptiles con 12.9 % y los anfibios con 1.6 %.:

Tabla III.14 Especies de interés biológico registradas en el Sitio del Proyecto.

Clase	Número de especies	Porcentaje
Amphibia	1	1.60%
Reptilia	8	12.90%
Mammalia	13	21.00%
Aves	40	64.50%

Total	62	100.00%

La mayor representación de las aves es congruente con la capacidad de desplazamiento de este grupo y con la diversidad de ambientes existentes en el entorno regional. El inventario incluye especies residentes y migratorias, así como algunas especies asociadas a ambientes acuáticos cuya presencia potencial se considera plausible por la existencia de un embalse localizado aproximadamente a 6 km de las obras de exploración y fuera del Área de Influencia.

En términos ecológicos, la fauna potencial está constituida principalmente por especies asociadas a ambientes áridos y semiáridos, incluyendo reptiles y pequeños mamíferos vinculados con matorrales, pastizales y terrenos rocosos, así como mamíferos medianos con mayor capacidad de desplazamiento y una avifauna que puede aprovechar distintos componentes del paisaje regional. La presencia de cañadas, cauces temporales y sectores de transición hacia ambientes serranos incrementa la heterogeneidad ambiental disponible para las especies consideradas.

Es importante señalar que el listado corresponde a un inventario de ocurrencia potencial obtenido mediante el análisis de información secundaria, por lo que no representa resultados derivados de un muestreo faunístico directo en el Área de Influencia. En consecuencia, no se asignaron valores de abundancia, frecuencia relativa o número de individuos a las especies consideradas, ya que dichos parámetros requieren información obtenida mediante métodos de muestreo estandarizados.

Posteriormente se describe la composición taxonómica de cada uno de los principales grupos de vertebrados con potencial de ocurrencia en el Área de Influencia.

III.4.2.2.3.2.1 Mamíferos

Los mamíferos constituyen un componente importante de la fauna terrestre del norte de Sonora, ocupando distintos niveles tróficos y participando en diversos procesos ecológicos. La heterogeneidad ambiental asociada con la transición entre el Desierto Sonorense y las estribaciones de la Sierra Madre Occidental genera condiciones para la ocurrencia de especies adaptadas tanto a ambientes abiertos de matorral y pastizal como a terrenos rocosos, cañadas y sectores con mayor cobertura vegetal.

Con base en la revisión de información regional, distribución geográfica y compatibilidad de hábitat, para el Área de Influencia se determinó la ocurrencia potencial de 13 especies de mamíferos, pertenecientes a 4 órdenes y 9 familias. Los órdenes representados corresponden a Lagomorpha, Rodentia, Carnivora y Artiodactyla. Entre las especies consideradas se encuentran la liebre antílope (*Lepus alleni*), el ardillón de roca (*Otospermophilus variegatus*), la rata magueyera (*Neotoma albigula*) y diferentes roedores de los géneros *Chaetodipus y Peromyscus*. Entre los mamíferos medianos se incluyen el coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el coatí (*Nasua narica*), el mapache (Procyon lotor) y el lince (*Lynx rufus*), además del pecarí de collar (*Pecari tajacu ssp. sonoriensis*) y el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

La ocurrencia potencial de estas especies responde a las condiciones ambientales del Área de Influencia y su entorno. Su presencia no implica necesariamente el establecimiento permanente de poblaciones dentro de las superficies de exploración, particularmente en especies con amplia capacidad

de desplazamiento. Ecológicamente, estos mamíferos participan en procesos de herbivoría, dispersión de semillas, depredación, regulación de poblaciones y reciclaje de nutrientes.

III.4.2.2.3.2.2 Aves

Las aves constituyen el grupo faunístico con mayor riqueza específica dentro del Área de Influencia y representan el componente más diverso del inventario de vertebrados potenciales. Esta representación se relaciona con la ubicación biogeográfica del proyecto, en una región donde convergen ambientes áridos del Desierto Sonorense y elementos asociados a las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, así como con la heterogeneidad de ambientes disponibles en el entorno regional.

Con base en la revisión de información regional, distribución geográfica, registros disponibles y compatibilidad de hábitat, para el Área de Influencia se determinó la ocurrencia potencial de 40 especies de aves, pertenecientes a 11 órdenes y 22 familias, las cuales representan aproximadamente el 64.5 % de las especies incluidas en el inventario faunístico potencial.

Entre las especies consideradas se encuentran el correcaminos norteño (*Geococcyx californianus*), zopilote aura (*Cathartes aura*), zopilote común (*Coragyps atratus*), aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), cernícalo americano (*Falco sparverius*), carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*), cuervo común (*Corvus corax*), carbonero embridado (*Baeolophus wollweberi*), pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) y diversas especies de palomas, gorriones y chipes características de ambientes áridos y de transición serrana.

El inventario potencial comprende especies residentes y migratorias, incluyendo algunas aves asociadas a ambientes acuáticos. La presencia potencial de estas últimas se considera plausible debido a la existencia de un embalse localizado aproximadamente a 6 km de las obras de exploración y fuera del Área de Influencia, que constituye un elemento del entorno regional susceptible de favorecer su presencia ocasional y desplazamiento.

Las aves desempeñan funciones ecológicas relevantes relacionadas con la polinización, dispersión de semillas, control de poblaciones de invertebrados y pequeños vertebrados, así como con el reciclaje de materia orgánica mediante especies carroñeras. Su movilidad les permite utilizar diferentes componentes del paisaje regional, por lo que su presencia potencial no implica necesariamente el establecimiento permanente de poblaciones dentro de las superficies destinadas a las actividades de exploración.

III.4.2.2.3.2.3 Reptiles

Los reptiles constituyen uno de los grupos faunísticos característicos de los ambientes áridos y semiáridos del norte de Sonora. Sus adaptaciones fisiológicas y conductuales les permiten ocupar ambientes sujetos a temperaturas elevadas, disponibilidad limitada de agua y marcada estacionalidad de las precipitaciones, condiciones presentes en el Área de Influencia y su entorno regional.

Con base en la revisión de información regional, distribución geográfica, registros disponibles y compatibilidad de hábitat, para el Área de Influencia se determinó la ocurrencia potencial de 8 especies de reptiles, pertenecientes a 1 orden y 4 familias, representando aproximadamente el 12.9 % de las especies incluidas en el inventario faunístico potencial.

Entre las especies consideradas se encuentran la perrilla de arena (*Holbrookia approximans*), la lagartija sorda elegante (*Holbrookia elegans*), la lagartija espinosa del noroeste (*Sceloporus clarkii*), la lagartija norteña de árbol (*Urosaurus ornatus*) y el huico del pastizal del desierto (*Aspidoscelis uniparens*). Estas especies presentan afinidad por ambientes abiertos, matorrales, pastizales y terrenos rocosos característicos de las condiciones existentes en el entorno del proyecto.

El inventario incluye además a la culebra chata occidental (*Salvadora hexalepis*), la culebra cabeza negra yaqui (*Tantilla yaquia*) y la mazacuata (Boa imperator), especies cuya distribución conocida y requerimientos ecológicos resultan compatibles con las condiciones ambientales de la región. Entre ellas, la mazacuata presenta particular interés para la conservación debido a su inclusión en la categoría de Amenazada (A) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La ocurrencia potencial de estas especies no implica necesariamente su presencia permanente dentro de las superficies destinadas a las obras de exploración. Los reptiles desempeñan funciones ecológicas relevantes como consumidores de insectos y pequeños vertebrados y, a su vez, forman parte de la dieta de aves rapaces, mamíferos carnívoros y otros depredadores, contribuyendo al mantenimiento de las relaciones tróficas del ecosistema.

III.4.2.2.3.2.4 Anfibios

Los anfibios constituyen el grupo de vertebrados terrestres más estrechamente asociado con la disponibilidad de humedad ambiental y la presencia temporal o permanente de agua, debido a que diferentes etapas de su ciclo biológico dependen de estas condiciones para la reproducción y el desarrollo larvario. En regiones áridas y semiáridas, como el norte del estado de Sonora, su distribución suele concentrarse en cauces temporales, arroyos estacionales, charcas y sitios donde la disponibilidad de humedad aumenta durante la temporada de lluvias.

Con base en la revisión de información regional, distribución geográfica, registros disponibles y compatibilidad de hábitat, para el Área de Influencia se determinó la ocurrencia potencial de una especie de anfibio, perteneciente a un orden y una familia, representando aproximadamente el 1.6 % de las especies incluidas en el inventario faunístico potencial.

La especie considerada corresponde al sapo de puntos rojos (*Anaxyrus punctatus*), integrante de la familia Bufonidae y del orden Anura. Esta especie presenta una distribución compatible con la región donde se localiza el proyecto y se encuentra asociada principalmente con ambientes áridos y semiáridos, donde puede aprovechar cauces temporales, áreas rocosas y sitios que acumulan agua durante los periodos de precipitación.

Debido a las condiciones predominantemente áridas del Área de Influencia, la disponibilidad de ambientes favorables para los anfibios presenta una marcada variación estacional. Por esta razón, la presencia potencial de *Anaxyrus punctatus* estaría particularmente relacionada con los periodos de mayor humedad y con la disponibilidad temporal de sitios adecuados para su actividad y reproducción.

Desde el punto de vista ecológico, los anfibios participan en la regulación de poblaciones de invertebrados y constituyen presas para diferentes reptiles, aves y mamíferos. Asimismo, sus características fisiológicas y dependencia de condiciones específicas de humedad los hacen particularmente sensibles a modificaciones en la disponibilidad y calidad de los ambientes que utilizan.

III.4.2.2.3.3 *Especies de fauna con estatus de conservación.*

La presencia potencial de especies incluidas en instrumentos nacionales e internacionales de conservación constituye un elemento relevante para evaluar la importancia biológica de un sitio y establecer medidas preventivas durante el desarrollo de un proyecto. En México, la NOM-059-SEMARNAT-2010 establece las especies de flora y fauna silvestres que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo y que requieren medidas para su protección y conservación. De manera complementaria, instrumentos internacionales como la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) permiten conocer su situación de conservación y, en el caso de CITES, las disposiciones aplicables al comercio internacional de determinadas especies.

Con base en la revisión del inventario faunístico potencial, la distribución geográfica de las especies, la información disponible para el entorno regional y su correspondencia con los instrumentos de conservación señalados, se identificaron especies cuya distribución potencial comprende el Área de Influencia y que presentan alguna categoría de riesgo o condición de conservación relevante. Su inclusión en el presente análisis corresponde a especies de ocurrencia potencial, por lo que no implica que hayan sido registradas directamente durante trabajos de campo dentro del área del proyecto.

III.4.2.2.3.4 *Especies con categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010*

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 establece las especies nativas de flora y fauna silvestres que se encuentran en alguna categoría de riesgo, clasificándolas como Probablemente Extintas en el Medio Silvestre (E), En Peligro de Extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a Protección Especial (Pr). Para el presente análisis se consideró el listado establecido en dicha Norma y la modificación de su Anexo Normativo III.

Con el propósito de identificar las especies con categoría de riesgo cuya distribución comprende el Área de Influencia del Proyecto Oso Negro, se revisó la información obtenida mediante el inventario de vegetación, así como el inventario faunístico potencial integrado a partir de información bibliográfica, registros regionales, distribución geográfica y compatibilidad de hábitat.

Flora

El inventario florístico realizado en el Área de Influencia permitió registrar 61 especies de plantas vasculares, distribuidas en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. Posteriormente, se verificó el estatus de conservación de las especies identificadas, determinándose que ninguna se encuentra incluida en alguna de las categorías de riesgo establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En consecuencia, las actividades de exploración propuestas no implican la afectación directa de especies de flora incluidas en la citada Norma. No obstante, durante la ejecución del proyecto se implementarán las medidas de prevención, protección y restauración vegetal establecidas en el presente Informe Preventivo, con la finalidad de minimizar las afectaciones sobre la vegetación nativa.

Fauna

De las 62 especies de vertebrados consideradas con potencial de ocurrencia en el Área de Influencia, se identificaron 4 especies incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-

2010. De éstas, 2 se encuentran clasificadas como Amenazadas (A) y 2 como Sujetas a Protección Especial (Pr); no se identificaron especies potenciales clasificadas En Peligro de Extinción (P).

Las especies consideradas corresponden a la mazacuata (Boa imperator), bajo la categoría de Amenazada; el pato mexicano (Anas diazi), Amenazada; el gavilán pecho rufo (Accipiter striatus), Sujeta a Protección Especial; y la aguililla negra menor (Buteogallus anthracinus), Sujeta a Protección Especial. Para efectos de correspondencia normativa se consideraron, cuando resultó necesario, las sinonimias taxonómicas empleadas en el listado oficial. La condición de Amenazada del pato mexicano y de Protección Especial de Buteogallus anthracinus se encuentra respaldada por documentación oficial.

En términos generales, la información analizada indica que el Área de Influencia presenta especies de fauna de importancia para la conservación; sin embargo, su incorporación al inventario corresponde a una ocurrencia potencial y no a registros obtenidos mediante muestreo directo. Las obras de exploración son puntuales, temporales y de superficie limitada, y el proyecto contempla medidas preventivas para la protección de fauna, incluyendo recorridos previos, ahuyentamiento y, cuando resulte necesario, rescate y reubicación de organismos de lento desplazamiento.

Tabla III.15 Especies potenciales de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el Área de Influencia.

Grupo	Protección Especial (Pr)	Amenazada (A)	En Peligro (P)	Total
Anfibios	0	0	0	0
Reptiles	0	1	0	1
Mamíferos	0	0	0	0
Aves	2	1	0	3
Total	**2**	**2**	**0**	**4**

III.4.2.2.3.5 *Especies incluidas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).*

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) es un tratado internacional cuyo propósito es asegurar que el comercio internacional de ejemplares de animales y plantas silvestres no represente una amenaza para la supervivencia de las especies en su medio natural. Para ello, las especies sujetas a regulación se clasifican en tres Apéndices, de acuerdo con el nivel de protección y control requerido para su comercio internacional.

Como parte de la evaluación del componente biótico del Proyecto Oso Negro, se revisó la inclusión en los Apéndices de la CITES de las especies de flora registradas durante el inventario florístico y de las 62 especies de fauna consideradas con ocurrencia potencial en el Área de Influencia.

En el caso de la flora, ninguna de las especies registradas durante el inventario realizado para el presente estudio se encuentra incluida en alguno de los Apéndices de la CITES.

Respecto a la fauna, se identificaron 9 especies incluidas en el Apéndice II de la CITES, correspondientes a un reptil, un mamífero y siete aves: la mazacuata (*Boa imperator*), el lince (*Lynx rufus*), el colibrí de Anna (*Calypte anna*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el gavilán pecho rufo (*Accipiter striatus*), la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el caracara quebrantahuesos (*Caracara cheriway*) y el cernícalo americano (*Falco*

sparverius). Su inclusión en el Apéndice II no implica necesariamente que estas especies se encuentren amenazadas de extinción, sino que su comercio internacional está regulado para evitar un aprovechamiento incompatible con la conservación de sus poblaciones silvestres.

Considerando la naturaleza y alcance del Proyecto Oso Negro, las actividades de exploración geológica no contemplan la captura, extracción, aprovechamiento, transporte o comercialización de ejemplares de fauna silvestre. Asimismo, durante su ejecución se implementarán medidas preventivas, incluyendo recorridos previos, ahuyentamiento y, cuando resulte necesario, rescate y reubicación de organismos de lento desplazamiento.

III.4.2.2.3.6 *Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).*

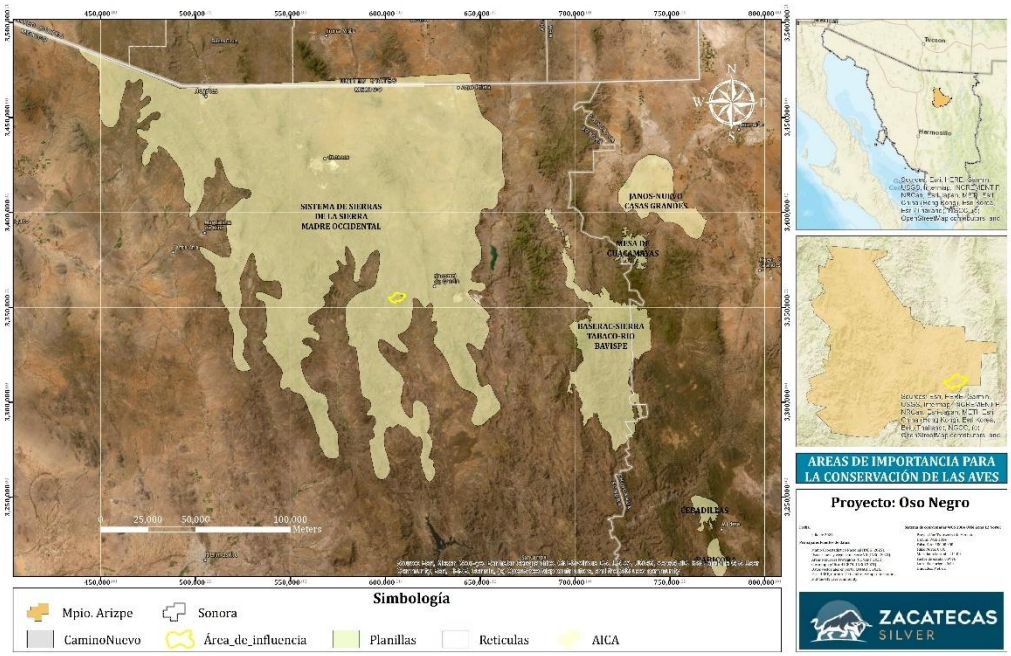
Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) constituyen una iniciativa orientada a la identificación de sitios relevantes para la conservación de las aves y sus hábitats en México. Estas áreas consideran la presencia de especies residentes, migratorias, endémicas o bajo alguna categoría de riesgo. Si bien las AICA no constituyen una categoría jurídica de protección equivalente a un Área Natural Protegida, representan un instrumento de referencia para identificar sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad y para su consideración durante los procesos de evaluación ambiental.

De acuerdo con la cartografía consultada, el Área de Influencia y el Área del Proyecto se localizan dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 126 "Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental" (Mapa III.16).

Esta AICA comprende una extensa región asociada con el sistema montañoso de la Sierra Madre Occidental, caracterizada por una marcada heterogeneidad fisiográfica y ambiental. La variación del relieve, altitud y cobertura vegetal favorece la presencia de diferentes ambientes, incluyendo bosques de encino, bosques de pino-encino, pastizales y matorrales, así como zonas de transición entre ambientes serranos y áridos, proporcionando condiciones para la presencia de distintas especies de aves residentes y migratorias.

La importancia biológica de esta AICA se relaciona con la diversidad de ambientes que comprende y con su relevancia para la conservación de la avifauna regional. En este contexto, el inventario faunístico del Proyecto Oso Negro considera 40 especies de aves con ocurrencia potencial, incluyendo especies residentes y migratorias, así como especies incorporadas en instrumentos nacionales e internacionales de conservación.

No obstante, las actividades propuestas por el Proyecto Oso Negro corresponden exclusivamente a trabajos temporales de exploración geológica mediante barrenación. El Área del Proyecto, delimitada mediante las retículas establecidas conforme a la NOM-120-SEMARNAT-2020, comprende 9.75 ha, mientras que la superficie efectiva de afectación es de 0.9825 ha, considerando las obras comprendidas en dichas retículas y los nuevos caminos de acceso. En función del carácter puntual y temporal de las actividades, la superficie efectiva de intervención y la aplicación de medidas de prevención, protección de fauna y restauración, no se prevé que el proyecto comprometa los atributos generales de importancia para la conservación de la avifauna asociados con esta AICA.



Mapa III.18 Distribución de los 16 sitios de muestreo en el sitio del proyecto.

III.4.2.2.3.7 *Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).*

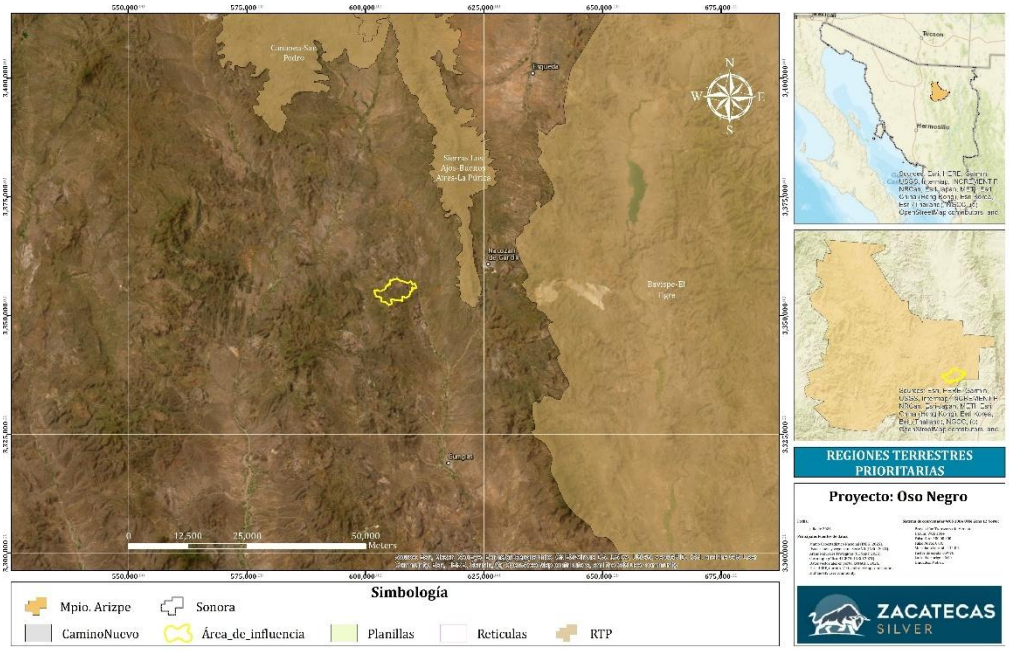
Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) fueron definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como áreas con alta diversidad biológica, elevado grado de integridad ecológica y relevancia para la conservación de los ecosistemas terrestres de México. Estas regiones constituyen instrumentos de planeación ambiental utilizados para orientar estrategias de conservación y ordenamiento territorial, aunque no representan por sí mismas una categoría legal de protección.

De acuerdo con la cartografía oficial de CONABIO, el Área de Influencia y el Sitio del Proyecto no se localizan dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (Mapa III.17).

Las regiones prioritarias más cercanas al Proyecto corresponden a:

- RTP No. 41 Cananea–San Pedro, localizada al noroeste del área del Proyecto, caracterizada por la transición entre ecosistemas de pastizal y matorral, con una importante función como corredor biológico entre los desiertos Sonorense y Chihuahuense.
- RTP No. 42 Sierra Los Ajos–Buenos Aires–La Púrica, ubicada al noreste del Proyecto, integrada principalmente por bosques templados de encino y pino-encino, con alto grado de conservación y estrechamente relacionada con la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre Sierra de los Ajos-Buenos Aires.
- RTP No. 44 Bavispe–El Tigre, localizada hacia el este del Área de Influencia, considerada una de las regiones mejor conservadas del norte del país debido a la continuidad de sus ecosistemas serranos y a la presencia de especies de fauna de gran importancia ecológica, como el oso negro (*Ursus americanus*), el puma (*Puma concolor*), el jaguar (*Panthera onca*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*).

La ubicación del Proyecto fuera de estas Regiones Terrestres Prioritarias permite establecer que las actividades de exploración minera no incidirán directamente sobre los objetivos de conservación definidos para dichas regiones. Asimismo, la superficie reducida de intervención y el carácter temporal de las obras limitan la posibilidad de generar efectos indirectos sobre la conectividad ecológica regional.



Mapa III.19 Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias de CONABIO RTP respecto a las áreas para exploración del Proyecto.

III.4.2.2.3.8 *Áreas Naturales Protegidas.*

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen uno de los principales instrumentos de política ambiental establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) para la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad. Su establecimiento tiene como finalidad preservar los ambientes naturales representativos del territorio nacional, mantener los procesos ecológicos esenciales, proteger especies de flora y fauna silvestres, conservar la diversidad genética y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

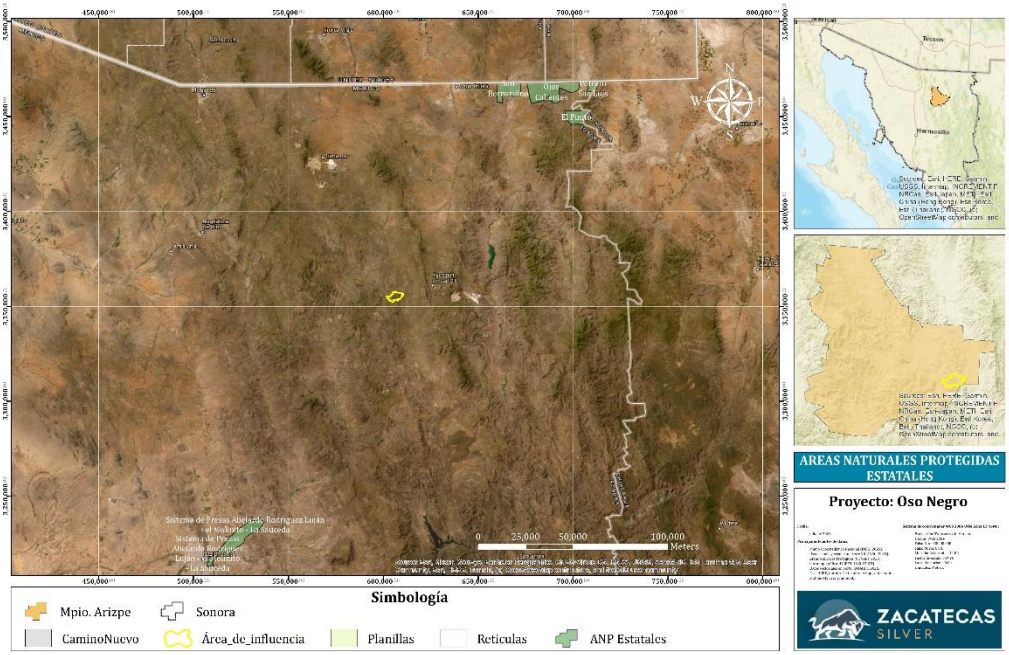
Con el propósito de verificar la compatibilidad territorial del Proyecto Oso Negro con los instrumentos de conservación ambiental vigentes, se analizó la ubicación del Área de Influencia respecto a las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal y estatal existentes en el estado de Sonora.

De acuerdo con la cartografía oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Área de Influencia y el Sitio del Proyecto no se localizan dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter federal (Mapa III.19). La más cercana corresponde al Área de Protección de Flora y Fauna Bavispe, ubicada al este del Proyecto, la cual protege una extensa superficie de ecosistemas serranos característicos de la Sierra Madre Occidental y constituye uno de los principales corredores biológicos del noreste del estado de Sonora.

De igual manera, la revisión de la cartografía correspondiente a las Áreas Naturales Protegidas Estatales indica que el Área de Influencia tampoco se encuentra dentro de algún polígono sujeto a protección estatal (Mapa III.18). En consecuencia, las actividades de exploración minera propuestas no

afectarán de manera directa los objetivos de conservación establecidos para las áreas naturales protegidas de competencia federal o estatal.

La ubicación del Proyecto fuera de estos instrumentos de conservación, aunada a la naturaleza temporal de las actividades de exploración y a la reducida superficie de intervención (9.75 ha), permite concluir que el desarrollo del Proyecto no comprometerá la integridad ecológica ni los procesos de conservación de las Áreas Naturales Protegidas presentes en la región.



Mapa III.20 Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Estatales, respecto a las áreas de exploración del proyecto



Mapa III.21 Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Federales, respecto a las áreas de exploración del proyecto.

III.4.2.3 Aspectos socioeconómicos

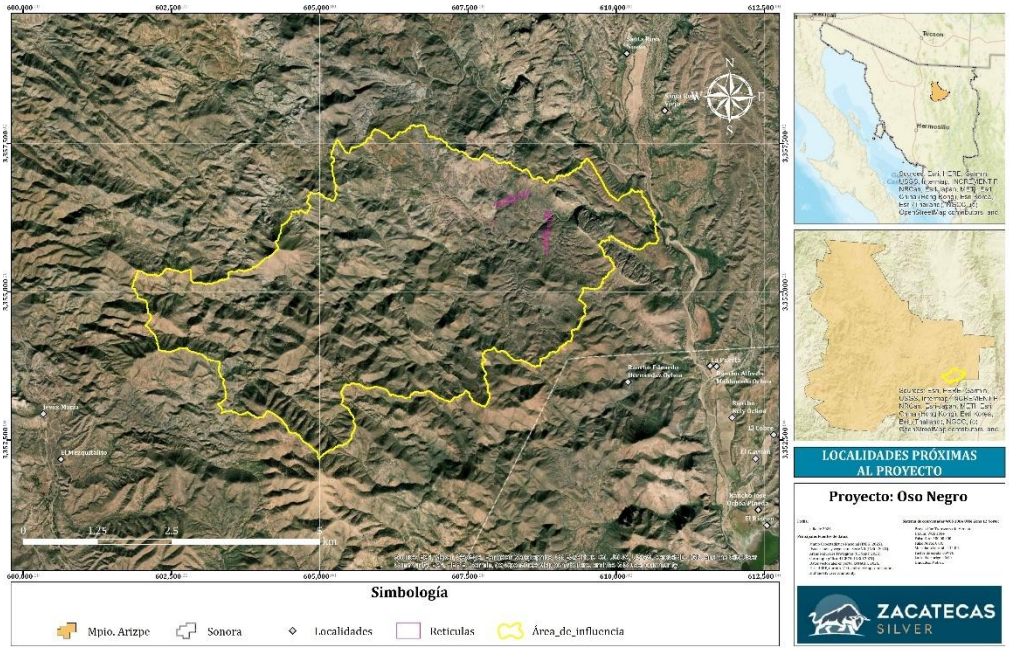
III.4.2.3.1.1 *Contexto territorial*

El Proyecto Oso Negro se localiza en el municipio de Arizpe, al noreste del estado de Sonora, dentro de una región caracterizada por la presencia de sierras, cañadas y valles intermontanos donde predominan las actividades ganaderas y mineras. El Área de Influencia se encuentra inmersa en un entorno eminentemente rural, con escasa densidad poblacional y sin centros de población establecidos dentro del polígono del proyecto.

Las localidades más próximas al Área de Influencia corresponden principalmente a pequeños ranchos y asentamientos rurales dispersos, entre los que destacan Santa Rosa Nuevo, Santa Rosa Viejo, Rancho Eduardo Hernández Ochoa, La Puerta, Rancho Alfredo Maldonado Ochoa, Rancho Kelly Ochoa, El Cobre, El Gavilán, Rancho José Ochoa Pineda, El Rincón, Jesús María y El Mezquitalito (Mapa III.21).

La distribución espacial de estas localidades muestra que la mayor concentración de población se localiza hacia el sector oriental del Área de Influencia, asociada a los principales caminos de acceso y al valle del río Sonora, mientras que hacia el interior del polígono predominan terrenos serranos sin asentamientos humanos permanentes. Esta condición reduce significativamente la posibilidad de generar afectaciones directas sobre centros de población durante el desarrollo de las actividades de exploración.

Asimismo, la accesibilidad al proyecto se realiza mediante caminos rurales existentes, sin requerir la apertura de nuevas vías que atraviesen localidades habitadas, lo que contribuye a minimizar posibles conflictos por el uso del territorio y facilita el desarrollo ordenado de las actividades previstas.



Mapa III.22 Ubicación geográfica de las localidades presentes en el Sitio del Proyecto y Área de Influencia.

III.4.2.3.1.2 *Caracterización socioeconómica*

El municipio de Arizpe presenta una economía basada principalmente en actividades del sector primario y secundario. La ganadería extensiva constituye una de las actividades tradicionales de la región, complementándose con actividades agrícolas de temporal en pequeñas superficies.

No obstante, la actividad económica de mayor relevancia corresponde al sector minero. La región forma parte del cinturón metalogénico del noreste de Sonora, donde históricamente se han desarrollado proyectos de exploración y explotación de cobre, molibdeno, oro y plata, favorecidos por la presencia de importantes distritos mineros cercanos como Cananea, Nacozari de García y otras operaciones de importancia nacional.

Asimismo, las actividades comerciales y de servicios se concentran principalmente en la cabecera municipal de Arizpe y en localidades vecinas de mayor tamaño, las cuales abastecen a las comunidades rurales y a los diversos proyectos productivos desarrollados en la región.

III.4.2.3.1.3 *Localidades y población cercana*

La distribución de los asentamientos humanos próximos al proyecto refleja el carácter predominantemente rural de la zona. Las localidades corresponden principalmente a ranchos, pequeñas comunidades y asentamientos dispersos asociados históricamente con actividades ganaderas y mineras.

Las comunidades más cercanas se localizan fuera del polígono del proyecto y mantienen una baja densidad poblacional, por lo que las actividades de exploración no implicarán la reubicación de población, modificación de infraestructura urbana o afectaciones directas a viviendas, centros educativos, unidades médicas o servicios públicos.

La distancia existente entre las obras proyectadas y los centros de población permite prever que las actividades propias de la exploración minera generarán únicamente efectos temporales y de carácter local, limitados principalmente al tránsito ocasional de vehículos sobre caminos previamente establecidos.

III.4.2.3.1.4 *Relación del proyecto con el medio socioeconómico*

Las actividades consideradas para el proyecto Oso Negro corresponden exclusivamente a trabajos de exploración minera, por lo que su duración será temporal y su alcance espacial reducido.

Debido a estas características, no se prevé la generación de impactos socioeconómicos adversos de magnitud significativa sobre la población o las actividades productivas de la región. Las obras se desarrollarán dentro de predios con vocación forestal y minera, sin afectar asentamientos humanos, infraestructura pública o áreas destinadas a actividades agrícolas o pecuarias.

Durante la ejecución del proyecto podrá generarse una demanda temporal de bienes y servicios en las localidades cercanas, particularmente relacionados con el suministro de combustibles, alimentos, hospedaje, transporte y algunos servicios generales, favoreciendo la economía local mediante la contratación de personal y proveedores regionales, cuando las condiciones operativas lo permitan.

En consecuencia, se considera que la interacción del proyecto con el medio socioeconómico será de baja magnitud, temporal y predominantemente positiva, sin modificar la estructura económica ni las condiciones sociales existentes en el municipio de Arizpe.

III.4.3Funcionalidad.

III.4.3.1 Importancia y/o relevancia de los Servicios Ambientales que promueven los componentes ambientales del AI

Los ecosistemas naturales proporcionan una amplia variedad de servicios ambientales que contribuyen al mantenimiento de los procesos ecológicos y al bienestar de la población. Estos servicios comprenden los beneficios que las personas obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas e incluyen funciones relacionadas con el soporte de la biodiversidad, la regulación de procesos ambientales, la provisión de recursos naturales y los valores culturales asociados al entorno.

De acuerdo con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment) (Alcamo et al., 2003), los servicios ambientales pueden agruparse en cuatro categorías principales: servicios de soporte, servicios de regulación, servicios de provisión y servicios culturales. Estos servicios se encuentran estrechamente relacionados entre sí, de manera que la modificación de alguno de los componentes del ecosistema puede repercutir sobre el funcionamiento de los demás.

La caracterización ambiental realizada para el presente Informe Preventivo permitió identificar que el Área de Influencia está conformada por un mosaico de comunidades vegetales integrado por matorral desértico micrófilo, bosque de encino, pastizal natural, vegetación de galería y pequeñas áreas de agricultura de temporal. No obstante, las obras de exploración minera propuestas se desarrollarán exclusivamente sobre superficies localizadas dentro de la unidad de Matorral Desértico Micrófilo, por lo que la evaluación de los servicios ambientales considera tanto el contexto regional como las condiciones específicas del sitio donde se ejecutarán las actividades.

Los principales servicios ambientales identificados para el Área de Influencia se presentan en la siguiente tabla:

Tabla III.16 Importancia y/o relevancia de los servicios ambientales y sociales que ofrecen los componentes ambientales en el AI.

Servicios Ambientales	Función y descripción general	Funcionalidad, importancia y/o relevancia de los Servicios Ambientales en el AI
DE SOPORTE. Son aquellos necesarios para la producción de los demás bienes ambientales (base para la producción de las tres categorías restantes). Sus beneficios se reciben de manera indirecta y a través de períodos muy largos de tiempo.		
Biodiversidad	Comprende la variabilidad de organismos vivos, sus interacciones y los complejos ecológicos de los que forman parte. Constituye la base del funcionamiento de los ecosistemas y del mantenimiento de otros servicios ambientales.	El Área de Influencia contiene un mosaico integrado por agricultura de temporal anual, bosque de encino, matorral desértico micrófilo, pastizal natural y vegetación de galería. Sin embargo, la totalidad del Sitio del Proyecto se ubica sobre Matorral Desértico Micrófilo, comunidad que proporciona alimento, refugio y sitios de reproducción para fauna adaptada a condiciones áridas y semiáridas. La intervención será localizada y temporal, por lo que, con la aplicación de las

Servicios Ambientales	Función y descripción general	Funcionalidad, importancia y/o relevancia de los Servicios Ambientales en el AI
		medidas preventivas y de restauración, no se prevé una pérdida significativa de la funcionalidad de este servicio.
Formación de Suelo	Comprende los procesos físicos, químicos y biológicos responsables de la formación, conservación y fertilidad del suelo.	Los suelos presentes sostienen la cobertura vegetal y favorecen el establecimiento de los ecosistemas locales. La intervención prevista será puntual y de reducida superficie, por lo que, con la aplicación de medidas de prevención y restauración, no se prevén alteraciones significativas en este servicio.
Ciclos Biogeoquímicos	Incluyen el reciclaje natural de nutrientes y materia orgánica entre el suelo, el agua, la atmósfera y los organismos vivos.	La vegetación y el suelo mantienen procesos naturales de reciclaje de nutrientes que permiten la permanencia de la productividad ecológica del sitio. Debido a la baja magnitud del proyecto, estos procesos continuarán desarrollándose sin modificaciones relevantes.
Ciclo Hidrológico	Regula los procesos de infiltración, almacenamiento, escurrimiento y evapotranspiración del agua.	La cobertura vegetal favorece la infiltración del agua de lluvia y reduce la velocidad de los escurrimientos superficiales característicos de la región serrana. La superficie de afectación representa una fracción mínima del Área de Influencia, por lo que no se prevén cambios importantes en el funcionamiento hidrológico local.
Producción Primaria	Corresponde a la generación de biomasa vegetal mediante la fotosíntesis y constituye la base de las cadenas tróficas.	En el Sitio del Proyecto, la producción primaria depende de la vegetación propia del Matorral Desértico Micrófilo, cuyo desarrollo está condicionado por la disponibilidad estacional de humedad. Esta biomasa sostiene a herbívoros, polinizadores y otros organismos de la red trófica. La remoción prevista se limitará a caminos y planillas, y las áreas dejarán de utilizarse progresivamente para su restauración, por lo que no se comprometerá la productividad ecológica del Área de Influencia.

Servicios Ambientales	Función y descripción general	Funcionalidad, importancia y/o relevancia de los Servicios Ambientales en el AI
Conectividad ecológica	Permite el desplazamiento de organismos, el intercambio genético y la continuidad de procesos ecológicos entre ecosistemas.	El Área de Influencia forma parte de un corredor ecológico regional, al localizarse dentro del AICA No. 126 y próxima a diversas Regiones Terrestres Prioritarias. La exploración minera no fragmentará el hábitat debido a la reducida superficie intervenida y al carácter temporal de las actividades.
SERVICIOS DE REGULACIÓN. Son aquellos beneficios obtenidos a partir de la regulación de los procesos de los ecosistemas (procesos ecológicos que regulan el estado de la biosfera local, regional y aún, la global).		
Regulación de la calidad del aire	La vegetación contribuye a la captura de partículas, fijación de carbono y liberación de oxígeno.	La cobertura vegetal participa en el mantenimiento de la calidad del aire local mediante la captura de polvo y dióxido de carbono. Las emisiones derivadas del proyecto serán temporales y controladas mediante medidas preventivas, por lo que no se compromete este servicio.
Regulación climática	Los ecosistemas contribuyen al mantenimiento del microclima mediante procesos de evapotranspiración y captura de carbono.	La vegetación ayuda a regular las condiciones microclimáticas locales. Debido a que la superficie de desmonte será limitada, no se esperan modificaciones apreciables sobre este servicio ambiental.
Regulación hídrica	Los ecosistemas regulan la infiltración, almacenamiento y calidad del agua.	La vegetación favorece la infiltración y disminuye la erosión superficial. Las actividades de exploración no modificarán cauces ni cuerpos de agua permanentes, por lo que este servicio permanecerá prácticamente sin alteraciones.
Regulación de disturbios	Los ecosistemas amortiguan procesos erosivos, escurrimientos extraordinarios y otros disturbios naturales.	La cobertura vegetal disminuye la susceptibilidad a procesos erosivos y favorece la estabilidad del terreno. El proyecto contempla obras de control de erosión y restauración progresiva, manteniendo este servicio ambiental.

Servicios Ambientales	Función y descripción general	Funcionalidad, importancia y/o relevancia de los Servicios Ambientales en el AI
Retención de sedimentos y control de erosión	Reduce la pérdida de suelo mediante la protección que brinda la vegetación.	La vegetación natural protege el suelo frente a la erosión hídrica y eólica. La afectación será localizada y temporal, implementándose medidas para estabilizar las superficies intervenidas.
Polinización y control biológico	La fauna silvestre participa en la reproducción vegetal y en el equilibrio ecológico mediante el control natural de poblaciones.	La diversidad de insectos, aves y murciélagos contribuye a estos procesos ecológicos. Debido a la baja intensidad del proyecto no se prevén afectaciones relevantes sobre este servicio.
SERVICIOS DE PROVISIÓN. Son aquellos que generan bienes, productos y recursos materiales obtenidos a partir de los ecosistemas.		
Producción de forraje	Disponibilidad de recursos vegetales utilizados por la fauna y por actividades ganaderas.	Algunas especies arbustivas y arbóreas pueden aprovecharse localmente como leña; sin embargo, este uso es limitado y no representa un servicio predominante dentro del Área de Influencia.
Combustibles forestales	Obtención de leña y biomasa utilizada tradicionalmente como fuente de energía.	El matorral y las especies arbustivas, continúan siendo una importante fuente de energía en forma de leña para las zonas rurales cercanas al AI.
Recursos genéticos	Diversidad biológica con potencial ecológico, científico y de conservación.	Diversidad biológica con potencial ecológico, científico y de conservación.
Agua	Disponibilidad de agua para el funcionamiento de los ecosistemas y actividades humanas.	Los escurrimientos presentes son principalmente temporales y de carácter estacional. El proyecto no contempla aprovechamientos significativos de agua ni modificaciones a los patrones naturales de escurrimiento.
Plantas de uso tradicional	Especies vegetales utilizadas con fines medicinales, alimenticios u ornamentales.	Aunque algunas especies poseen usos tradicionales en la región, el proyecto no afectará de manera significativa su disponibilidad debido a la reducida superficie de intervención.

Servicios Ambientales	Función y descripción general	Funcionalidad, importancia y/o relevancia de los Servicios Ambientales en el AI
SERVICIOS CULTURALES. Los servicios ambientales culturales son los beneficios no materiales que pueden derivarse de los ecosistemas; pudiendo ser tangibles o intangibles; y producto de las percepciones individuales o colectivas, dependientes del contexto socio - cultural. Intervienen en la forma como se interactúa con el entorno y con las demás personas.		
Valor paisajístico	Los ecosistemas proporcionan atributos escénicos y de identidad regional.	El paisaje serrano constituye un elemento característico de la región. Las modificaciones visuales serán puntuales, temporales y reversibles.
Valor científico	Los ecosistemas representan áreas de interés para la investigación y el conocimiento de la biodiversidad.	La ubicación del proyecto dentro del AICA No. 126 y su cercanía con Regiones Terrestres Prioritarias confieren interés científico al área para estudios sobre biodiversidad y conectividad ecológica.
Recreación	Espacios utilizados para actividades recreativas y de contacto con la naturaleza.	No se identifican actividades recreativas organizadas dentro del Área de Influencia, por lo que este servicio tiene relevancia baja.
Valor cultural o espiritual	Beneficios intangibles asociados a la identidad cultural o valores tradicionales.	Con la información disponible no se identificaron sitios de importancia cultural o espiritual dentro del Área de Influencia que pudieran verse afectados por el proyecto.

En términos generales, los servicios ambientales presentes dentro del Área de Influencia conservan una funcionalidad adecuada y continúan desempeñando procesos ecológicos importantes a escala regional. Si bien el Sitio del Proyecto se localiza dentro de una unidad de Matorral Desértico Micrófilo, la superficie de ocupación temporal asociada a las actividades de exploración representa una proporción muy reducida respecto de la extensión de esta comunidad vegetal en el entorno.

Los servicios ambientales con mayor relevancia corresponden al mantenimiento del hábitat para la fauna silvestre, la protección del suelo frente a procesos erosivos, la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad regional. En contraste, los servicios de provisión relacionados con el aprovechamiento de recursos naturales y los servicios culturales presentan una importancia local, sin constituir elementos críticos para el desarrollo del proyecto.

Considerando el carácter temporal de las actividades, la limitada superficie de intervención y la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y restauración propuestas en el presente Informe Preventivo, se concluye que la funcionalidad de los servicios ambientales del Área de Influencia no será modificada de manera significativa ni permanente, manteniéndose la integridad ecológica del sistema ambiental una vez concluidas las actividades de exploración.

III.4.4Diagnóstico ambiental

III.4.4.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

El diagnóstico ambiental constituye la integración de la información obtenida durante la caracterización del Área de Influencia (AI), considerando los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, con el propósito de identificar las condiciones actuales del sistema ambiental, su grado de conservación, funcionalidad ecológica y sensibilidad frente a las actividades propuestas por el proyecto.

El Área de Influencia se localiza en la porción oriental del municipio de Arizpe, Sonora, dentro de una región serrana perteneciente a la Sierra Madre Occidental, donde predominan condiciones fisiográficas accidentadas, pendientes variables y una red de drenaje conformada principalmente por cauces intermitentes. Estas características favorecen procesos naturales de infiltración, escurrimiento superficial y recarga local de acuíferos, además de conferir estabilidad al paisaje siempre que la cobertura vegetal permanezca conservada.

Desde el punto de vista edáfico y geológico, el sitio presenta condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades de exploración minera de carácter temporal. La estabilidad del terreno, aunada a la limitada superficie de ocupación prevista para caminos, planillas y sitios de barrenación, permite prever que las modificaciones al relieve y al suelo serán puntuales, localizadas y susceptibles de restauración una vez concluidas las actividades.

En el componente biótico, la cartografía de uso del suelo y vegetación indica que el Sitio del Proyecto se encuentra completamente inmerso en una unidad de Matorral Desértico Micrófilo, mientras que el Área de Influencia comprende además otras comunidades vegetales, entre ellas bosque de encino, pastizal natural, vegetación de galería y pequeñas áreas de agricultura de temporal. El inventario florístico realizado permitió registrar 61 especies de plantas vasculares, sin identificarse especies incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la fauna silvestre, la caracterización se desarrolló mediante la integración de información proveniente de bibliografía especializada, bases de datos oficiales y estudios ambientales realizados dentro del mismo contexto ecológico regional. Esta revisión permitió reconocer un elevado potencial de diversidad biológica representado por anfibios, reptiles, aves y mamíferos característicos de la Sierra Madre Occidental, incluyendo especies con categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y especies endémicas de México. No obstante, considerando la naturaleza del proyecto, la superficie de intervención propuesta y la permanencia de amplias áreas de hábitat continuo alrededor del sitio, no se prevén afectaciones significativas sobre la viabilidad de las poblaciones regionales.

Los servicios ambientales presentes dentro del Área de Influencia continúan desempeñando funciones ecológicas relevantes relacionadas con la conservación del suelo, regulación hidrológica, mantenimiento de la biodiversidad, captura de carbono y provisión de hábitat para la fauna silvestre. Debido al carácter temporal y localizado de las actividades de exploración, estos servicios mantendrán su funcionalidad mediante la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y restauración propuestas en el presente Informe Preventivo.

Desde la perspectiva socioeconómica, el proyecto se localiza en una zona predominantemente rural donde las actividades productivas se orientan principalmente hacia la ganadería extensiva y, en menor medida, al aprovechamiento de recursos minerales. Las localidades cercanas presentan baja densidad poblacional y se encuentran suficientemente alejadas del área donde se desarrollarán las obras, por lo que no se prevén afectaciones directas sobre centros de población, infraestructura urbana o actividades económicas existentes.

La evaluación integral de los componentes ambientales permite establecer que el Área de Influencia conserva un funcionamiento ecológico adecuado, con procesos naturales que mantienen la estabilidad del paisaje y la conectividad entre los diferentes tipos de vegetación presentes en la región. Aunque existen perturbaciones derivadas de caminos rurales, actividades pecuarias y aprovechamientos históricos de recursos naturales, éstas corresponden a procesos previos al desarrollo del proyecto y no comprometen la capacidad de recuperación del sistema ambiental.

Considerando la reducida superficie de ocupación del proyecto, el carácter temporal de las actividades de exploración minera y la implementación de las medidas de prevención, mitigación y restauración descritas en este Informe Preventivo, se concluye que los impactos ambientales previstos serán de carácter local, reversibles y de baja magnitud, sin ocasionar modificaciones permanentes en la estructura, composición o funcionamiento del sistema ambiental regional.

En consecuencia, el Área de Influencia presenta condiciones ambientales compatibles con el desarrollo del proyecto de exploración minera Oso Negro, estimándose que la capacidad de resiliencia del ecosistema permitirá la recuperación de las áreas intervenidas una vez finalizadas las actividades, siempre que se cumplan las medidas de manejo ambiental propuestas.

III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

III.5.1 Identificación de los impactos al ambiente

Partiendo del concepto de impacto ambiental, entendido como cualquier modificación que una actividad o proyecto puede ocasionar sobre los componentes físicos, biológicos o socioeconómicos del ambiente, ya sea de manera benéfica o adversa, se realizó la identificación de las actividades previstas para el Proyecto de Exploración Geológica "Oso Negro" y de los elementos ambientales potencialmente susceptibles de ser afectados durante las diferentes etapas de su desarrollo.

Para este propósito se empleó una matriz de interacción basada en la metodología propuesta por Leopold (1971), adaptada a las características particulares del presente proyecto de exploración minera y a las condiciones ambientales del Área de Influencia. Esta metodología permite identificar, de manera sistemática, las relaciones existentes entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales, facilitando la evaluación cualitativa de los impactos potenciales que podrían generarse durante las etapas de preparación del sitio, operación, restauración y abandono.

En las columnas de la matriz se incorporaron las principales actividades contempladas para cada una de las etapas del proyecto, mientras que en los renglones se incluyeron los componentes del medio

físico, biótico y socioeconómico previamente caracterizados en el presente Informe Preventivo. El análisis de cada interacción permitió identificar los impactos ambientales potenciales asociados a las actividades del proyecto y establecer las acciones y medidas de prevención, mitigación y restauración que serán implementadas para minimizar sus efectos sobre el entorno.

La identificación y valoración cualitativa de los impactos se realizó considerando la naturaleza de cada interacción y el grado de afectación esperado sobre los diferentes componentes ambientales. Para facilitar su interpretación, se empleó la siguiente simbología:

- AA = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar negativamente durante un lapso de tiempo prolongado.
- a = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.
- BB = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.
- b = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.
- Las celdas que quedan vacías en la matriz significan la ausencia de interacción entre algunas de las actividades del proyecto y algunos de los componentes del ambiente.

Tabla III.17 Matriz de identificación de impactos del proyecto de exploración.

		FACTORES AMBIENTALES	PLANEACIÓN			PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN							ABANDONO						
			Contrato de compañías de servicios	Contratación de personal	Convenio de ocupación c/prop. del terreno	Despalme y limpieza del terreno en planillas	Construcción de caminos de exploración	Rehabilitación de caminos de exploración	Construcción de planillas de barrenación	Construcción de cárcamos impermeabilizados	Tránsito por caminos de exploración	Operación de la máquina barrenadora	Uso de agua para la barrenación	Descarga de agua residual	Transporte y manejo de combustible, aditivos y lubricantes (potenciales fugas)	Mantenimiento preventivo de equipos y vehículos (fuera del sitio)	Riego de caminos y áreas con generacion de polvos	Limpieza y disposicion de residuos en sitios autorizados	Cierre de barrenos	Relleno de cárcamos	Escarificación de las áreas de obras	Retiro de maquinaria y equipo	Colocación de suelo de despalme, siembra y plantaciones de especies de flora nativa	Monitoreo de áreas restauradas
ABIOTICO	A	*Agua Superficial*																						
	A1	Patrón de drenaje				a		a	a	a	a								b	b	b		b	b
	A2	Variación de flujo											a	a									b	
	A3	Calidad				a				BB	a			AA	AA	BB	b	BB				b	b	b
	A4	Cuerpos de agua																						
	B	*Agua Subterránea*																						
	B1	Nivel freático											a											
	B2	Variación de flujo											a											
	B3	Recarga				a					a												b	
	B4	Régimen																						
	B5	Calidad								b		a		a	a			b	b					
	C	*Suelo*																						
	C1	Uso del suelo (vocación natural del suelo)			a	a	b		a	a	a			a	a			b			b		b	
	C2	Filtración				AA			a	a	a										b		b	
	C3	Estructura-Estabilidad				AA			AA	AA										BB	b		b	
	C4	Erosión				AA	b		AA	b	AA						BB				BB		BB	
	C6	Calidad				a	b			BB				AA	AA	BB		BB					BB	b
	C7	Deposición (sedimentación)				a			a	BB	a			AA			BB				b		BB	
	C8	Compactación							AA		AA						a				b			
	D	*Estrato rocoso*																						
	D1	Recursos minerales										a												
	D2	Estructura y profundidad										a												
	D3	Estabilidad										a							b					
	E	*Atmósfera*																						
	E1	Calidad del aire				a			a		AA	AA				b	BB	b					b	
	E2	Ruido				a			a		a	AA												
	E3	Vibraciones				a			a			AA												
	F	*Paisaje*																						
	F1	Relieve																						
	F2	Cuencas y campos visuales				a			a	a								b		b	b	BB	b	
	F3	Calidad paisajística/escénica				a			a	a		a		a	a		b	BB	b	BB	b	BB	BB	b
BIOTICO	G	*Flora*																						
	G1	Condiciones del Hábitat				a			a	a				a	a		b	BB		b			b	b
	G2	Cubierta vegetal				AA	b		AA					a			b						BB	BB
	G3	Densidad y Abundancia Relativa							a														b	
	G4	Especies protegidas					b																BB	b
	G5	Especies de interés biológico					b																b	b
	G6	Especies de interés comercial					b																b	
	H	*Fauna*																						
	H1	Aves												AA									b	
	H2	Reptiles									a	AA		AA	a			b	b	b			b	
	H3	Mamíferos										AA		AA	a			b	b	b			b	
	H4	Invertebrados												a	a									
	H5	Anfibios									a			a	a									
	H6	Especies protegidas										AA		AA	a			b	b				b	
	H7	Condiciones del Habitat				a						AA		AA	a			b	b	b	b	b	BB	b
MEDIO SOCIO-ECONOMICO Y CU	I	*Socio-economía*																						
	I1	Economía regional	b	b	b																			
	I2	Empleos	BB	BB																				
	I3	Servicios e infraestructura	b															b						
	I4	Ganadería			a													b			b		BB	
	I5	Comercios	b	b																				
	I6	Industria																						
	I7	Minería	BB	BB	BB							BB												
	I8	Espacio rural			a	a	b				a	a					BB	BB	b		b	b	BB	b
	I9	Calidad de vida y grado de marginación	b	b	b	a								a	a		b	b				b	b	b
	I10	Seguridad y salud laboral	b	b								a		a	AA		BB	BB	b			b		
	I11	Seguridad y salud al público												a							b		b	b
	I12	Nivel educativo																						

NOTA: Simbología: AA: Impacto adverso significativo BB: Impacto benéfico significativo
a: Impacto adverso poco significativo b: Impacto benéfico poco significativo

La Tabla III.18. corresponde a un resumen de los impactos que en una primera instancia se identificaron en forma cualitativa.

Se resalta el suelo como la componente del ambiente con mayor afectación, seguido de la fauna y la atmósfera. La componente socioeconómica, es donde se espera los mayores impactos benéficos, por la derrama económica que implica el desarrollo del proyecto, el otro componente donde se esperan los mayores impactos positivos es en el suelo, debido a las medidas de mitigación que llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto y sobre todo en la etapa de abandono.

Tabla III.18 Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales, según la componente ambiental.

Factores Ambientales	AA	a	BB	b	Total	%
Agua superficial	2	9	3	10	24	9.8
Agua subterránea	0	7	0	4	11	4.5
Suelo	12	15	11	14	52	21.2
Estrato rocoso	0	3	0	1	4	1.6
Atmósfera	4	7	1	3	15	6.1
Paisaje	0	9	5	7	21	8.6
Flora	2	6	4	14	26	10.6
Fauna	9	11	1	18	39	15.9
Socioeconomía	1	11	12	29	53	21.6
Total	30	78	37	100	245	100.0
%	12.2	31.8	15.1	40.8	100.0	

Nota: **Simbología: AA** = Adverso significativo, **a** = Adverso poco significativo, **BB** = Benéfico significativo, **b** = Benéfico poco significativo.

Analizando los impactos según las etapas del proyecto es claro que la etapa de operación, es la que ocasiona los impactos adversos más significativos. Mientras que los impactos benéficos más significativos se esperan en la etapa de abandono por las obras de restauración y las medidas de mitigación propuestas. Tabla III.19**.**

Tabla III.19 Resumen de la matriz de identificación de impactos ambientales, según la etapa del proyecto.

Etapa	AA	a	BB	b	Total	%
Planeación	0	3	5	11	19	7.8
Preparación y construcción	9	32	3	10	54	22.0
Operación	21	43	8	6	78	31.8
Abandono	0	0	21	73	94	38.4
Total	30	78	37	100	245	100.0
%	12.2	31.8	15.1	40.8	100.0	

Nota: Simbología: AA= Adverso significativo, a = Adverso poco significativo, BB= Benéfico significativo, b = Benéfico poco significativo.

Esto es una apreciación cualitativa que no toma en cuenta la intensidad, repercusión y magnitud de los impactos, por lo que el siguiente paso es intentar medirlos o valorarlos en forma menos subjetiva, de acuerdo a lo que se presenta en la siguiente sección.

III.5.2Evaluación de los impactos

La metodología utilizada en la evaluación de los impactos es la de indicadores característicos (Lizárraga, 1981), modificados y adaptados a las condiciones particulares del proyecto y según los criterios del equipo evaluador. Mediante este método se asignan valores numéricos a una serie de características comunes al impacto ambiental lo que permite cuantificar y equiparar los efectos adversos y benéficos al ambiente.

Las principales características que se considerarán para evaluar los impactos identificados son:

- **Efectos a corto plazo.** Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.
- **Efectos a largo plazo.** Los efectos se empiecen a manifestar o se prolongan después de mucho tiempo.
- **Efectos directos.** El impacto produce efectos directos en la calidad del ambiente que son imputables a él.
- **Efectos indirectos.** Los efectos que se presentan son causados indirectamente por el impacto, pero su relación está claramente establecida.
- **Efectos acumulativos.** El impacto produce efectos que vienen a sumarse (aritmética o sinérgicamente) a condiciones ya presentes en el ambiente.
- **Reversibilidad.** Un efecto puede ser reversible, parcialmente reversible o irreversible.
- **Controlabilidad.** Los efectos que se presentan pueden ser controlables, parcialmente controlables o no controlables.
- **Radio de acción.** Los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona de estudio, e incluso sobrepasar sus fronteras físicas.
- **Implicaciones económicas.** Cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener, o no costos económicos imputables a él.
- **Implicaciones socio-culturales.** El costo sociocultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.
- **Implicaciones políticas.** Los efectos del impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas.

Con el propósito de estandarizar la evaluación de los impactos, la escala de valores que se les asignó a estos indicadores característicos se ajustó a juicio del equipo evaluador con base en su experiencia y conocimiento del proyecto y el entorno ambiental de acuerdo a la Tabla III.20:

Tabla III.20 Indicadores característicos de cualquier impacto y escala de valores asignada para definir su significancia.

Indicadores característicos del impacto ambiental	Escala de valores asignados
Efectos a corto plazo	Nulo: 0 Inmediato y de duración muy corta:±1 Duración hasta la etapa de planeación y evaluación: ±2 Duración hasta las etapas de preparación y construcción: ±3 Duración hasta la etapa de operación: ±4 Duración hasta la etapa de abandono:±5
Efectos a largo plazo	Duración de 1 a 5 años después de abandono:±1 Duración hasta 10 años después de abandono : ±2 Duración hasta 20 años después de abandono: ±3 Duración hasta 30 años o más después de abandono: ±4 Duración persistente (residual):±5

Efectos directos	Imperceptible: 0 Intensidad baja: ±1 Intensidad media: ±2 Intensidad alta: ±3 Intensidad muy alta: ±4 Intensidad severa (cumple o excede norma aplicable): ±5
Efectos indirectos	Repercusión nula: 0 Repercusión leve:±1 Repercusión media:±2 Repercusión alta:±3 Repercusión muy alta: ±4 Repercusión severa:±5
Efectos acumulativos	No acumulativo: 0 Acumulativo poco probable: +1 Acumulativo probable: +2 Acumulativo inevitable: +3 Acumulativo y sinérgico probable:+4 Acumulativo y sinérgico inevitable:+5
Reversibilidad	Completamente reversible al terminar la actividad: 0 Completamente reversible con medida de mitigación:+1 Parcialmente reversible con medida de mitigación:+2 Irreversible en el corto plazo: +3 Irreversible en el mediano plazo: +4 Completamente irreversible: +5
Controlabilidad	Totalmente controlable:+1 Parcialmente controlable: +2 Incontrolable en el corto plazo: +3, Incontrolable en el mediano plazo: +4 Completamente incontrolable: +5
Radio de acción	Puntual, dentro del polígono de obras mineras: +1 Local dentro de la zona de estudio: +2 Regional hasta 5 km de la zona de estudio: +3 Regional hasta 20 km de la zona de estudio:+4 Regional, más de 20 km de la zona de estudio: +5
Implicaciones económicas, socioculturales y políticas	Nulas: 0 Ligeras: +1 Medias: +2 Altas: +3 Muy altas: +4 Severas: +5

Una vez analizados los impactos significativos sobre los diferentes atributos del ambiente, en este caso resumidos por cada etapa del proyecto, se suman los valores de cada una de las características que describen el impacto. El valor de cada impacto se obtiene al multiplicar la sumatoria de las unidades de importancia de cada impacto por un factor de peso total asignado a dicho impacto, de acuerdo a la prioridad de los objetivos de planeación del proyecto. Se asigna un factor de peso, menor a la unidad, a cada objetivo. La suma de los factores de peso debe ser siempre igual a la unidad.

- $VIi = \Sigma ICi * Fpi$
- Donde:
- VIi = Valor del impacto i
- ΣICi = Sumatoria de las unidades de importancia de los impactos i
- Fpi = Factor de peso total del impacto i

Para el proyecto de exploración Oso Negro los objetivos prioritarios y sus factores de peso son:

a:	Búsqueda de recursos minerales	0.4
b:	Desarrollo económico de la región	0.3
c:	Protección y conservación del medio ambiente	0.3

Con base en estos criterios y de acuerdo con la identificación de impactos establecida en la matriz de cribado, se desarrolló otra matriz, en la cual se registran los diferentes atributos del ambiente y las acciones que tendrán un impacto significativo en ellas, asignándole valores numéricos de acuerdo a las características de los impactos que se esperan según los atributos del ambiente, considerando los efectos más significativos que ejercerán las actividades del proyecto. Ver Tabla III.21.

Tabla III.21 Calificación y valor final de los impactos significativos del proyecto de exploración Oso Negro.

| Criterio de calificación | EFECTOS A CORTO PLAZO | | | | | | EFECTOS A LARGO PLAZO | | | | | | EFECTOS DIRECTOS | | | | | | EFECTOS INDIRECTOS | | | | | | EFECTOS ACUMULATIVOS | | | | | | REVERSIBILIDAD | | | | | | CONTROLABILIDAD | | | | | | RADIO DE ACCIÓN | | | | | | IMPLICACIONES ECONÓMICAS, SOCIOCULTURALES Y POLÍTICAS | | | | | | Valor del indicador característico (IC) | Factor de peso total (FP) | Valor del impacto (VI)=IC*FP | Fp aplicado |
|---|---|---

Continuación…..

| Criterio de calificación | FECTOS A CORTO PLAZ | | | | | | FECTOS A LARGO PLAZ | | | | | | EFECTOS DIRECTOS | | | | | | EFECTOS INDIRECTOS | | | | | | FECTOS ACUMULATIVO | | | | | | REVERSIBILIDAD | | | | | | CONTROLABILIDAD | | | | | | RADIO DE ACCIÓN | | | | | | IMPLICACIONES ECONÓMICAS, SOCIOCULTURALES Y POLÍTICAS | | | | | | Valor del indicador característico (IC) | Factor de peso total (PP) | Valor del impacto (VI)=IC*FP | Fp aplicado |
|---|---|---

El valor final de los impactos ambientales de acuerdo a cada componente ambiental se resume en la Tabla III.22.

Tabla III.22 Resumen de los valores de impactos significativos benéficos y adversos para el proyecto de exploración Oso Negro.

Factor ambiental	negativo	positivo	subtotal
Agua superficial			
Calidad agua superficial	-14	13.2	-0.8
Subtotal	-14	13.2	-0.8
Suelo			
Filtración	-5.6	0.0	-5.6
Estructura-Estabilidad	-15.1	4.8	-10.3
Erosión	-14.2	15.2	1.0
Calidad del suelo	-14.8	20.4	5.6
Deposición (sedimentación)	-7.6	12.9	5.3
Compactación	-11.6	0.0	-11.6
Subtotal	-68.9	53.3	-15.6
Atmósfera			
Calidad del aire	-12.8	3.3	-9.5
Ruido	-4.4	0.0	-4.4
Vibraciones	-4	0.0	-4.0
Subtotal	-21.2	3.3	-17.9
Paisaje			
Cuencas y campos visuales	0.0	3.3	3.3
Calidad paisajística	0.0	18.0	18.0
Subtotal	0.0	21.3	21.3
Flora			
Condiciones del hábitat	0.0	4.8	4.8
Cubierta vegetal	-11.2	10.2	-1.0
Especies protegidas	0	5.7	5.7
Subtotal	-11.2	20.7	9.5
Fauna			
Aves	-6.4	0.0	-6.4
Reptiles	-11.6	0.0	-11.6
Mamíferos	-11.6	0.0	-11.6
Especies protegidas	-11.2	0.0	-11.2
Condiciones de hábitat	-11.2	6.3	-4.9
Subtotal	-52.0	6.3	-45.7
Socio-economía			
Empleos	0	21.0	21.0
Ganadería	0	5.4	5.4
Minería	0	31.4	31.4
Espacio rural	0	12.3	12.3
Seguridad y salud laboral	-5.6	7.8	2.2
Subtotal	-5.6	77.9	72.3
Total	-172.9	196.0	23.1

El valor global del impacto ambiental se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos positivos y negativos:

VIGIA $_{adversos}$ = Σ VI (-) = - 172.9

VIGIA $_{benéficos}$ = Σ VI (+) =196.0

El balance de los impactos adversos y benéficos resulta en un impacto global de:

VIGIA= 23.1

Los valores de esta evaluación muestran que la componente ambiental con mayores impactos adversos es el suelo, seguido de la fauna y la atmósfera.

Los mayores impactos benéficos inciden en primer término en la componente socioeconómica por creación de empleos y actividad minera principalmente, seguido de la componente suelo por las medidas de protección como son la construcción de cárcamos de sedimentación, relleno de cárcamos, colocación del suelo proveniente del despalme y adecuado manejo de sustancias y residuos.

III.5.3 Descripción de los impactos adversos significativos del proyecto.

Agua superficial

Los impactos potenciales sobre las aguas superficiales se relacionan principalmente con la operación de los equipos de perforación, el manejo del agua utilizada durante la barrenación y el transporte, almacenamiento y abastecimiento de combustibles, aceites y lubricantes. En caso de presentarse derrames accidentales o un manejo inadecuado del agua residual de perforación, podrían generarse alteraciones temporales en la calidad del agua de escurrimientos superficiales.

No obstante, debido a que las actividades se desarrollarán de manera puntual y se implementarán medidas de contención, manejo adecuado de residuos líquidos y atención inmediata a contingencias, los impactos previstos serán de carácter local, temporal y parcialmente reversibles.de combustibles. Los efectos serán parcialmente reversibles con medida de mitigación en ambos casos.

Suelo

El suelo constituye uno de los componentes ambientales con mayor probabilidad de afectación durante las actividades de exploración, principalmente por la preparación de planillas, tránsito de maquinaria y perforación.

Las principales alteraciones corresponden a la remoción superficial del terreno, compactación localizada, incremento temporal de procesos erosivos y posible contaminación derivada de derrames accidentales de combustibles o lubricantes.

La superficie de intervención representa una fracción muy reducida respecto al Área de Influencia y las afectaciones se concentrarán exclusivamente en las áreas destinadas a caminos, planillas y sitios de barrenación. La implementación de medidas de conservación de suelo, control de erosión, manejo de residuos y restauración progresiva permitirá que los impactos sean de carácter temporal, local y parcialmente reversibles

Atmósfera

Las principales afectaciones sobre este componente estarán asociadas a la generación temporal de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria, así como a las emisiones de gases de combustión provenientes de los motores de los equipos utilizados durante la exploración.

Asimismo, la operación de la maquinaria de perforación ocasionará incrementos temporales en los niveles de ruido y vibraciones dentro del área inmediata de trabajo. Debido a la naturaleza temporal de las actividades y a la ausencia de centros de población cercanos, estos efectos serán de carácter local, no acumulativo y completamente reversibles al concluir las actividades.

Flora

El Sitio del Proyecto se localiza dentro de una comunidad de Matorral Desértico Micrófilo, donde las actividades de exploración requerirán únicamente la remoción puntual de vegetación en las áreas destinadas a planillas de barrenación y adecuación de accesos.

La superficie de afectación será reducida y no se identificaron especies vegetales incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante el inventario florístico realizado para el proyecto. En consecuencia, los impactos sobre la vegetación serán de carácter localizado, temporal y parcialmente reversibles mediante la aplicación de medidas de rescate, protección y restauración de la cobertura vegetal.

Fauna

Las actividades de exploración podrán ocasionar perturbaciones temporales sobre la fauna silvestre debido principalmente a la presencia de personal, circulación de vehículos, operación de maquinaria y generación de ruido.

Con base en la revisión de bibliografía especializada y estudios ambientales desarrollados dentro del Sistema Ambiental Regional, se reconoce la presencia potencial de diversas especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, algunas de ellas con estatus de conservación conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se prevé que las especies con mayor movilidad, particularmente aves y mamíferos, respondan mediante desplazamientos temporales hacia áreas adyacentes con condiciones similares de hábitat. Debido al reducido alcance espacial del proyecto y a la continuidad del hábitat circundante, los impactos sobre este componente serán de carácter local, temporal y parcialmente reversibles mediante la implementación de medidas de prevención y manejo ambiental.

Medio socioeconomico

Los impactos adversos sobre el componente socioeconómico estarán relacionados principalmente con riesgos asociados al transporte y manejo de combustibles, aceites y lubricantes, así como con la seguridad del personal durante las actividades de exploración.

La aplicación de procedimientos operativos, programas de seguridad, capacitación del personal y protocolos de atención a contingencias permitirá reducir significativamente la probabilidad de ocurrencia

de incidentes. En consecuencia, los impactos potenciales sobre este componente serán de baja magnitud, localizados y reversibles.

III.6 Descripción de las medidas de mitigación

Las actividades de exploración del Proyecto Oso Negro se desarrollarán bajo criterios de prevención, minimización y control de los impactos ambientales identificados durante la evaluación ambiental. Las medidas de mitigación propuestas buscan evitar o reducir la magnitud de los efectos sobre los diferentes componentes ambientales, privilegiando la prevención sobre la corrección y favoreciendo la restauración de las áreas intervenidas una vez concluidas las actividades de exploración.

Las medidas descritas se implementarán durante las etapas de preparación del sitio, operación y abandono, de conformidad con la legislación ambiental vigente y las buenas prácticas de exploración minera.

Tabla III.23 Medidas de prevención y mitigación por componente ambiental

Componente ambiental	Impacto potencial	Medidas de prevención y mitigación
Agua superficial	Alteración de la calidad del agua por manejo de agua de perforación o derrames accidentales de combustibles y lubricantes.	• Construcción de cárcamos impermeabilizados para la captación y sedimentación del agua de barrenación. • Reutilización del agua siempre que sea técnicamente posible. • Almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes en recipientes cerrados sobre superficies impermeables con material absorbente disponible. • Atención inmediata de derrames mediante procedimientos de contingencia. • Disposición adecuada de residuos conforme a la normatividad aplicable.
Suelo	Compactación, pérdida de cobertura superficial, erosión y posible contaminación por derrames.	• Limitar las actividades exclusivamente a las planillas y caminos autorizados. • Conservar y resguardar el suelo orgánico retirado para su posterior restitución. • Implementar obras sencillas de control de erosión cuando sean necesarias. • Limpieza inmediata de derrames accidentales. • Restauración de las áreas intervenidas al concluir las actividades.
Atmósfera	Emisión de polvo, gases de combustión, ruido y vibraciones.	• Humectación de caminos y áreas de mayor generación de polvo cuando las condiciones lo requieran. • Mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos. • Limitar velocidades de circulación. • Mantener los equipos en condiciones óptimas de operación para reducir emisiones y ruido.
Flora	Afectación puntual de la vegetación por habilitación de	• Restringir el desmonte únicamente a las superficies indispensables.

	planillas y maniobras de exploración.	• Evitar afectaciones fuera del área autorizada. • No intervenir individuos fuera de las zonas de trabajo. • Restituir el suelo vegetal y favorecer la recuperación natural del sitio una vez concluidas las actividades.
Fauna silvestre	Perturbación temporal por ruido, presencia de personal y maquinaria.	• Limitar las actividades al horario diurno. • Prohibir la captura, persecución o alimentación de fauna silvestre. • Reducir la velocidad de circulación en caminos internos. • Mantener limpios los frentes de trabajo para evitar atraer fauna oportunista. • Restaurar las áreas intervenidas al término de las actividades.
Residuos	Generación de residuos sólidos y residuos peligrosos.	• Separación de residuos conforme a su tipo. • Almacenamiento temporal en recipientes identificados. • Entrega a empresas autorizadas para su transporte y disposición final. • Prohibición de abandono o quema de residuos.
Seguridad y salud	Riesgos asociados al manejo de combustibles, maquinaria y sustancias químicas.	• Capacitación permanente del personal. • Uso obligatorio de equipo de protección personal. • Disponibilidad de extintores y kit para control de derrames. • Aplicación de procedimientos de seguridad y respuesta a emergencias.