[redacted]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR RELATIVA AL PROYECTO DE UNA MINA SUBTERRÁNEA DE ORO Y PLATA DENOMINADO “MINA LUNA” EN EL MUNICIPIO DE DOCTOR ARROYO, N.L.

PARA CONSULTA PÚBLICA

TRÁMITE: SEMARNAT-04-002

MONTERREY, N.L.

AGOSTO DE 2026

[redacted]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR RELATIVA AL PROYECTO DE UNA MINA SUBTERRÁNEA DE ORO Y PLATA DENOMINADO "MINA LUNA" EN EL MUNICIPIO DE DOCTOR ARROYO, N.L.

TRÁMITE: SEMARNAT-04-002

PARA CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE, RESPONSABLE TÉCNICO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
Introducción	1
Antecedentes	2
Proyecto	2
Datos del promovente	4
Responsable técnico de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental	5
Descripción del proyecto	6
Programa generala de trabajo	14
Diagrama de flujo del proceso	16
II.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL	21
Ordenamientos de orden federal	22
Leyes y reglamentos federales de carácter ambiental aplicables al proyecto	25
Normas Oficiales Mexicanas	29
III.- DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.	32
Descripción de la región ecológica y su problemática	34
Aspectos abióticos	35
Aspectos bióticos	39
Principales asociaciones vegetales	40
Listado de especies de flora	43
Listado de especies de fauna. – mamíferos	45
Listado de especies de fauna. – aves	46
Listado de especies de fauna. – reptiles	48
Diagnóstico y problemática ambiental	49
Medio socioeconómico	50

[redacted]

IV.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN RESTAURACIÓN Y COMPENSACIÓN	**52**
Procedimiento metodológico	**55**
Resultados de la matriz de Leopold	**60**
Coeficiente de importancia relativa para las variables	**63**
Caracterización de la naturaleza y atributos específicos de los impactos	**65**
Determinación de los impactos más significativos	**73**
Análisis de la funcionalidad integral del entorno (calidad ambiental)	**74**
Medidas de prevención y mitigación por factores y variables ambientales	**75**
Cronograma de acciones para la mitigación y restauración de los impactos ambientales	**78**
Impactos residuales y resiliencia ambiental	**79**
V. CONCLUSIONES Y BIBLIOGRAFÍA	**80**
VI ANEXOS	**84**

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR RELATIVA AL PROYECTO DE UNA MINA SUBTERRÁNEA DE ORO Y PLATA DENOMINADO "MINA LUNA" EN EL MUNICIPIO DE DOCTOR ARROYO, N.L.

TRÁMITE: SEMARNAT-04-002

PARA CONSULTA PÚBLICA

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

INTRODUCCIÓN

La práctica de la minería en México data de varios siglos atrás, desde tiempos anteriores a la conquista de nuestro país por los españoles en el Siglo XVI. Los habitantes de los pueblos originarios ya tenían conocimiento de la extracción y beneficio de minerales preciosos como el oro y la plata, para fabricar con estos, diversos artículos con fines rituales y ornamentales, aunque para ellos estos minerales no tenían la misma connotación del valor que finalmente asignaron los conquistadores a los artículos hallados durante el proceso de colonización.

Con la conquista, la minería se convirtió en una actividad predominante. Como resultado se promovió la esclavitud y el control de muchas comunidades para llevar a cabo la explotación de los minerales que contenían oro y plata, hallando y desarrollando grandes yacimientos en Zacatecas, Guanajuato y San Luis Potosí. Durante la guerra de Independencia la actividad disminuyó y muchas minas se vieron abandonadas, reactivándose después durante el Porfiriato y llevándose a cabo con altas y bajas hasta el presente.

Con el tiempo, México ha llegado a ser el principal productor de plata en el mundo, situación que se mantiene hasta la fecha, principalmente en estados como Sonora, Zacatecas, Durango y Chihuahua. En contra de un crecimiento local, muchos desarrollos mineros actualmente son llevados a cabo por países y empresas extranjeras, principalmente de Canadá, Estados Unidos, China y Australia, concentrando más de la mitad de las concesiones en manos de canadienses, con empresas como Torex Gold, Agnico Eagle Mines, Alamos Gold y Panamerican Silver, entre otras.

Recientemente, con las políticas de la Cuarta Transformación se ha dado mayor relevancia y prioridad a la realización de minería por parte de mexicanos. Ello condujo a la cancelación de una cantidad importante de concesiones que fueron otorgadas durante el periodo neoliberal, para proyectos que no estaban rindiendo ningún beneficio; ni para los agraciados de estas concesiones,

[redacted]

ni para los habitantes de las localidades donde se pretendían llevar a cabo. La finalidad de esto es que dichos recursos naturales no renovables sean de México y se queden en manos de los mexicanos y se genere la mayor derrama económica posible entre la población de las localidades donde se lleva a cabo la actividad minera.

ANTECEDENTES

El proceso de extracción de oro y plata se considera una práctica que ha sido realizada durante siglos, ya que el oro y la plata son valiosos tanto desde un punto de vista económico como cultural. Dicho proceso implica una serie de etapas. En primer lugar, se realiza la exploración y prospección para identificar los yacimientos de mineral que contienen los metales preciosos. Una vez ubicado el depósito, se procede a la extracción en sí mediante métodos como la minería a cielo abierto o subterránea, dependiendo de la cantidad y calidad del mineral y de las inversiones disponibles.

Es importante destacar que la extracción de oro y plata debe llevarse a cabo de manera responsable y sostenible, minimizando los impactos ambientales y garantizando la seguridad de los trabajadores. Además, se deben cumplir con las Normativas Oficiales Mexicanas en la materia y las regulaciones legales, atendiendo particularmente las disposiciones federales en la materia.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) se presenta en cumplimiento a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 28 y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 5º, Inciso L, relativo a la Exploración, Explotación y Beneficio de Minerales y Sustancias Reservadas a la Federación.

La finalidad del presente documento es aportar toda la información relevante en materia ambiental del proyecto minero, sus consecuencias ambientales, así como las medidas pertinentes de prevención, mitigación, restauración y compensación de los impactos ambientales identificados.

En el presente caso, el documento que avala este estudio ha sido elaborado con apego a las guías oficiales emitidas con fundamento en el Acuerdo por el que se dan a conocer las medidas de simplificación administrativa aplicadas, a los trámites a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 1º de abril de 2026.

PROYECTO

El proyecto consiste en desarrollar una mina subterránea, mediante la explotación de un yacimiento mineral en el Municipio de Dr. Arroyo, Nuevo León, con la rehabilitación de 3 túneles, ya iniciados desde hace décadas, en el área donde previamente, mediante trabajos de prospección y exploración se ha comprobado que existe el mineral que contiene partículas de plata y oro. Aunque las cantidades son pequeñas, se considera que es redituable económicamente llevar a cabo el proyecto.

Como antecedente cabe citar que esta mina ya había sido iniciada hace cerca de 90 años por parte de la familia de apellido Luna, quienes han ocupado el terreno donde se pretende el proyecto, por generaciones, todos ellos habitantes originarios de Dr. Arroyo. El predio con una extensión de 280.255 hectáreas, donde se llevará a cabo el proyecto está ocupado por el Señor Moisés Luna Chávez, nieto del propietario original quien inició el proyecto hace casi un siglo.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Es importante señalar que el desarrollo del presente proyecto es de carácter familiar, de bajo presupuesto y de características rústicas, por lo que no se realizaran grandes inversiones en equipo e infraestructura; aunque si se generarán empleos y se rentará la maquinaria y equipo mínimo necesario para poder realizar la extracción de suficiente mineral que haga rentable la operación del proyecto minero.

Como ya se mencionó, se trata de dar continuidad al desarrollo de un proyecto iniciado por los antecesores del Sr. Moisés Luna Chávez, quien ha decidido retomar la actividad, siguiendo el interés de la familia para llevar a cabo los trabajos de excavación y explotación del mineral, procediendo a obtener la Concesión Oficial de la Dirección General de Minas, de la Subsecretaría de Minería, en la Secretaría de Economía del gobierno federal, cuyos datos de detallan más adelante en los apartados correspondientes.

Nombre del proyecto

El proyecto llevará por nombre el apellido de la familia "Luna"

PROYECTO: "MINA LUNA"

Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en un terreno declarado como libre, con una superficie aproximada de 280-25-53 hectáreas, a unos 5.3 kilómetros, en línea recta, al norte de la cabecera municipal de Dr. Arroyo, N.L. Partiendo del centroide con las coordenadas UTM WGS84 X=379,556.62E y Y=2'618,500.23N en el centro de población del Municipio de Doctor Arroyo, N.L., con rumbo norte, se ubica el punto con coordenadas UTM, Datum WGS84: X=379,733.14E y Y=2'623,543.80N, en el centro del predio.

A 800 metros aproximados al oeste de la localidad La Trinidad, se haya el límite oriental del predio donde se llevará a cabo el proyecto "Mina Luna", contando con tres excavaciones ya existentes, que dan acceso al interior de la mina;.

A continuación, se presentan algunas de las coordenadas UTM, WGS84 obtenidas en el sitio del proyecto, para mayor referencia.

COORDENADAS DE PUNTOS DENTRO DEL TERRENO DE 280.255 HAS. COORDENADAS UTM – WGS84 N14.		
Puntos	**X E**	**Y N**
1	379,730	2'622,587
2	379,736	2'622,260
3	379,742	2'622,595

Tabla con las coordenadas UTM de puntos levantados en el interior del predio, mediante GPS

Las coordenadas presentadas fueron levantadas en el sitio del proyecto con el empleo de un GPS, marca Garmin modelo e-Trex20, en distintos puntos del mismo, pero no marcan vértices del polígono ni las entradas a los túneles mencionados. Únicamente se incluyen como referencia geográfica general del sitio de estudio, para su localización. Las coordenadas de los vértices del polígono y las entradas a los túneles se muestran más adelante.

A continuación, se muestran las coordenadas para los vértices del polígono del predio. Esto vértices son aproximados, ya que fueron obtenidos a partir del peritaje presentado ante la Subdirección de Minería, con ubicación en la Ciudad de Saltillo, Coahuila, dependiente de la Dirección General de

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Regulación Minera, de la Secretaría de Economía (anexos), mediante la proyección en el sistema de información geográfica proporcionado por la aplicación Google Earth Pro, a partir de los rumbos y distancias disponibles en las hojas de cálculo de superficie, del peritaje.

VÉRTICES DEL POLÍGONO DEL TERRENO DE 280.255 HAS. COORDENADAS UTM – WGS84 N14.		
Vértices	**X E**	**Y N**
1	379,127	2’624,941
2	380,553	2’624,955
3	380,549	2’624,310
4	379,603	2’624,296
5	379,594	2’624,111
6	380,551	2’624,116
7	380,574	2’623,945
8	380,048	2’623,941
9	380,055	2’622,362
10	379,065	2’622,352

Tabla con las coordenadas de los vértices del polígono de 280.25 has.

Tiempo de vida útil del proyecto

La concesión tiene una duración de 50 años, a partir de su expedición, en 2016, por lo que se pretende llevar a cabo el proyecto por los próximos 40 años restantes de dicha concesión

Presentación de la documentación legal

Tal como se mencionó en párrafos anteriores, el Sr. [redacted] llevo a cabo el trámite de la concesión minera correspondiente para poder realizar la extracción del mineral conteniendo los metales preciosos que son el objetivo de este proyecto. A continuación, se presentan los datos de la concesión:

TÍTULO DE CONCESIÓN MINERA EXPEDIDO POR LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA	
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]

Datos de la concesión minera (ver documento en anexos)

Promovente

[redacted]

Nombre o razón social

[redacted]

Registro Federal del Contribuyente del promovente

[redacted]

Nombre y cargo del representante legal No aplica

PARA CONSULTA PUBLICA

[redacted]

Datos y domicilio del promovente para recibir u oír notificaciones

[redacted]

RESPONSABLE TÉCNICO A CARGO DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:

[redacted]

RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P:
Nombre y firma

[redacted]

NOMBRE Y FIRMA DEL PROMOVENTE:

[redacted]

*Se adjunta Declaración bajo protesta de decir verdad.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Información general del proyecto

El proyecto consiste en llevar a cabo el desarrollo de una mina subterránea para la extracción y explotación de mineral benéfico por contener ciertas cantidades proporcionales de plata y oro; por medio de túneles, al norte de la cabecera municipal de Doctor Arroyo, Nuevo León, México.

Al respecto se han tomado algunas muestras de roca del interior del túnel principal ya realizado hace tiempo, que fueron llevadas ante el laboratorio de análisis de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), donde se determinó que la roca analizada contenía cantidades de plata en proporción de 3.5 gramos, así como cerca de 2 gramos de oro, ambos por tonelada de mineral extraído (Ver resultado del análisis en anexos). Se estima una extracción de roca entre 8 y 10 toneladas por día.

Una vez extraído el mineral se ha considerado tomar dos opciones a) hacer el beneficio del mineral a pie de mina y b) vender, directamente, el mineral extraído de la mina o bien realizar el beneficio mediante la contratación de una planta beneficiadora que disponga del equipo y las autorizaciones necesarias para el beneficio y purificación del metal precioso.

Este planteamiento obedece al presupuesto disponible y que la infraestructura proyectada será de obras modestas, ni se aplicará una cantidad importante de maquinaria y equipo, más que el estrictamente necesario para extraer el mineral que permita evaluar las posibilidades de crecimiento del proyecto a futuro, con una pequeña instalación para el beneficio del mineral.

Naturaleza del proyecto

La naturaleza del proyecto es de índole minero en su modalidad de mina subterránea, mediante la excavación de túneles, de los cuales ya se han abierto tres de estos sobre la ladera oriental del denominado “Cerro Gordo” en la localidad de La Trinidad, Municipio de Doctor Arroyo, en el sur del estado de Nuevo León. El proceso de extracción se iniciará en el túnel No. 1 y dependiendo de los resultados obtenidos se considerará rehabilitar la apertura del túnel No. 2 y después el No. 3.

Es importante hacer la aclaración que no se tiene la fecha precisa de cuando se realizó la apertura de estos túneles sobre el terreno propiedad de la familia Luna, desde hace casi un siglo, según hace constar el promovente, Sr. [redacted] Chávez. Igualmente es necesario mencionar que actualmente no se dispone de escrituras del predio, sin embargo, dado que Doctor Arroyo es un municipio con un bajo crecimiento demográfico, la comunidad está bastante relacionada entre sí, por lo que la propiedad de este predio es del dominio público, dado lo cual el promovente ha manifestado no requerir de un título de propiedad. Además, las concesiones se otorgan en terrenos libres, es decir sin propietarios que les reclamen, como es el presente caso. Siendo suficiente que el promovente reclame el usufructo del terreno para otorgarle la concesión.

A continuación, se muestran las coordenadas geográficas de los túneles que fueron iniciados desde hace cerca de 70 - 80 años

UBICACIÓN DE LOS TÚNELES. COORDENADAS UTM – WGS84 N14.		
Túnel No.	**X E**	**Y N**
1	379,705	2’622,653
2	379,534	2’624,235
3	379,535	2’624,548

Tabla con las coordenadas aproximadas de los túneles de acceso a la mina

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

EN RESUMEN

El proyecto corresponde a una explotación minera subterránea de pequeña escala y carácter familiar, con una inversión, comparativamente poco significativa. Las obras propuestas aprovecharán áreas previamente intervenidas y accesos existentes, minimizando la afectación superficial y evitando, en la medida de lo posible, la remoción de vegetación nativa. No se prevé un cambio sustancial en la estructura y composición de la cobertura vegetal del predio, limitándose las actividades superficiales a áreas puntuales indispensables para la operación y en caso necesario, se llevará a cabo un rescate y reubicación de la vegetación que tenga algún estatus de compromiso, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el proceso de la extracción del mineral objeto del proyecto, se iniciarán los trabajos en el túnel No. 1 ubicado en el punto denominado como "La Mina" en la carta del INEGI, escala 1:50,000, G14-A26 "Doctor Arroyo", con las coordenadas X=379,705 E; Y=2'622,653 N. El acceso a este túnel será considerado como el acceso o entrada principal a la mina.

Aunado a lo anterior es preciso mencionar que el proyecto tiene dos vertientes, en función de la relación costo – beneficio que se obtenga, a partir del inicio de operaciones, de acuerdo con el siguiente esquema:

a) Realizar el beneficio a pie de mina en el Cerro Gordo, con el desazolve de un estanque ya existente para captación de agua de lluvia, dado que en el sitio es notable la escasez de líquido, por lo que el agua necesaria para el proceso de beneficio, se obtendrá de la captación pluvial.

   Se construirán dos piletas con dimensiones de 4X4 m. de lado y 3m. de profundidad para realizar el proceso reactivo de obtención de los minerales de interés (oro y plata), mediante el método de flotación selectiva, el cual se describe detalladamente, más adelante en la sección: Operación y Mantenimiento.

   Una vez extraído el mineral, se procederá a su trituración con martillos metálicos, hasta obtener piezas de entre 10 y 15 cm., para posteriormente ingresarlas a un molino de bolas que reduce la roca extraída a finos de partículas con dimensiones no superiores a 1 micra, con los cuales se llevará a cabo el proceso de beneficio, mediante flotación selectiva.

   Para este proceso se deberá tener preparado una tepetatera o sitio específico para depositar ahí los materiales estériles, o sea los que no contienen el mineral buscado y también se preparará el terreno para acondicionar una pileta de jales que resulten del proceso.

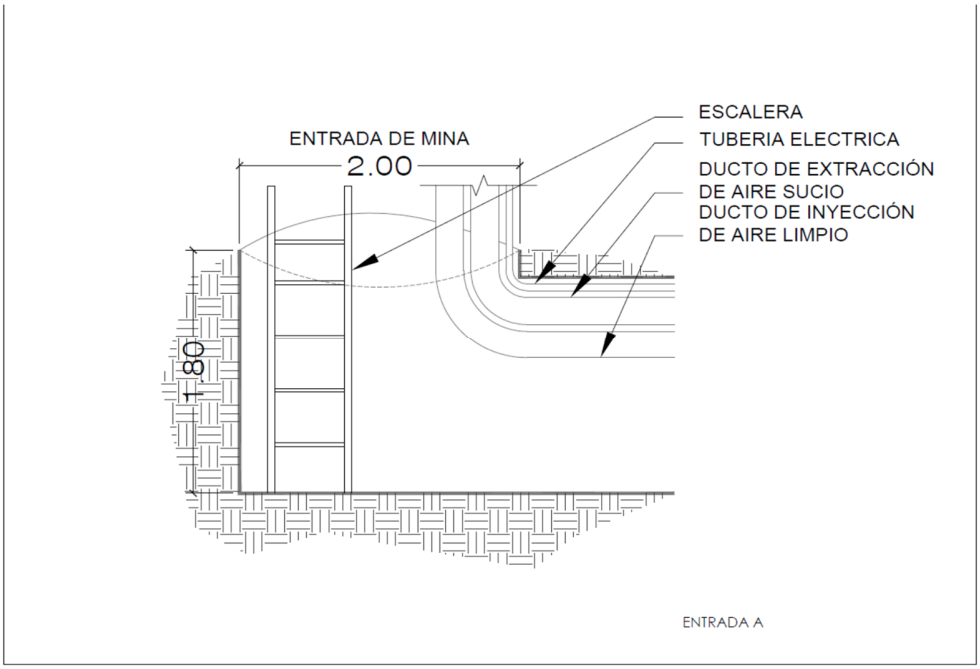
b) Una vez sacado el mineral del subsuelo, mediante taladros neumáticos / eléctricos, se procederá a su molienda con un molino de bolas y de no contar con los elementos necesarios para el beneficio del mismo, se tiene contemplado la venta del mineral o en su caso enviarlo a una planta procesadora que cuente con los permisos necesarios y el equipo que garantice la refinación del oro y la plata, mediante un acuerdo por un porcentaje de la producción.

   Este esquema tiene la ventaja de que no será necesario llevar a cabo actividades potencialmente generadoras de impactos ambientales, más allá de aquellas que se concentrarán en áreas superficiales puntuales asociadas a accesos, bocamina, trituración y molienda, áreas temporales de maniobra y tránsito interno. Por lo anterior, no se prevé una alteración significativa de la estructura regional de la vegetación ni modificaciones extensivas del relieve superficial, así como tampoco la construcción de instalaciones adicionales o accesorias, como almacén o taller de algún tipo.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

En seguida se muestra un esquema general de los accesos a la mina, a través de los túneles



Esquema general de los accesos a la mina mediante los túneles existentes.

El esquema anterior muestra el diagrama de acceso a los túneles, por medio de una escalera de metal que tendrá en promedio 1.80 m., a través de una abertura de 2.0 m. de diámetro aproximado. El diagrama anterior no constituye un plano de la mina, ya que esto será realizado conforme se tenga ingreso al interior y sea posible trazar las orientaciones de los túneles horizontales y verticales y las colocaciones de los ademes y demás instalaciones para el debido funcionamiento de la mina.

El diagrama anterior, también da una idea del desarrollo del proyecto, el cual aún carece de la definición de muchos elementos, como la elaboración de un plano con las dimensiones detalladas de toda la mina. La razón de esto es porque el proyecto inicial correspondió a los familiares del Sr. Luna, los cuales ya no existen y el retomar esta iniciativa representa iniciar desde cero las actividades, entre las que el ingreso a la mina, todavía está en perspectiva.

Selección del Sitio

El sitio fue seleccionado por los antecedentes de los que tiene conocimiento el promovente, el Sr. [redacted], respecto al inicio del aprovechamiento del mineral por parte de su familia, hace casi cien años.

Criterios técnicos.

El principal criterio técnico es el de las muestras de mineral analizadas por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), en el Laboratorio de Análisis Químicos de la Facultad de Ciencias Químicas, donde se estimó que el rendimiento aproximado del mineral es de 3.5 gramos de plata por tonelada de mineral procesado y de 1 a 2 gramos de oro por tonelada de mineral. El documento con los análisis de laboratorio puede ser consultado en los anexos.

PARA CONSULTA

[redacted]

Por otra parte, la factibilidad y cercanía del sitio elegido, con respecto a la cabecera municipal de Doctor Arroyo facilita la operación de la mina, ya que, aunque no se dispone, por el momento de energía eléctrica en el sitio, se facilita la movilización del equipo y las dotaciones de combustible para energizar la operación por medio del empleo de plantas de energía, a base de gasolina.

Criterios ambientales.

El terreno dentro del polígono de trabajo, en general, está conformado por matorral crasi rosulifolio espinoso asociado a un matorral subinerme, con presencia de ganadería extensiva y agricultura de temporal anual. En la zona de influencia del proyecto se tienen cactáceas y especies típicas del matorral submontano subinerme. En la zona en general puede decirse que existe una variación de la vegetación, encontrando la presencia de mezquitales en las bajadas, para dar lugar al matorral submontano, sobre las laderas del Cerro Gordo y al matorral crasi rosulifolio espinoso con presencia de lechuguilla *Agave lecheguilla*, cenizo, *Leucophyllum frutescens*, granjeno, *Celtis pallida*, sangre de drago o grado, palma samandoca, *Yucca carnerosana*, guayule, *Parthenium argentatum*, gobernadora, *Larrea tridentata.*

Precisamente por tener la representatividad de un matorral crasi rosulifolio espinoso y las características climáticas propias del mismo, así como una topografía poco pronunciada enel área donde se llevará a cabo la instalación del equipo de trabajo, se ha pensado que todo ello facilita las labores programadas.

Criterios socioeconómicos.

La zona donde se pretende llevar a cabo la mina se presenta actividad de tipo agropecuario, de autosuficiencia con relativa importancia económica para la región, teniendo preferentemente ganadería de tipo extensivo, principalmente de tipo caprino y vacuno, aunque es común observar caballos ramoneando dentro del matorral. La actividad agrícola es de temporal permanente anual, con cultivos de maíz, calabaza y frijol. Dado que la superficie ocupada por el proyecto será relativamente pequeña, se estima que no alterará en forma alguna, ninguna de estas actividades.

Las actividades que se practican en la comunidad, a pesar de ser tradicionales, no generan una derrama económica de gran importancia para la generalidad de los habitantes. Como parte del proyecto se tiene contemplado brindar empleo a personas del mismo municipio, por lo que se tiene esta perspectiva como un generador de empleo para esta zona del estado. Aunque en un principio serían contratados alrededor de 10 a 15 personas, con el avance de la operación de la mina y el aumento en la producción de mineral, si el proyecto resulta beneficioso económicamente, será factible contratar más personal.

Ubicación física del proyecto

Partiendo del cruce de las calles Ignacio Zaragoza y Lerdo de Tejada, con dirección hacia el noreste, por Ignacio Zaragoza hasta los límites de la cabecera municipal, por camino pavimentado, se ingresa a un camino de terracería, por el que se recorren aproximadamente 4.5 kilómetros, hasta llegar a la comunidad denominada La Trinidad, donde el promovente tiene una casa en donde levantó una mojonera de concreto que sirvió como punto de partida para la elaboración del peritaje técnico, necesario para la obtención de la concesión minera.

Coordenadas de la mojonera: X=380,829E; Y=2’623,305 (ver foto de mojonera en anexo fotográfico)

PARA CONSULTA PÚBLICA

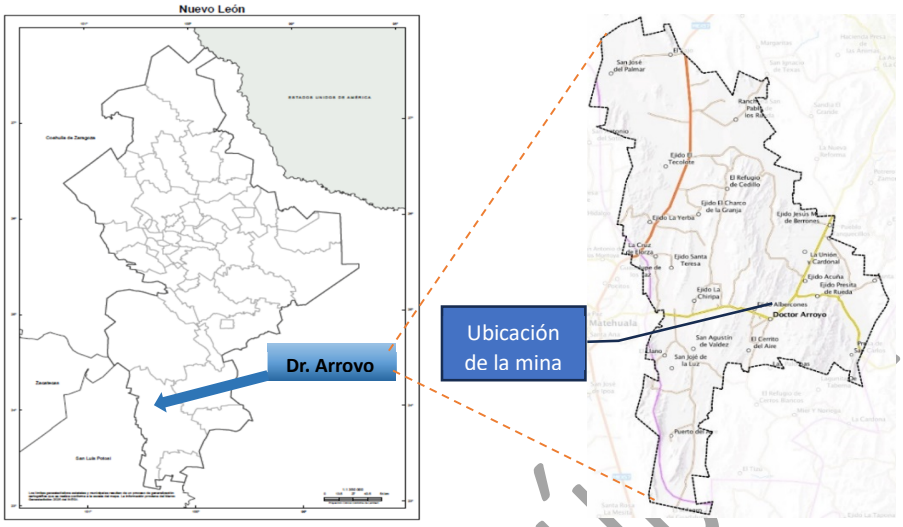


Imagen que muestra la ubicación del Municipio de Doctor Arroyo, N.L.

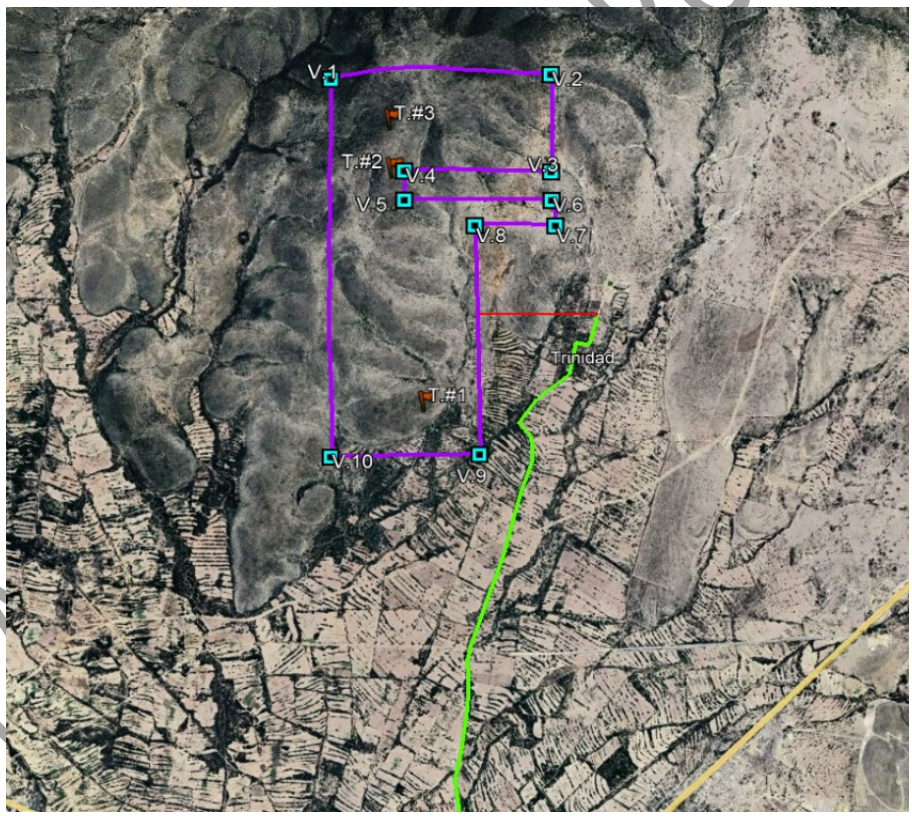


Imagen que muestra el polígono del predio en el sitio de estudio (Editada de Google Earth Pro)

En la imagen anterior, los vértices del polígono están representados por los cuadrados azules con la leyenda V.1 al V.10, los banderines rojos representan las entradas a los 3 túneles de acceso al interior de la futura mina. Se puede observar una pequeña deformación en el lindero norte del predio, en forma curvada, lo cual es debido al efecto del perfil topográfico, ya que todos esos puntos están

[redacted]

trazados sobre formaciones topográficas con pendientes diversas, constituyendo cerros y lomeríos. La línea verde, en el centro de la imagen representa el camino de acceso a la comunidad La Trinidad, que parte hacia el norte, desde la cabecera municipal de Dr. Arroyo.

En seguida se muestra una tabla con las coordenadas UTM WGS84, del polígono que forma parte del proyecto de la "Mina Luna", los cuales, como ya fue explicado, se estimaron a partir de los rumbos y distancias, previamente calculados por el perito que integró dicha información para el trámite de la concesión minera (Ver peritajes en anexos). Al respecto se hicieron dos peritajes, porque en el primero no aparecía la sobreposición del "Lote Luna", con el "Lote Onix".

VÉRTICES DEL POLÍGONO DEL TERRENO DE 280.255 HAS. COORDENADAS UTM – WGS84 N14.		
Vértices	**X E**	**Y N**
1	379,127	2'624,941
2	380,553	2'624,955
3	380,549	2'624,310
4	379,603	2'624,296
5	379,594	2'624,111
6	380,551	2'624,116
7	380,574	2'623,945
8	380,048	2'623,941
9	380,055	2'622,362
10	379,065	2'622,352

Tabla con las coordenadas del polígono de 280.25 has.

Inversión requerida

Considerando que el proyecto es de carácter familiar y que la operación del mismo será realizada por gente contratada en el mismo municipio, la inversión disponible para el inicio de las operaciones es también de carácter modesto, considerando un monto total de $1'500,000.00 (Un millón quinientos mil pesos 00/100), de los cuales se destinará un 10% para las medidas de mitigación remediación y compensación de los impactos ambientales identificados.

Con la cantidad presupuestada se tiene contemplado realizar la renta de los equipos de perforación, las compresoras; y dado que no se dispone de electricidad en el predio, será necesario también rentar una planta de energía eléctrica que funcione por medio de gasolina. Asimismo, serán adquiridos los equipos en cantidades variables, para los trabajadores en el interior de la mina, conforme a la siguiente relación:

De acuerdo con la NOM-023-STPS-2012, específica para trabajos de minería, el equipo necesario para cada trabajador, considerando a 10 personas en un inicio; será el siguiente:

- Casco de seguridad minero con barbiquejo.
- Lámpara minera LED recargable.
- Cinturón portalámpara.
- Lentes de seguridad.
- Protección auditiva (tapones o conchas).
- Respirador contra partículas (N95 o equivalente).
- Guantes de carnaza o anticorte.
- Botas mineras con casquillo y suela antiderrapante.
- Chaleco reflejante.
- Ropa de trabajo de algodón.

PARA CONSULTA PÚBLICA

- Impermeable (temporada de lluvias).
- Rodilleras (para trabajo en galerías estrechas).
- Arnés y línea de vida para trabajos en altura o tiros.

Dimensiones del proyecto

El terreno donde se pretende llevar a cabo el proyecto tiene una superficie total de 280.255 hectáreas, sin embargo, la superficie utilizada sobre el terreno es mucho más pequeña, abarcando un aproximado de 130 metros cuadrados, al frente y entrada, de cada túnel. Por su parte la superficie al pie del Cerro Gordo, a una distancia de 280 – 300 metros hacia el este sur – este del túnel No. 1, será de unos 1,500 metros cuadrados en donde se ubicará la infraestructura necesaria para llevar a cabo el beneficio del mineral. Esta superficie estará ubicada en un terreno con uso agrícola de temporal y posteriormente abandonado. Las coordenadas UTM WGS84 del centroide de dicha área son X=379,941.55 m E; Y=2'622,478.64 m N. Se estima procesar entre 8 y 10 toneladas / día de roca

La entrada al túnel No. 1 tendrá una dimensión de 2.0 metros de ancho por donde se ingresa a la mina de forma vertical mediante una escalera metálica, a una profundidad aproximada de 1.8 metros, lo que permitirá el acceso del personal al interior de la mina. Los túneles tendrán una profundidad y extensión aún no determinada, sin embrago, se estima que podrán llegar a tener hasta 20 a 30 metros de profundidad, dependiendo de la calidad del mineral extraído.



Imagen que muestra la disposición de los elementos de trabajo para el proyecto "Mina Luna"

A PÚBLICA

[redacted]

COORDENADAS UTM – WGS84 N14 SITIO DE UBICACIÓN DEL EQUIPO.		
Vértices	**X E**	**Y N**
1	379,912	2’622,498
2	379,980	2’622,480
3	379,906	2’622,479
4	379,975	2’622,460

Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso actual del suelo en el predio, como ya ha sido mencionado es de un terreno en estado silvestre, con práctica de ganadería extensiva y agricultura de temporal en los alrededores del área donde se encuentra la zona del proyecto. En el sitio se identifican dos arroyos intermitentes de corta extensión cuya descripción se hace en el apartado del medio físico y biológico.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área sobre la que será llevado a cabo el proyecto no tiene urbanización de ningún tipo, encontrándose en estado totalmente silvestre, por lo que los servicios requeridos, consistentes básicamente en la disponibilidad de energía eléctrica, serán rentados por medio de plantas de energía a base de gasolina. El combustible para la operación de estas plantas será proporcionado mediante bidones en forma diaria, conforme se vaya avanzando en la operación de la mina, por lo que no habrá depósito o contenedor para combustible necesario para la planta de energía.

Características particulares del proyecto

Selección del sitio. – Ubicación de las entradas a la mina, abiertas hace décadas y selección del mejor lugar para colocación de maquinaria y herramientas de mano, que no interfiera con la estabilidad ecosistémica de la zona. Se localizará un sitio donde haya la menor vegetación de forma natural, para la ubicación, cerca de las aberturas de los túneles.

Rehabilitación de túneles. – Se rehabilitarán los túneles existentes, abiertos hace décadas, mediante trabajos de desazolve, retiro de material suelto y acondicionamiento de secciones, a fin de mantener dimensiones aproximadas de 2.0 m de ancho y permitir el acceso seguro del personal en forma vertical, instalando escaleras metálicas en los tiros de acceso.

Instalación de ventilación e iluminación. – Se instalará un sistema de ventilación mediante tubería de PVC y ventiladores mecánicos para el suministro de aire fresco y extracción de aire viciado. Adicionalmente, se colocará una red de iluminación con lámparas LED alimentadas mediante cableado eléctrico aislado y protegido contra humedad y daños mecánicos.

Operación y mantenimiento. – Las actividades consistirán en la extracción manual del mineral en los frentes de trabajo, su acarreo al exterior mediante un malacate y almacenamiento temporal en superficie para su posterior procesamiento. Se prevé un aprovechamiento de 8 a 10 toneladas por día de mineral extraído.

Trituración y molienda. – El mineral extraído será reducido de tamaño mediante trituración manual con marros de acero hasta obtener fragmentos de aproximadamente 10 a 15 cm. Posteriormente será sometido a molienda en molino de bolas para obtener un material fino con tamaño de partícula igual o menor a 1 nanómetro.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Beneficio del mineral. - El material molido será sometido a un proceso de recuperación de metales preciosos mediante el método de flotación selectiva, empleando una solución acuosa en la que se forma una suspensión, añadiendo algunos reactivos como la cal y sustancias conocidas como colectores y espumantes y mediante la inyección de aire, los metales preciosos se adhieren a las burbujas, formando una espuma que puede ser retirada y de esta se separa el metal buscado. De acuerdo con los análisis realizados por la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL, se estima obtener de 2.5 a 3 gr. de plata y de 1 a 1.5 gr. de oro, por tonelada de mineral extraído.

Enseguida se muestra el programa de trabajo para la realización del proyecto.

Programa General de Trabajo para desarrollar el proyecto "Mina Luna"

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												
Estudios técnicos ETJ y MIA. (elaboración y gestión)	■	■										
Obtención de autorización.	■	■	■	■								
Remoción y rescate de vegetación				■								
Topografía del sitio para la tepetatera				■								
Habilitación de tepetatera					■							
Topografía de pileta para los jales				■								
Habilitación de pileta de jales					■							
Adecuación de caminos de acceso y operación						■						
Construcción de firme para pileta y equipo de beneficio							■					
Rehabilitación de túneles				■	■	■	■	■				
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Instalación de ductos de ventilación y extracción.								■	■	■		
Instalación de red eléctrica.						■	■		■	■		
Instalación de planta de beneficio								■	■			
Barrenación y extracción de mineral										■	■	■
Operación de tepetatera										■	■	■
Beneficio de minerales										■	■	■
Operación de pileta de jales											■	■
ABANDONO DEL SITIO												
Esta etapa será llevada a cabo cuando se agote la veta objeto del proyecto, realizando actividades de restauración del ambiente afectado												

Nota. Los tiempos establecidos aquí pueden variar, por razones climáticas o de orden presupuestal.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Preparación del sitio

- En algunos casos podrá ser necesario la remoción y rescate de algunos ejemplares de la vegetación, especialmente de aquellos que tengan una situación de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Rehabilitación de túneles
- Rehabilitación de un estanque ya existente para captación de agua necesaria para le proceso de beneficio. Dicho estanque tendrá una superficie aproximada de 20 X 30 metros, ubicado al Este, a 300 metros del túnel No. 1. Las coordenadas UTM del centroide del estanque son: X=379,963.98 m E; Y=2'622,518.42 m N.
- Topografía para la preparación de la tepetatera, donde serán colocados los materiales estériles, aquellos considerados como ganga, o sea el material que se desecha por no contener metales preciosos.
- Topografía para la construcción de una pileta para captación de agua de lluvia y una más para almacenamiento de los jales.
- Construcción de un firme de concreto de 5X6 m. para la instalación de la planta de beneficio, la cual será armable y móvil.

Construcción de obras mineras

La construcción de obras mineras se remite esencialmente a la colocación de los ademes al interior de la mina, conforme se avance en la perforación del túnel de acceso, estos ademes serán de madera, metal o preparados con mortero de concreto y colocados al interior, a manera de dar la mayor estabilidad a las paredes y techo de los túneles.

Sobre la superficie del terreno se construirá un par de piletas con dimensiones de 4X4X3 m. para almacenar agua y los jales semilíquidos con posibilidades de reciclamiento de agua para el proceso.

Debido a la ubicación general del proyecto, no se ha contemplado construir otras instalaciones, ya que se dispone de una casa habitación en la comunidad de La Trinidad, a 800 metros del sitio de trabajo, donde sería posible instalar un pequeño laboratorio, para análisis del mineral y al mismo tiempo puede servir como almacén de herramienta, equipo y reactivos.

Construcción de obras asociadas o provisionales

Se llevará a cabo el mejoramiento de un camino de terracería, ya existente, para facilitar el movimiento de materiales, equipos, personal y todo lo necesario para la operación de la mina.

En la siguiente página se muestra el diagrama de flujo del proceso, durante la etapa de operación y mantenimiento.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Etapa de operación y mantenimiento

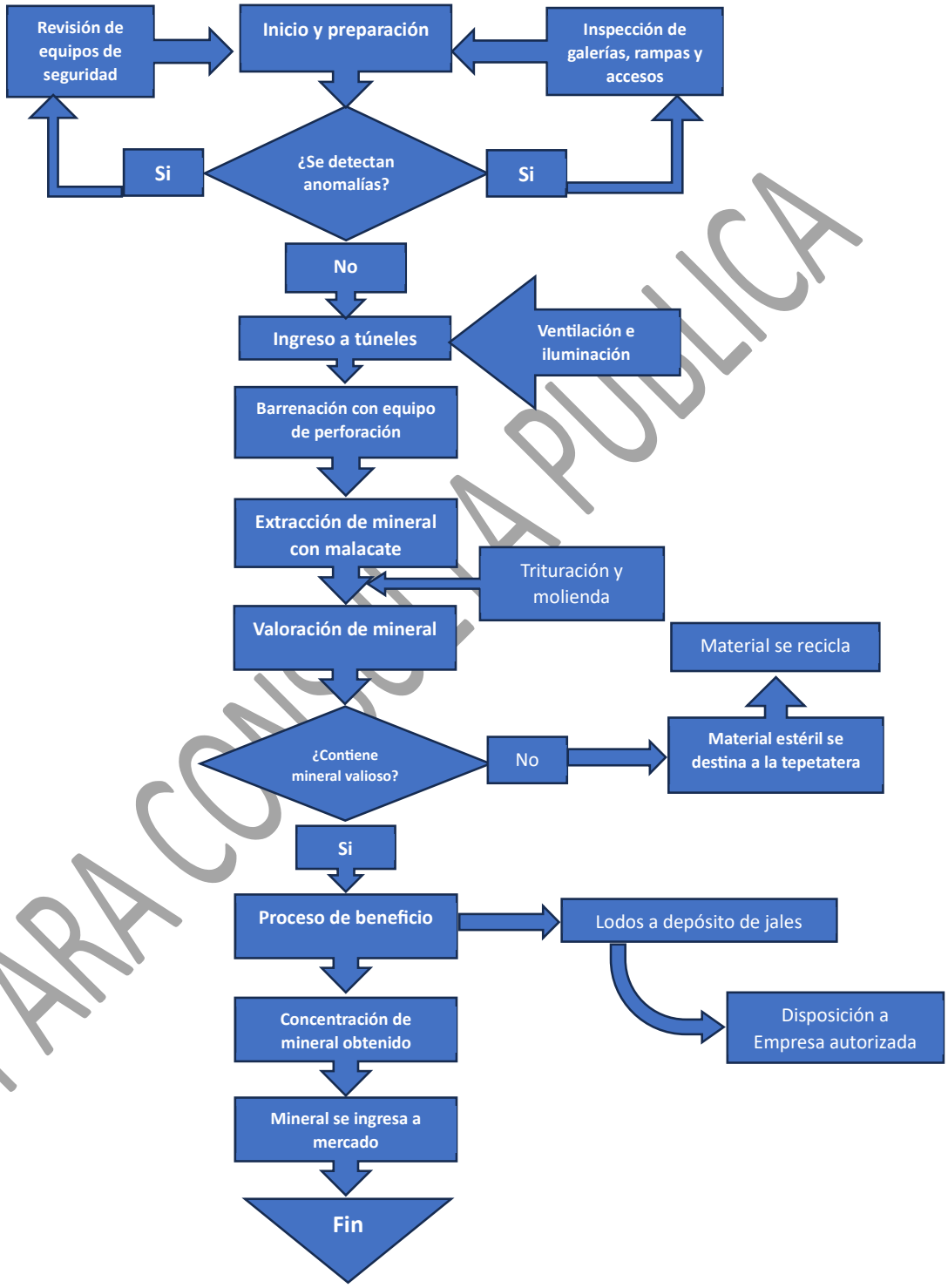


Diagrama de flujo del proceso

PARA CONSULTA PÚBLICA

En el diagrama de flujo de la página anterior está esquematizado el proceso de operación de la mina

De acuerdo con lo indicado por la NOM-023-STPS-2012, se requerirá de rentar los equipos necesarios para llevar a cabo las labores de perforación y obtención del mineral, consistente en el equipo de trabajo para mineros relacionados con desarrollo y extracción de mineral, para una explotación de pequeña escala y con métodos convencionales:

Herramientas manuales:

- Marros de 4, 8 y 12 lb.
- Barretas.
- Picos.
- Palas cuadradas y de punta.
- Machetes.
- Cinceles.
- Llaves mecánicas.
- Carretillas.

Equipo de perforación:

- Perforadoras neumáticas o eléctricas tipo Jack Leg.
- Perforadoras Stoper para barrenos ascendentes.
- Compresor de aire.
- Mangueras y conexiones.
- Barrenas y aceros de perforación.

Equipo de acarreo y manejo de mineral para una mina familiar o pequeña:

- Malacate.
- Tolvas de carga.
- Cables de acero.
- Poleas.
- Contenedores para mineral.

Equipo de seguridad y emergencias:

- Detectores multigás (O_2, CO, H_2S y gases combustibles).
- Extintores.
- Botiquines de primeros auxilios.
- Camilla de rescate.
- Equipo de comunicación por radio.
- Sirena o alarma de emergencia.
- Equipo de rescate minero.
- Señalización de seguridad.
- Refugio temporal de emergencia (si la profundidad lo justifica)

Equipo de ventilación y servicios:

- Ventiladores principales.
- Ventiladores auxiliares.
- Ductos flexibles de ventilación.
- Generador eléctrico.
- Sistema de iluminación.

PARA CONSULTA PÚBLICA

- Bombas de achique.
- Tuberías para agua y aire comprimido.
- Tanques de almacenamiento de agua.

Se ha considerado recurrir al método de flotación para la secuencia de beneficio del mineral precioso. Esto dependerá de la facilidad con que se puedan conseguir las sustancias que se requieren para este método, como los xantatos y el espumante, junto con el aceite de pino y el metil isobutil carbinol. Ninguna de las sustancias usadas se encuentra dentro de la clasificación, del primero y segundo listados de actividades altamente riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación de 8 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, respectivamente (DOF, 08/03/1990 y 04/05/1992).

Obtención de oro por medio del método de flotación

1. Trituración y Molienda:

El mineral se tritura y muele hasta obtener partículas finas para liberar el oro y otros minerales de la roca huésped. El tamaño de partícula adecuado es crucial, ya que asegura la máxima exposición de las partículas de oro para la flotación, por lo que el tamaño del as partículas no deberá exceder de un nanómetro.

2. Preparación de la Pulpa:

El mineral finamente molido se mezcla con agua para formar una suspensión, también conocida como pulpa. Se añaden reactivos como la cal para ajustar el pH de la pulpa, parámetro que normalmente se debe mantener entre 6 y 10.

3. Adición de Colectores:

Colectores, se añaden sustancias químicas (por ejemplo, xantatos) a la pulpa para unirse selectivamente al oro y otros minerales valiosos. Esto permite que el oro se adhiera a las burbujas de aire durante la flotación.

4. Adición de Espumante:

Se añaden espumantes (por ejemplo, aceite de pino o metil isobutíl carbinol), para producir burbujas de aire estables en la celda de flotación. Estas burbujas ayudan a transportar las partículas de oro hidrofóbicas a la superficie de la lechada.

5. Inyección de Aire y Flotación:

Se inyecta aire en la celda de flotación, creando burbujas. Las partículas de oro hidrofóbicas se adhieren a las burbujas de aire y ascienden a la superficie, formando una capa de espuma. Los materiales de desecho (ganga) permanecen hidrofílicos (atraídos por el agua) y se depositan en el fondo, mientras los materiales preciosos, por su calidad de hidrofóbicos suben a la superficie.

6. Eliminación de Espuma:

La espuma que contiene el concentrado de oro se retira de la parte superior de la celda de flotación. El concentrado se somete a un procesamiento adicional para extraer oro puro.

7. Gestión de Colas:

El lodo restante, conocido como colas o jales, se descarga y puede procesarse más tarde para recuperar oro adicional o almacenarse de forma segura en estanques de jales. En este caso, será en una pileta de concreto.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

8. Procesamiento adicional del concentrado:
El concentrado de oro obtenido de la flotación se procesa por medio de la separación por gravedad para la recuperación de partículas de oro grueso y se puede realizar un proceso de calentamiento y fundición para concentrar el metal en forma de lingotes de peso variado.

Las sustancias necesarias para el beneficio del mineral no se encuentran listadas como peligrosas, de acuerdo con el Primero y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas. (Secretaría de Gobernación, 1990 y 1992)

Etapa de abandono de sitio (post-operación)

Actualmente no se tiene contemplado el abandono del sitio, ya que, si el proyecto resulta suficientemente redituable, se contempla renovar la concesión hasta por otros 10 años mínimo. Sin embargo, al agotar la veta no será necesario continuar con el proyecto, por lo que se realizarán actividades de restauración de las condiciones ambientales originales, en el sitio, mediante reforestación con plantas nativas y el sello de los túneles que hayan sido usados.

En el caso de la reforestación se considera el empleo de plantas nativas como la palma samandoca, *Yucca carnerosana*; lechuguila, *Agave lechuguilla;* cenizo, *Leucophyllum frutescens;* gobernadora, *Larrea tridentata;* anacahuita, *Cordia boissiery,* entre otras. La cantidad de especímenes a plantar será relativamente baja, dadas las condiciones propias del lugar que se caracteriza por su aridez, por la falta de agua y a juzgar por el paisaje (como se aprecia en las fotos de la zona) una densidad vegetal baja.

Utilización de explosivos

No será necesario la utilización de explosivos, ya que el aprovechamiento del mineral se hará mediante barrenación con martillos neumáticos, operados mediante una compresora de aire, con corriente eléctrica. Además, se ha considerado que el uso de explosivos es inconveniente por las repercusiones de su uso en el ambiente y en la seguridad de los trabajadores.

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

Tepetatera

La tepetatera consiste en una superficie previamente acondicionada, al aire libre, con dimensiones de 200 m^2 para depositar ahí los materiales que resultan de la separación de aquellos que contienen el mineral precioso, del que no contiene dichos metales, por lo que se considera estéril. Aunque puede volverse a procesar si hubiese indicios de contenido de oro y/o plata en el mismo. Estos materiales forman parte de la roca obtenida dentro de la mina, por lo que no se consideran peligrosos, ya que son inertes.

Jales

Los jales constituyen una mezcla lodosa de agua con los sobrantes en solución de las sustancias empleadas para el beneficio del mineral (xantatos, aceite de pino y/o metil isobutíl0 carbinol) Estas soluciones se depositarán en una pileta construida de concreto, específicamente para este fin, donde serán almacenadas las colas o jales, que pueden ser reprocesadas posteriormente para obtener más mineral precioso. Su disposición final estará a cargo de una empresa contratada para

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

tal fin, que tenga las autorizaciones suficientes para el manejo de residuos de este tipo, como ICOPRES, S.A. de C.V. El periodo de recolección se estima que podría ser mensual o bimestral.

Aguas residuales

Se estima que la generación de aguas residuales será mínima, ya que la mayoría del agua captada a partir de la precipitación en un estanque acondicionado en las inmediaciones de la mina, será utilizada en el proceso de beneficio, por lo que la mayor parte del agua residual generada, estará formando parte de los jales. Adicionalmente mucha del agua residual reunirá la calidad necesaria para poder aprovecharse para abrevadero del ganado y la fauna silvestre, ya que no estará contaminada con residuos químicos.

Residuos sólidos

Como ya se explicó, una parte de los residuos sólidos estará constituida por los depósitos en la tepetatera. Otros residuos sólidos serán dispuestos en un contenedor que será vaciado periódicamente y trasladados a la cabecera municipal donde serán depositados en las instalaciones que el municipio tenga destinado para el depósito de residuos sólidos municipales, en forma cotidiana, ya que constituirán residuos no peligrosos. Por lo demás no se tiene contemplado el uso de sustancias como pinturas, solventes, lubricantes, etc. Que pudiesen dar lugar a la generación de residuos peligrosos, ya que el mantenimiento de los equipos de renta, estará a cargo de las empresas correspondientes.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Como ya se explicó arriba, la disposición de jales se llevará acabo en una pileta con dimensiones de 4X4 metros por 2 a 3 metros de profundidad. Otros residuos como los materiales estériles serán depositados en la tepetatera y los residuos sólidos generados durante la operación se destinarán al confinamiento municipal.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

PARA CONSULTA PÚBLICA

INTRODUCCIÓN

Las regulaciones actuales en materia ambiental, así como sobre el uso del suelo, aplicables al proyecto analizado aquí, se encuentran contenidas en diversos instrumentos legales, ya sean leyes, reglamentos, decretos, acuerdos, planes o programas de diferente nivel acorde a la competencia de cada nivel de autoridad.

Considerando que los ordenamientos jurídicos aplicables en este proyecto, provienen de la interacción de diversas instancias administrativas, el presente análisis se realiza partiendo del nivel federal y pasando a los ordenamientos ambientales de aplicación estatal y municipal, sucesivamente según corresponda.

Como instrumento regulatorio más importante y como Ley Suprema, a nivel nacional se tiene a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la cual se derivan todos los demás elementos normativos de México, en particular, en la materia ambiental los artículos 27 y 138. De esta forma se encuentran las leyes generales o de primer nivel, como la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General de Vida Silvestre, todo esto dentro de un marco regulatorio interrelacionado, para el establecimiento y regulación de los asentamientos humanos, junto con la incorporación de aspectos y factores ambientales, orientándose a conferir a los proyectos un carácter sostenible.

En el orden estatal se tienen las regulaciones aplicables por los gobiernos estatales en cada una de sus respectivas jurisdicciones y los reglamentos que se derivan de dichas leyes. Concluye este panorama con las ordenanzas municipales, entre las que se tienen como más relevantes a los Planes Municipales de Desarrollo y los reglamentos de uso del suelo de cada municipio, que son en última instancia los elementos reguladores, dentro del marco del ordenamiento territorial en cada entidad.

Con la expedición de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en 1988 se tiene por primera vez en México un instrumento normativo específico, aplicable a la conservación, protección y manejo de los recursos naturales y se emiten los lineamientos para que los órganos federales como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y

[redacted]

sus órganos desconcentrados puedan regular y proveer de esquemas que contribuyan al desarrollo del país con un carácter sostenible, sobre todo en materia de impacto ambiental.

De este modo, se da certeza a los promoventes de proyectos de desarrollo para que, en materia de evaluación de impacto ambiental, se evite confusiones respecto a cualquier tipo de interpretación de orden personal o sectorial sobre los lineamientos oficiales en la materia, facilitando al mismo tiempo, la toma de decisiones de la autoridad ambiental federal, en materia de impacto ambiental, para que pueda emitir resolutivos congruentes con la realidad ambiental de los sitios donde se pretende llevar a cabo las obras de dichos proyectos. A continuación, se desglosa un análisis acorde a cada nivel de gobierno, según los instrumentos legales y normativos que aplican para el proyecto analizado en la presente MIA-P.

ORDENAMIENTOS DE ORDEN FEDERAL.

Con el propósito de identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que aplican en el ordenamiento de la zona y como parte del análisis realizado al proyecto cubriendo los aspectos legales y normativos, se empezará por analizar los Programas de Ordenamiento Ecológico aplicables a la obra.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), de observancia obligatoria en todo el territorio mexicano para los presupuestos de egresos y programas de obra pública; es el instrumento de ordenamiento que vincula las acciones y programas de la administración pública y las entidades paraestatales, dentro del marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Unidades Ambientales Biofísicas.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas integradas a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio, resultó la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, obteniendo así la propuesta del POEGT.

Las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Así, a cada UAB se le asignan lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

Aplicación del POEGT al proyecto.

La UAB a la que pertenece el proyecto, cubre una parte importante del territorio de Nuevo León correspondiente con la UAB 29, en la Región Ecológica 15.22.

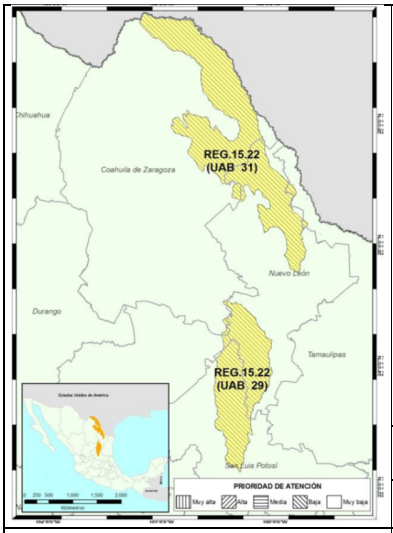
Debido a la escala de análisis del POEGT de 1:2’000,000 es relativamente significativo analizar una superficie de 280.25 ha. con las estrategias, criterios y lineamientos ecológicos a dicha escala, por lo que únicamente se adjunta la Ficha Técnica correspondiente para efectos de la información general que corresponde al sitio estudiado, con relación al POEGT, sin analizar a detalle si los lineamientos están aplicados al proyecto, puesto que éste estará supeditado a los criterios de ordenamiento

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

ecológico aplicados en la UAB correspondiente. En este sentido, se entenderá que dichos lineamientos se aplican, aunque a una escala menor.

FICHA TÉCNICA DE LA UAB 29, REGIÓN ECOLÓGICA 15.22

<table>
<tr><td colspan="2">
</td><td colspan="3">Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
29. Sierra y llanuras occidentales norte
Localización:
Centro sur de Nuevo León</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Superficie en km²</td><td>Población Total:</td><td>Población Indígena</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>19,878.77 km²</td><td>113,703 hab.</td><td>Sin presencia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="3"><u>Medianamente estable a inestable. Conflicto Sectorial Muy Bajo.</u> No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 28.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033</td><td colspan="3">Inestable.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental:</td><td colspan="3">Aprovechamiento Sustentable y Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención:</td><td colspan="3">Baja</td></tr>
<tr><td>UAB</td><td>Rectores del desarrollo</td><td>Coadyuvantes del desarrollo</td><td>Asociados del desarrollo</td><td>Estrategias sectoriales</td></tr>
<tr><td>29</td><td>Ganadería</td><td>Industria, Minería -PEMEX, - Preservación de flora y fauna</td><td>Desarrollo social</td><td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44</td></tr>
<tr><td colspan="5">Estrategias. UAB 29</td></tr>
<tr><td colspan="5">Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</td></tr>
<tr><td colspan="2">A) Preservación.</td><td colspan="3">1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.
2.Recuperación de especies en riesgo.
3.Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad</td></tr>
<tr><td colspan="2">B) Aprovechamiento sustentable</td><td colspan="3">4.Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5.Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6.Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7.Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8.Valoración de los servicios ambientales.</td></tr>
</table>

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

C) Protección de los recursos naturales	12.Protección de los ecosistemas. 13.Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D)Restauración.	14.Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15.Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16.Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a finde que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 19.Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20.Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso. 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Ficha técnica del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, para la UAB 29.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERB)

Si bien el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Burgos, representa el instrumento de política ambiental que promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin demeritar la protección del ambiente y la conservación de la naturaleza en la planeación del desarrollo. Es pertinente aclarar que, aunque fue realizado para los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, este programa para el estado de Nuevo León abarca únicamente 48 de los 51 municipios que tiene el estado, quedando fuera de este ordenamiento los tres municipios ubicados en el extremo sur de la entidad, siendo estos: Mier y Noriega, Doctor Arroyo y Zaragoza.

Por tal razón, el análisis de aplicación del POERB al proyecto minero aquí evaluado es considerado fuera del contexto del mismo. al carecer de aplicabilidad para toda la zona comprendida dentro del presente estudio.

Otros programas de ordenamiento ecológico

Está ausente la existencia de algún otro programa de ordenamiento ecológico de carácter regional, estatal, o local aplicable al área del proyecto, a excepción de cómo se indica arriba, el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Burgos que excluye del mismo a los municipios del sur del estado de Nuevo León, entre los que se encuentra el municipio de Doctor Arroyo, por lo que no es aplicable al sitio de estudio.

LEYES FEDERALES DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLES AL PROYECTO.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La LGEEPA en sus artículos 3º, 5º, y 28 se establecen desde las definiciones, las reglas y lineamientos normativos para la incorporación al procedimiento de evaluación del impacto ambiental de los proyectos y obras de desarrollo. A este respecto se cita el artículo 28, fracción III, donde se indica que los proyectos como el presentado aquí, deberán contar con la autorización de la Secretaría en materia de evaluación del impacto ambiental. Específicamente el articulo 28 en su fracción III establece que la "Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear", son obras objeto de evaluación por parte de la federación, en la materia.

Asimismo, la LGEEPA establece que los criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán en las actividades de extracción de materias del subsuelo; la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de sustancias minerales; las excavaciones y todas aquellas acciones que alteren la cubierta y suelos forestales (art. 99, fracción XI).

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Este Reglamento establece en su artículo 5º, que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, en su inciso L establece:

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;

II. Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, y

III. Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas

Aplicación al proyecto

Respecto al proyecto "Mina Luna", con la presentación de la presente MIA-P se está dando cumplimiento, tanto al artículo 28, fracción III de la LGEEPA, como al Reglamento de la Ley, en materia de Impacto Ambiental en su artículo 5º. Inciso L. Asimismo, al ingresar esta MIA-P al procedimiento de evaluación y dictamen de la misma, con todos los requisitos solicitados por la autoridad ambiental, queda sentado que se está cumpliendo con lo establecido en la LGEEPA y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental.

Ley de Minería

La Ley de Minería es la principal legislación que regula la explotación de recursos minerales en México. Esta ley establece las bases para el otorgamiento de concesiones mineras, las obligaciones de los concesionarios y los derechos del Estado sobre los recursos minerales.

Concesiones Mineras: La Ley de Minería establece que el Estado es el propietario de todos los recursos minerales del subsuelo y puede otorgar concesiones a particulares para su explotación.

Derechos y Obligaciones: Los concesionarios deben cumplir con una serie de obligaciones, incluyendo el pago de derechos, la presentación de informes de exploración y explotación, y la protección del medio ambiente. La LGEEPA complementa la Ley de Minería al establecer las normas ambientales que deben seguirse en la actividad minera. Los concesionarios también están obligados a restaurar el área explotada una vez finalizada la actividad minera, lo que incluye la reforestación y la estabilización del suelo. La Ley de Aguas Nacionales regula el uso del agua en la minería, un recurso crucial para las operaciones mineras. Esta Ley establece que las concesiones mineras deben obtener los permisos necesarios para el uso y disposición de aguas nacionales, lo cual no será necesario en el presente caso, ya que se usará el agua pluvial captada y recolectada por medio de un estanque rústico.

PARA CONSULTA PÚBLICA

La explotación de oro y plata en México está regulada principalmente por los artículos 4, 6, 10, 13, 13 Bis, 15, 19, 27, 39, 55 y 57 de la Ley de Minería. Estos artículos establecen el marco legal para la obtención de concesiones, las obligaciones de los concesionarios y las sanciones por incumplimiento, aplicando de manera general a todos los minerales concesionables, incluyendo el oro y la plata. A continuación, se hace un desglose de los artículos mencionados:

A continuación, se hace un desglose analítico de la Ley de Minería, considerando aquellos puntos de interés para los cuales el promovente deberá observar y dar cumplimiento.

Artículo 4º.

Enumera los minerales sujetos a la Ley, incluyendo el oro (fracción I).
Ejemplo: El oro está listado junto con otros metales como la plata, cobre, plomo, etc., por lo que toda la regulación de la Ley aplica a su explotación.

Artículo 6º.

Declara que la exploración, explotación y beneficio de estos minerales es de utilidad pública y establece restricciones ambientales y sociales.
Ejemplo: No se pueden otorgar concesiones en áreas naturales protegidas o donde se ponga en riesgo a la población.

Artículo 10

Establece que la explotación de minerales (incluido el oro) sólo puede realizarse mediante concesiones mineras otorgadas por la Secretaría de Economía. Ejemplo: Una empresa que quiera explotar plata debe obtener una concesión conforme a este artículo.

Artículo 13 y 13 Bis

Regulan el procedimiento de licitación pública para el otorgamiento de concesiones mineras.
Ejemplo: El oro sólo puede ser explotado por quien gane una licitación pública y cumpla con los requisitos legales y ambientales.

Artículo 15

Define la duración de las concesiones mineras (30 años, prorrogables una sola vez por 25 años) y que el título debe especificar el mineral a explotar.
Ejemplo: Una concesión para oro debe indicar expresamente este mineral en el título.

Artículo 19

Enumera los derechos de los titulares de concesiones, incluyendo el derecho a explotar el mineral concesionado (oro, en este caso).

Artículo 27

Establece las obligaciones de los concesionarios, como ejecutar obras, pagar derechos, cumplir normas ambientales y de seguridad, y rendir informes.
Ejemplo: Un concesionario de oro debe presentar informes técnicos y financieros anuales sobre la explotación.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Artículo 39

Este artículo establece que, en las actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los concesionarios mineros deberán procurar el cuidado del medio ambiente y la protección ecológica, de conformidad con la legislación y la normatividad de la materia.

Artículo 55 y 57

Establecen sanciones y causales de cancelación de concesiones por incumplimiento de la Ley.
Ejemplo: Explotar oro sin concesión o sin cumplir las obligaciones puede llevar a la cancelación de la concesión y multas.

Reglamento de la Ley de Minería

En un resumen sobre la explotación y beneficio de oro y plata según el Reglamento de la Ley de Minería, el análisis se basa en los artículos y capítulos que regulan la explotación y beneficio de minerales, en particular aplicable al oro y la plata como minerales concesibles. Se abordan los requisitos, obligaciones, procedimientos y controles que deben cumplir los titulares de concesiones mineras para estos metales.

Explotación de oro y plata

Concesión minera: Para explotar oro y plata se requiere obtener una concesión minera otorgada por la Secretaría de Economía. La solicitud debe incluir datos del lote, superficie, ubicación, minerales a explotar, coordenadas y trabajos periciales realizados por un perito minero registrado (Art. 16, 21).

El proceso de otorgamiento incluye verificación de la factibilidad de coexistencia con actividades preferentes (hidrocarburos, energía eléctrica), cumplimiento de requisitos técnicos, legales y administrativos (Art. 17, 18, 23).

Designar un responsable de seguridad en la mina (ingeniero de minas con cédula profesional) si hay más de 49 trabajadores (Art. 57).

Obligaciones del concesionario: Ejecutar y comprobar obras y trabajos de exploración y explotación, con inversiones mínimas anuales determinadas por el tamaño del lote y el año de vigencia de la concesión (Art. 59, 60).

Cumplir con normatividad ambiental, laboral, de seguridad y uso de explosivos. Comprobación de trabajos: Presentar informes periódicos a la Secretaría de Economía sobre inversiones, producción y obras realizadas (Art. 63, 70).

Revisar las cuotas mínimas que se actualizan anualmente (ver tablas de cuotas 2024, 2025, 2026). Ejemplo de cuotas mínimas para 2026: Para un lote de hasta 30 hectáreas: cuota fija de $486.82 y cuota adicional anual por hectárea de $19.45 (1er año), $77.87 (2º a 4º año), $116.84 (5º a 6º año), $118.70 (7º año en adelante).

Beneficio de oro y plata

Aviso de inicio de operaciones: El inicio de operaciones de beneficio (procesamiento) debe notificarse a la Secretaría de Economía dentro de los 21 días hábiles siguientes al inicio de labores

PARA CONSULTA PÚBLICA

de beneficio, indicando responsable, ubicación, sistema de tratamiento, capacidad, procedencia y naturaleza del mineral, y fecha de inicio (Art. 67).

Condiciones para el beneficio: El mineral debe ser adquirido o procesado en condiciones competitivas, es decir, liquidando los contenidos económicamente aprovechables, con pagos basados en cotizaciones internacionales y deducciones por tratamiento e impurezas conforme a estándares internacionales (Art. 68).

Se debe acreditar la legal procedencia del mineral ante la planta de beneficio, especificando la concesión de origen. Informes y controles: Los titulares deben rendir informes anuales sobre producción, beneficio y destino de los minerales, incluyendo tonelaje, contenidos, procedencia y destino final (Art. 70).

Aplicación al proyecto.

Básicamente se está dando cumplimiento a las disposiciones de la Ley de Minería y su Reglamento, al presentar en anexos, tanto la concesión para el desarrollo de la mina, como los peritajes técnicos que sirvieron de base para la obtención de la concesión. En cuanto al articulado que se refiere a las etapas de operación, tanto de la Ley como su Reglamento, serán de observación obligatoria, en cuanto se disponga del resolutivo favorable en materia de impacto ambiental para poder dar inicio a las obras correspondientes.

Marco legislativo del Estado de Nuevo León y municipio

Actualmente se carece de un marco legal estatal o municipal, para la operación de minas y la exploración, explotación y beneficio de minerales reservado a la federación, particularmente el oro y la plata, por lo que el panorama de la normativa en este sentido es exclusivamente de competencia federal

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Dentro de las obligaciones que se imponen a los titulares de las concesiones y asignaciones mineras y el beneficio de minerales se encuentra sujetarse a las disposiciones generales y a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a la industria minero-metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente (Ley de Minería, art. 27. Frac. IV). Estas Normas Oficiales Mexicanas son:

NOM-120 SEMARNAT-2011 *Actividades de explotación minera directa.*

Esta norma establece las especificaciones de protección ambiental aplicables a las actividades de exploración minera directa, incluyendo barrenación, zanjas, pozos y socavones, con el fin de prevenir y mitigar impactos al suelo, la vegetación, la fauna silvestre y los recursos hídricos.

Conviene aclarar que la Norma no resulta directamente aplicable a la etapa de explotación minera objeto del presente proyecto, toda vez que regula específicamente las actividades de exploración minera directa, aunque sería considerada en caso que el proyecto incluya nuevas actividades de exploración mediante barrenación, zanjas o pozos.

PARA CONSULTA PÚBLICA

NOM-141 SEMARNAT-2003 *Especificaciones y criterios para la disposición de jales / Presas de jales.*
Esta Norma establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios ambientales para la ubicación, diseño, construcción, operación, monitoreo y cierre de presas de jales derivadas del beneficio de minerales.

De acuerdo con la descripción del proyecto, en donde se plantearon dos alternativas: a). realizar le beneficio a pie de mina y b). vender el material a un comprador o contratar los servicios de una empresa autorizada para beneficiar el mineral. En el segundo caso, la Norma no tendría aplicación, ya que no se implementaría una presa de jales.

NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 *Concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio.*

Esta norma establece los criterios para la caracterización de suelos contaminados por metales y metaloides, así como los procedimientos para determinar, en su caso, las acciones de remediación necesarias para proteger el ambiente.

Para el proyecto esta Norma resulta de cumplimiento relativo por si llegara a presentarse contaminación del suelo que requiera evaluación o remediación. Durante las etapas de preparación, operación y abandono del proyecto deberán implementarse medidas para prevenir la contaminación del suelo por combustibles, lubricantes, residuos peligrosos o materiales con contenido metálico. No obstante, la naturaleza inicial del proyecto no contempla la utilización de sustancia que pudieran generar algún tipo de contaminación contemplada en esta NOM.

NOM-155-SEMARNAT-2007 *Que establece los requisitos de protección ambiental para los sistemas de lixiviación de oro y plata.*
La Norma establece las especificaciones y requisitos de protección ambiental que deben cumplirse durante la preparación del sitio, construcción, operación, cierre y monitoreo de los sistemas de lixiviación utilizados para la recuperación de oro y plata.

Esta Norma se aplica de manera condicionada al proyecto, solo en caso de seguir la alternativa a), mencionada en la sección de la descripción del proyecto. En caso que el promovente opte por incorporar procesos de lixiviación para la recuperación de oro y plata dentro del área del proyecto, deberán observarse las especificaciones y requisitos establecidos en esta NOM.

NOM 157 SEMARNAT-2009 *Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.*
La norma establece los criterios, elementos y procedimientos que deben considerarse para la elaboración e implementación de planes de manejo de residuos mineros, con el propósito de prevenir su generación, promover su valorización y asegurar su manejo integral de manera ambientalmente adecuada.

Para el proyecto, esta NOM es particularmente importante porque se generarán residuos mineros derivados de las actividades de extracción, principalmente material estéril, tepetates y terreros, por lo que deberá implementar medidas para su manejo, almacenamiento y disposición conforme a los

PARA CONSULTA PÚBLICA

criterios establecidos en esta norma, a fin de prevenir riesgos al ambiente y favorecer su manejo integral. Al respecto ya se tiene programado el establecimiento de una tepetatera para el depósito de todos los materiales estériles que resulten del proceso minero en el proyecto.

NOM-023-STPS-2012 *Minas subterráneas y minas a cielo abierto -Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.*

Esta norma establece los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos y proteger la integridad de los trabajadores que realizan actividades de exploración y explotación minera en minas subterráneas y a cielo abierto, incluyendo aspectos como ventilación, fortificación, maquinaria, explosivos, equipo de protección personal y planes de emergencia.

Por la naturaleza del proyecto, correspondiente a una explotación minera subterránea, durante las etapas de construcción, operación, mantenimiento y cierre se deberán implementar únicamente las medidas de seguridad y salud ocupacional previstas en esta norma para esta modalidad, garantizando condiciones adecuadas para los trabajadores, el uso de equipo de protección personal, la capacitación del personal y la atención de riesgos inherentes a la actividad minera.

Aplicación al proyecto.

En virtud de que las Normas Oficiales Mexicanas de aplicación a la minería, en particular a la explotación de plata y oro, se refieren básicamente a la operación de una mina, el cumplimiento de todas y cada una de las Normas referidas se llevará cabo en cuanto se disponga del resolutivo favorable en materia de impacto ambiental que permita iniciar las labores de explotación y beneficio de la Mina Luna.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

PARA CONSULTA PÚBLICA

Delimitación del área de estudio

El área de estudio se encuentra delimitada por los límites del polígono del predio, propiedad del promovente, misma que tiene una superficie de 280.255 hectáreas. Esta se ubica a unos 5.3 kilómetros, en línea recta, al norte de la cabecera municipal de Dr. Arroyo, N.L. Partiendo del centroide con las coordenadas UTM WGS84 379,556.62 E y 2’618,500.23 N en el centro de población del Municipio de Doctor Arroyo, N.L., con rumbo norte, se ubica el punto con coordenadas X=379,733.14 m. E y 2’623,543.80 m. N en el centro del predio.

En seguida se muestran las coordenadas UTM Datum WGS84 del polígono del terreno donde se llevará a cabo el proyecto “Mina Luna”, a cargo del Sr. [redacted]

VÉRTICES DEL POLÍGONO DEL TERRENO DE 280.255 HAS. COORDENADAS UTM – WGS84 N14.		
Vértices	**X E**	**Y N**
1	379,127	2’624,941
2	380,553	2’624,955
3	380,549	2’624,310
4	379,603	2’624,296
5	379,594	2’624,111
6	380,551	2’624,116
7	380,574	2’623,945
8	380,048	2’623,941
9	380,055	2’622,362
10	379,065	2’622,352

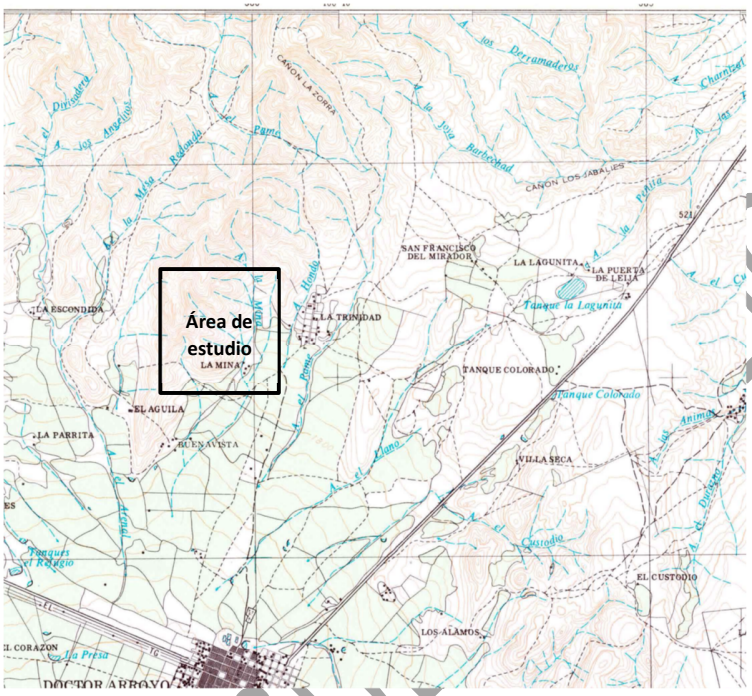
Tabla con las coordenadas del polígono de 280.25 has.

El área de estudio está localizada al oeste de la Comunidad La Trinidad, a la que se llega por un camino de terracería, partiendo de la cabecera municipal por la calle Ignacio Zaragoza, con dirección norte, recorriendo aproximadamente 4.5 kilómetros. A partir de este punto, el predio donde se halla la mina tiene su lindero oriental a una distancia de 800 metros, medidos desde la mojonera que se

[redacted]

construyó especialmente para la elaboración del peritaje técnico, necesario para la obtención de la concesión minera.

En seguida se presenta la ubicación del área de estudio con relación a la cartografía del INEGI.



Carta 1:50,000 F14 – A26 "Dr. Arroyo" Topográfica (INEGI) para la zona de estudio

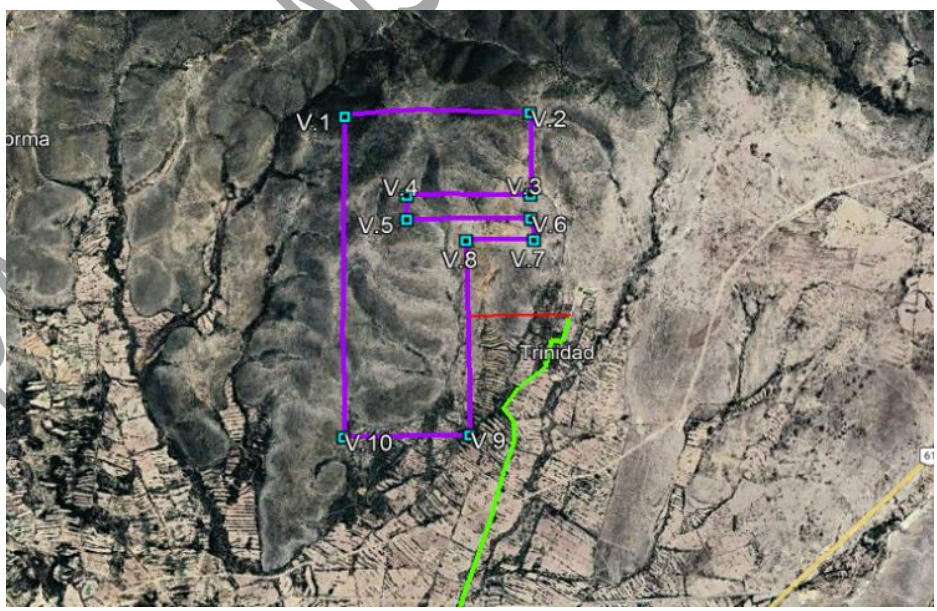


Imagen del área de estudio, delimitación del polígono de la concesión minera (Google Earth Pro)

PÚBLICA

[redacted]

Descripción de la región ecológica y su problemática

Con arreglo al POEGT, el territorio nacional se encuentra dividido en 80 regiones ecológicas, que resultaron de la síntesis obtenida a partir de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del país, asignados a cada una de las distintas UAB que componen la propuesta final del ordenamiento ecológico del territorio nacional.

De acuerdo con lo anterior, la Región Ecológica donde se encuentra enclavada la superficie bajo estudio corresponde a la Número 15.22, la cual agrupa a las Unidades Ambientales Biofísicas 29 y 31. Para efectos del presenta capítulo, el análisis se enfoca en la UAB 29, "Sierras y Llanuras Occidentales Norte", con una extensión total de 19,878.77 km^2, a la que pertenece el terreno donde se ubicará la "Mina Luna"

En un diagnóstico actual derivado de la información del POEGT En cuanto a las áreas naturales protegidas, esta Región no registra presencia de las mismas, así como tampoco hay presencia de población indígena o afro mexicana.

Es notable el bajo porcentaje de cuerpos de agua presentes en la zona, siendo este líquido un factor de necesidad crítico, por lo que su disponibilidad está muy controlada y reñida por la población. En relación al abastecimiento de agua por medio de pozos artesano o norias, esto se hace complejo en virtud de que el manto freático se encuentra a profundidades que pueden variar desde los 400 a más de 1,200 metros, por lo que la perforación de estos instrumentos resulta muy costosa, haciendo que la población prefiera obtener el líquido a partir de la captación pluvial.

De acuerdo con INEGI y confirmado en campo, el uso del suelo predominante en la zona es agrícola de temporal anual permanente, así como la ganadería de tipo extensivo, sobre todo caprino y en menor escala vacuno. En cuanto a la vegetación dominante es de matorral xerófilo, con las siguientes unidades relevantes: crasi rosulifolio espinoso en asociaciones con chaparral, matorral submontano inerme, subinerme, nopaleras y pastizal inducido (ver tipos de vegetación y listados de flora, más adelante).

En general el área de estudio se encuentra enclavada en una zona predominantemente agrícola de temporal, con uso alternativo de ganadería extensiva que usa prioritariamente el recurso de la vegetación en forma de ramoneo para sobrevivir. El panorama es definitivamente árido y por las referencias obtenidas en recorridos de campo se pudo constatar que el agua es un recurso muy valorado, por su escasez y la dificultad de obtención de forma distinta a la captación pluvial, por lo que existen diversos aguajes o represas de tamaños variables en diferentes ubicaciones de la zona.

Criterios para delimitación del área de estudio.

Como se indicó en la descripción del proyecto, la delimitación del predio se obtuvo a partir del peritaje técnico de deslinde elaborado para la obtención de la concesión minera. Dicho peritaje presenta los linderos del predio mediante rumbos y distancias, los cuales fueron digitalizados y posteriormente georreferenciados en coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 Norte, para su integración a la cartografía del proyecto.

El siguiente criterio es el que se obtiene a partir del análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional, a partir de la UAB 29, como una referencia para la ubicación del

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

polígono del predio donde se pretende desarrollar el proyecto minero. Este criterio presenta las limitaciones impuestas por la escala del POEGT, de 1:2'000,000, que resulta demasiado grande para el área de estudio, de 280.255 hectáreas, lo que vendría representando solo un punto en la cartografía del programa de ordenamiento ecológico, equivalente al 0.0000071 % de la extensión de la UAB, sin embargo, es de mucha utilidad en cuanto diversos aspectos de la problemática ambiental en la zona, como el déficit de agua subterránea, la baja degradación de los suelos, la alta importancia de actividades agrícola, minera y ganadera, entre otros aspectos.

ASPECTOS ABIÓTICOS

a) Clima

El municipio de Doctor Arroyo se localiza dentro de una región caracterizada por condiciones climáticas predominantemente secas. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García (1970), se tiene un clima seco estepario o semiárido cálido (BSh), con lluvias en el verano y una marcada variación térmica entre el día y la noche.

La temperatura media anual se sitúa alrededor de 17.5 a 18.0 °C. Los meses más cálidos son mayo, junio y julio, cuando las temperaturas medias oscilan entre 21 y 22 °C y las máximas pueden superar los 30 °C. Los meses más fríos son diciembre y enero, registrándose temperaturas medias cercanas a 12 °C, con descensos ocasionales por debajo de 0 °C durante eventos invernales severos.

La precipitación media anual varía entre 380 y 430 mm, concentrándose principalmente de mayo a septiembre, periodo en el que ocurre más del 70 % de la lluvia anual. Los meses de junio, julio, agosto y septiembre presentan las mayores precipitaciones, mientras que de noviembre a febrero predominan condiciones secas.

La humedad relativa media anual oscila entre 55 y 75 %, incrementándose durante la temporada de lluvias y disminuyendo durante la época seca. La elevada insolación y la limitada precipitación favorecen el desarrollo de comunidades vegetales adaptadas a condiciones de aridez, tales como matorrales xerófilos y pastizales semidesérticos.

En términos generales, el clima de la región puede describirse como semiárido, con veranos cálidos y lluviosos e inviernos frescos y secos, constituyendo uno de los factores ambientales que condicionan la distribución de la vegetación, la disponibilidad de agua y el desarrollo de las actividades productivas en el municipio.

b) Geología y geomorfología

Tanto el área del proyecto como su área de influencia forman parte de la Provincia Fisiográfica Mesa del Centro, específicamente de la Subprovincia Sierras y Llanuras Occidentales, aunque gran parte del Municipio de Dr. Arroyo se encuentra geológicamente en la Provincia de la Sierra Madre Oriental. De acuerdo con la regionalización fisiográfica de INEGI, la mayor parte del territorio de Doctor Arroyo forma parte de una extensa región de sierras bajas y lomeríos separados por valles intermontanos y llanuras, con altitudes que generalmente oscilan entre 1,500 y más de 2,000 m s.n.m.

Esta unidad se caracteriza por la presencia de sierras de origen sedimentario orientadas predominantemente en dirección noroeste-sureste. El relieve presenta pendientes variables y procesos erosivos asociados a escurrimientos temporales, condiciones que influyen directamente en la distribución de los suelos, la vegetación y la dinámica hidrológica de la región.

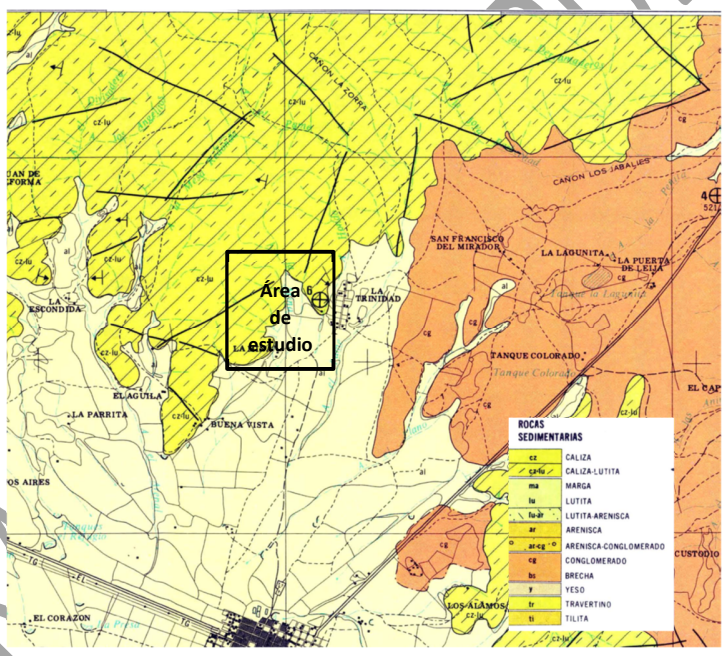
PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Geológicamente, el área del proyecto se localiza dentro de una región dominada por secuencias sedimentarias marinas del Cretácico, constituidas principalmente por calizas, lutitas, margas y areniscas. Estas unidades se encuentran cubiertas en forma parcial por depósitos continentales más recientes de edad Terciaria y Cuaternaria, así como por materiales aluviales asociados a los cauces intermitentes de la región.

En el contexto regional se han identificado manifestaciones mineralizadas de interés económico asociadas principalmente a minerales metálicos como oro, plata, plomo y zinc, cuya presencia ha dado origen a diversos aprovechamientos mineros en el sur del estado de Nuevo León. Los depósitos aluviales recientes se distribuyen en los fondos de valle y cauces temporales, constituyendo los materiales geológicos más jóvenes de la zona.

La geología del área de estudio es congruente con toda la zona de La Trinidad, que corresponde a rocas de tipo sedimentario consistentes en calizas y lutitas con conglomerados hacia las partes bajas. Sobre el Cerro Gordo, lugar de ubicación de la Mina Luna se localizan dos fracturas que corren de suroeste a noreste.



Carta 1:50,000 F14 – A26 "Dr. Arroyo" Geología (INEGI) para la zona de estudio

c) Suelos

De acuerdo con la cartografía edafológica de INEGI, en el área del proyecto predominan asociaciones de Litosol y Xerosol cálcico, presentándose hacia la porción noreste unidades de Phaeozem calcárico en fase petrocálcica.

Los Litosoles se caracterizan por ser suelos someros, generalmente con profundidades menores a 10 cm antes de encontrar roca continua o material consolidado. Se desarrollan principalmente sobre laderas y zonas con relieve accidentado, presentando alta pedregosidad y susceptibilidad a procesos erosivos.

PARA CONSULTA PÚBLICA

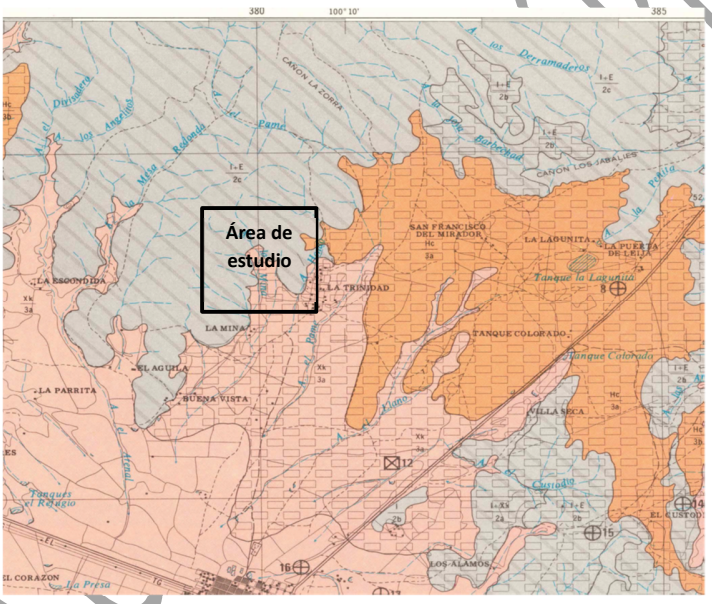
[redacted]

Los Xerosoles cálcicos son suelos característicos de regiones áridas y semiáridas, con acumulación de carbonatos de calcio, contenido moderado de materia orgánica y limitada capacidad de retención de humedad. Estos suelos sustentan principalmente comunidades de matorral xerófilo adaptadas a condiciones de escasa disponibilidad de agua.

Los Phaeozem calcáricos en fase petrocálcica, están caracterizados por poseer un horizonte superficial relativamente rico en materia orgánica y un horizonte petrocálcico endurecido localizado a menos de 50 cm de profundidad. Esta condición limita el desarrollo radicular profundo, restringe la infiltración vertical del agua y condiciona la capacidad de uso del suelo.

Las características edáficas descritas son congruentes con las condiciones fisiográficas y climáticas de la región, dominadas por relieves montañosos y clima semiárido, factores que favorecen el desarrollo de suelos someros, pedregosos y con acumulación de carbonatos.

A continuación se muestra la cartografía edafológica de INEGI, escala 1:50,000 relativa al tema.



Carta 1:50,000 F14 – A26 "Dr. Arroyo" Edafológica (INEGI), para el área de estudio

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

El área del proyecto se ubica dentro del Acuífero Doctor Arroyo (clave 1923, CONAGUA), localizado en la porción sur del estado de Nuevo León. Este acuífero se desarrolla sobre una secuencia de rocas sedimentarias predominantemente cretácicas, constituidas por calizas, lutitas y materiales calcáreo-arcillosos que presentan permeabilidad variable en función de su grado de fracturamiento y de las condiciones estructurales locales.

La infiltración del agua ocurre principalmente a través de fracturas, diaclasas y zonas de alteración presentes en las unidades calcáreas, constituyendo el principal mecanismo de recarga del sistema acuífero. Debido a las condiciones climáticas semiáridas de la región, la recarga natural es limitada y se concentra durante la temporada de lluvias.

El flujo subterráneo se encuentra controlado por la estructura geológica regional y por la topografía local, presentando un comportamiento predominantemente asociado a medios fracturados. No se

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

identifican manantiales permanentes ni zonas importantes de descarga dentro del área de influencia directa del proyecto.

Considerando las características de la explotación minera propuesta y la profundidad prevista de las obras, no se anticipa una afectación significativa al funcionamiento regional del acuífero ni a la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, en gran medida por la profundidad a la que se halla el manto freático, que es superior a los 200 metros.

Hidrología superficial:
En cuanto a la hidrología superficial, el área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 37 El Salado, en la Cuenca Sierra Madre Oriental, caracterizada por presentar drenaje endorreico y escurrimientos superficiales temporales asociados a eventos de precipitación. Los cauces de la zona son de carácter intermitente o efímero debido a las condiciones semiáridas predominantes.

En la región del municipio no se presentan corrientes naturales permanentes, por lo que se aprovechan las precipitaciones por medio de la captación de los escurrimientos de las pequeñas cuencas que se forman en las faldas de los lomeríos. El almacenamiento se hace principalmente a base de bordos, trampas de agua, aljibes, etcétera y las aguas captadas se utilizan tanto para uso doméstico como para el ganado. En estas condiciones donde la evaporación excede a las precipitaciones no sobran remanentes de agua para mantener un nivel constante de humedad en el suelo.

Como consecuencia de la escasa contribución en el volumen de los escurrimientos se carece de datos precisos sobre escurrimientos, avenidas extraordinarias y épocas de sequía. En el municipio están identificados 8 acuíferos con una producción anual de 1' 978,504 m3 y un aforo o gasto de 85.50 lts/seg., los cuales están distantes de la cabecera municipal.

El pozo de mayor rendimiento en esta región, es el denominado, El Desierto con una capacidad de 50.8 lts/seg, otro pozo, El Piñeiro tienen una capacidad en conjunto de 96.4 lts/seg. Ambos suministran agua a través de un acueducto que sirve a más de 2,000 viviendas de la cabecera municipal y a 25 localidades.

Otro, se localiza en la localidad, Los Medina y sirve también a las localidades de Santa Ana, El Tecolote, Parada El Mirador, San Cayetano, La Yerba y La Escondida. También, en la localidad, San Cayetano de Vacas se tiene otro pozo profundo de agua salada, la cual es tratada en una planta por ósmosis inversa para el consumo humano.

Además, es común que en el municipio se consuma agua de aljibes y abrevaderos que captan agua de lluvia para el consumo humano y del ganado. El agua de los acuíferos es salina provocada principalmente por el clima y la geología local.

El área del proyecto se localiza en una zona donde los escurrimientos superficiales se generan únicamente durante eventos de precipitación. De acuerdo con la revisión de la cartografía topográfica de INEGI y las observaciones de campo, dentro del polígono del proyecto no se

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

identifican corrientes superficiales permanentes. Durante los recorridos de campo se identificaron dos cauces de carácter intermitente dentro del predio, los cuales permanecen secos durante la mayor parte del año y únicamente presentan escurrimientos superficiales en respuesta a eventos de precipitación extraordinaria o durante la temporada de lluvias: Arroyo Hondo y Arroyo de la Mina, que bajan de las laderas del Cerro Gordo, primero con dirección sureste y cambian su curso aguas abajo con dirección de noreste a suroeste, son de corta extensión y finalizan su cauce en cuanto la topografía se hace relativamente plana en la base del cerro. No se observan corrientes permanentes, cuerpos de agua superficiales ni manantiales dentro del área del proyecto, ni en el área de influencia. Únicamente se tiene en la zona de la Trinidad un estanque para recolección de agua pluvial con una extensión aproximada de 50 X 50 metros, de donde se surten de agua los pobladores para su consumo regular y para abrevadero del ganado.

Debido a las características del proyecto y a la ausencia de corrientes superficiales dentro del predio, no se prevén afectaciones directas a cuerpos de agua superficiales, siempre que se implementen medidas de control de erosión y manejo adecuado de escurrimientos pluviales.

ASPECTOS BIÓTICOS

En este aparatado se describen las características del componente vivo del ecosistema, integrado por la vegetación, la flora y la fauna. Con la presentación de listados, tanto de la flora como la fauna, destacando aquellas especies con algún estatus, en cuanto a su posición en la "NOM-059-SEMARNAT-2010 "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo."

a) Vegetación

La vegetación de la zona de estudio corresponde en general con un matorral xerófilo, de acuerdo con la clasificación de Rzedowski (1972), siendo uno de los tipos de vegetación más diversos y extensos de México, ya que su presencia cubre grandes extensiones del territorio, ocupando cerca del 40% de la superficie nacional (Rzedowski, 1973, pp. 237) y consta de un gran número de diferentes tipos, de acuerdo con la composición florística de las especies que lo integran.

El matorral xerófilo en México está caracterizado por presentarse en regiones de clima árido y semiárido, compuesto por distintas unidades bióticas que reúnen características similares entre sí, que permiten agruparlas en un rubro colectivo, representado por comunidades con especies de porte arbustivo con variantes distintas de fenotipos con espinas o sin estas, dando lugar a un amplio espectro tipológico de distintas asociaciones con afinidades de tipo ecológico y florístico.

En la clasificación empleada por INEGI también se considera como el tipo de vegetación general del área y partes importantes del sur de Nuevo León, así como otras regiones del noreste mexicano al matorral xerófilo, de acuerdo con los criterios planteados por Rzedowski (1972). No obstante el INEGI realiza una clasificación más exhaustiva atendiendo a las distintas asociaciones particulares de este tipo de vegetación para cada zona en particular, por lo que de acuerdo con este criterio, los tipos de vegetación encontrados en el área de estudio son los siguientes:

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

PRINCIPALES ASOCIACIONES VEGETALES (INEGI).

CLAVES	NOMBRE
CR	Crasi-rosulifolios espinosos
CR-Ch	Crasi-rosulifolio con chaparral
CR-Mi	Crasi-rosulifolios – matorral inerme
CR-NoPn	Crasi-rosulifolios – nopalera – pastizal natural
CR-Ms	Crasi-rosulifolios – matorral subinerme
Ms-Pn	Matorral subinerme – pastizal natural
AtpA	Agricultura de temporal permanente anual

En seguida se hace una breve descripción de cada uno de las asociaciones, encontrados en la zona de estudio y reportadas por INEGI:

Matorral Crasi rosulifolio espinoso

El matorral crasi-rosulifolio espinoso es una variante del Matorral Espinoso Tamaulipeco que se presenta en zonas áridas y semiáridas del noreste, incluyendo el sur de Nuevo León, especialmente en áreas de transición hacia zonas más secas, con presencia de especies espinosas y plantas suculentas en roseta (agaves, yucas, etc.).

Matorral crasi-rosulifolio espinoso con chaparral

Esta asociación vegetal corresponde a una comunidad de transición integrada por elementos característicos de ambos tipos de vegetación. La estructura de la vegetación está conformada por arbustos y subarbustos de porte bajo a medio, con predominio de especies de hojas suculentas dispuestas en roseta, acompañadas por elementos leñosos de follaje esclerófilo adaptados a condiciones de sequía prolongada. La cobertura vegetal suele ser de moderada a alta, generando una fisonomía densa que contribuye a la protección del suelo frente a procesos erosivos. Esta asociación se desarrolla generalmente en laderas y zonas con afloramientos rocosos, donde las limitaciones edáficas favorecen la coexistencia de ambas comunidades vegetales. En este tipo de vegetación predominan especies xerófitas adaptadas a condiciones de escasa disponibilidad de agua como lechuguilla (*Agave lechuguilla*), sotol (*Dasylirion spp.*) y palma samandoca (*Yucca carnerosana*), así como especies de follaje esclerófilo como *Rhus virens*.

Matorral crasi-rosulifolio con matorral inerme

Esta unidad de vegetación está constituida por la mezcla de especies típicas ambos matorrales. Presenta una estructura dominada por arbustos y plantas con órganos de almacenamiento de agua, tales como agaves y otras especies arrosetadas, acompañadas por arbustos que carecen de espinas o presentan estructuras defensivas poco desarrolladas. La cobertura vegetal es variable, aunque generalmente mantiene una distribución homogénea sobre el terreno. Esta asociación refleja condiciones ambientales intermedias que permiten el establecimiento simultáneo de especies adaptadas a la aridez y de elementos con menor grado de especialización xerofítica. Algunas especies de esta unidad son: *Yucca carnerosana*, *Leucophyllum frutescens*, *Larrea tridentata.*

Matorral crasi-rosulifolio espinoso con matorral subinerme

Esta asociación se caracteriza por la presencia de especies arrosetadas y suculentas acompañadas por arbustos espinosos y subinermes. La vegetación presenta una estructura heterogénea, con estratos que varían desde plantas de porte bajo hasta arbustos de altura media. Las especies presentes como: Lechuguilla (*Agave lechuguilla*), Huizache (*Vachellia farnesiana*), Guajillo

PARA CONSULTA PÚBLICA

(*Senegalia berlandieri*) muestran adaptaciones morfológicas para reducir la pérdida de agua, incluyendo hojas reducidas, espinas y tejidos suculentos. La comunidad se establece principalmente en ambientes semiáridos donde las condiciones climáticas y edáficas favorecen una elevada diversidad de formas biológicas adaptadas al estrés hídrico.

Matorral crasi-rosulifolio con nopalera y pastizal natural

Esta asociación representa una comunidad compleja donde convergen especies del matorral crasi-rosulifolio, cactáceas del tipo nopalera y componentes herbáceos propios del pastizal natural. La estructura de la vegetación incluye un estrato arbustivo dominado por especies arrosetadas y suculentas, un estrato de cactáceas de porte variable y un estrato herbáceo compuesto principalmente por gramíneas nativas. La cobertura vegetal presenta una distribución en mosaico, favoreciendo la infiltración de agua y la estabilidad del suelo.

Matorral subinerme con pastizal natural

Esta asociación está integrada por arbustos con escasa presencia de estructuras espinosas, acompañados por una cobertura significativa de gramíneas y otras herbáceas nativas propias del pastizal natural. La vegetación presenta una estructura abierta a semiabierta, con predominio de especies adaptadas a condiciones de semiaridez y a regímenes de perturbación moderada. El estrato herbáceo suele ser continuo durante la temporada de crecimiento, desempeñando una función importante en la protección del suelo contra la erosión hídrica y eólica. Esta asociación es frecuente en áreas con pendientes suaves y suelos relativamente profundos, donde las condiciones favorecen el desarrollo simultáneo de componentes arbustivos y herbáceos. Entre las especies más conspicuas se tiene: Cenizo (*Leucophyllum frutescens*), Guajillo (*Senegalia berlandieri*), Navajita (*Bouteloua gracilis*)

Agricultura de temporal permanente anual

Esta unidad corresponde a superficies destinadas al cultivo agrícola bajo condiciones donde el desarrollo de los cultivos depende principalmente de la precipitación pluvial estacional, sin la utilización de sistemas de riego permanentes. Se caracteriza por la ocupación continua del terreno con actividades agrícolas recurrentes, mediante ciclos de cultivo que se establecen anualmente de acuerdo con las condiciones climáticas y la disponibilidad de humedad en el suelo.

Esta cobertura vegetal está dominada por especies cultivadas de ciclo anual, las cuales sustituyen temporalmente a la vegetación natural durante el periodo de producción. Entre los cultivos más comunes en zonas semiáridas del noreste de México se encuentran maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), sorgo (*Sorghum bicolor*), calabaza (*Cucurbita pepo*) y otras especies agrícolas adaptadas a las condiciones locales. Durante los periodos de barbecho o descanso, es frecuente la presencia de vegetación herbácea ruderal y arvenses asociadas a la actividad agrícola.

En términos de uso del suelo, esta cobertura representa áreas muy significativas en la extensión del terreno, en general, ya que en el área de estudio y su área de influencia es común observar muchos terrenos cultivados, que llegan a ocupar casi el 50% de la superficie, sobre todo en las porciones más bajas y planas de terreno, colindante con las laderas del Cerro Gordo. Para efectos de evaluación ambiental, se considera una unidad previamente modificada por actividades antropogénicas, con una biodiversidad generalmente menor en comparación con las comunidades naturales circundantes.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

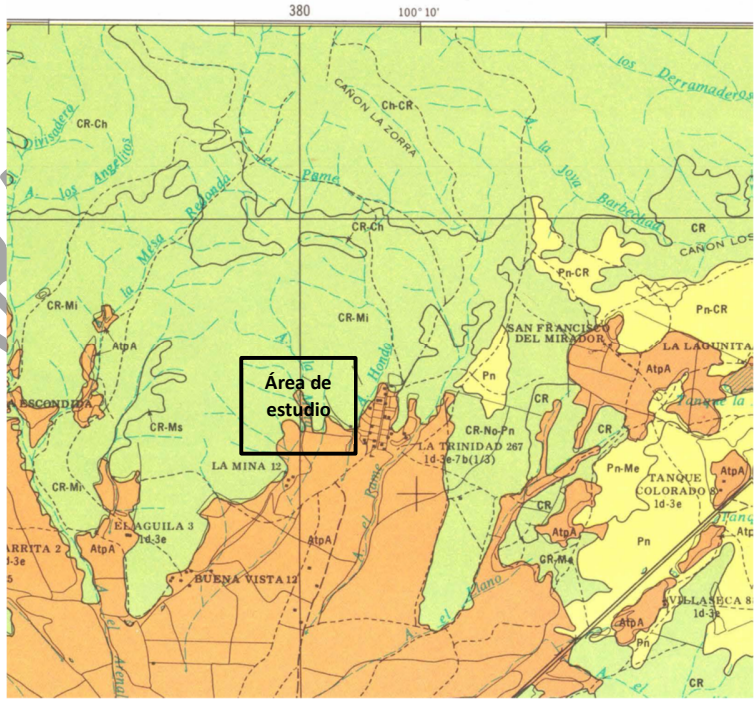
Para el levantamiento de la lista de flora, se realizaron 4 recorridos aleatorios en el área de estudio, en forma de transectos de aproximadamente 100 metros de longitud, tanto en dirección perpendicular a la pendiente como en forma transversal a la misma. A lo largo de los recorridos se fueron anotando las especies identificadas y se tomaron fotografías de la vegetación en general, las cuales pueden ser apreciadas en la memoria fotográfica, en anexos.

Los tipos de vegetación descritos arriba son los que se encuentran, tanto en el área de estudio como en la zona de influencia y en áreas colindantes con esta última, o sea abarcando una superficie mucho mayor que la zona de influencia. Esto se hizo así para exponer el hecho de que en el área de estudio y en la zona en general, la vegetación existente responde a asociaciones adaptadas a condiciones de aridez crítica, ya que en la región uno de los factores limitantes importantes es precisamente la disponibilidad del agua.

De todas las asociaciones descritas las que están mejor representadas en el área de estudio son el matorral crasi rosulifolio espinoso con asociación de matorral inerme y subinerme, pero el tipo predominante en las superficies aledañas al área de estudio es la agricultura de temporal permanente anual.

Por lo demás cabe aclarar que en lo correspondiente al proyecto "Mina Luna", no se realizarán desmontes de ningún tipo y las áreas de trabajo se encontrarán ubicadas principalmente en sitios que ya han sido utilizados con fines agrícolas y en su caso se procederá a la remoción y trasplante de aquellos individuos que tengan algún estatus de compromiso de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tampoco se recurrirá la apertura de túneles nuevos, ya que los existentes cubren las necesidades del proyecto.

En seguida se presenta una sección de la carta escala 1:50,000, G14A26 "Doctor Arroyo" del INEGI, que abarca la zona donde se encuentra el área de estudio.



Carta 1:50,000, F14 - A26 "Doctor Arroyo" Uso del Suelo y Vegetación (INEGI), para el área de estudio

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

En seguida se presenta el listados de las especies de flora en el área de estudio, de acuerdo con la información recabada en campo y mediante consultas bibliográficas, así como en Internet y en la cartografía del INEGI.

Listado de las especies de flora identificadas en los recorridos del área de estudio

Nombre científico	Nombre común	Familia	Forma biológica	Función ecológica	NOM-059*
Agave americana	Maguey	Asparagaceae	Roseta suculenta	Protección del suelo y ornato	No listada
Agave lechuguilla	Lechuguilla	Asparagaceae	Roseta suculenta	Protección del suelo, alimento para polinizadores	No listada
Agave scabra	Maguey	Asparagaceae	Roseta suculenta	Refugio y néctar	No listada
Celtis pallida	Granjeno	Cannabaceae	Arbusto	Frutos para aves	No listada
Cordia boissieri	Anacahuita	Boraginaceae	Arbusto	Flores para abejas	No listada
Cylidropuntia imbricata	Choya / cardenche	Cactaceae	Arbusto	Frutos para fauna silvestre	No listada
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	Cactaceae	Cactácea	Refugio y alimento	No listada
Dasylirion spp.	Sotol	Asparagaceae	Rosetófila	Cobertura y alimento	Variable
Echinocactus platyacanthus	Biznaga burra	Cactaceae	Cactácea	Alimento para fauna silvestre	Protección especial
Echinocereus spp.	Pitaya	Cactaceae	Cactácea	Frutos para aves y mamíferos	Algunas spp. protegidas
Eysenhardtia texana	Vara dulce	Fabaceae	Arbusto	Recuperación de suelos	No listada
Ferocactus pilosus	Biznaga roja	Cactaceae	Rosetófila	Alimento para fauna	Protección especial
Flourensia cernua	Hojasén	Asteraceae	Arbusto	Cobertura y control de erosión	No listada
Havardia pallens	Tenaza	Fabaceae	Arbusto espinoso	Cobertura y alimento	No listada
Jatropha dioica	Sangre de drago	Euphorbiaceae	Arbusto	Control de erosión	No listada
Karwinskia humboldtiana	Coyotillo	Rhamnaceae	Arbusto	Cobertura para fauna	No listada
Larrea tridentata	Gobernadora	Zygophyllaceae	Arbusto	Estabilización del suelo	No listada

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Nombre científico	Nombre común	Familia	Forma biológica	Función ecológica	NOM-059*
Leucophyllum frutescens	Cenizo	Scrophulariaceae	Arbusto	Recurso para polinizadores	No listada
Opuntia imbricata	Cardenche	Cactaceae	Cactacea	Alimento para fauna	No listada
Opuntia engelmannii	Nopal	Cactaceae	Cactácea	Alimento para fauna	No listada
Opuntia spp.	Nopal rastrero	Cactaceae	Cactácea	Alimento para fauna	No listada
Parthenium argentatum	Guayule	Asteraceae	Arbusto	Produce látex	No listada
Prosopis laevigata	Mezquite	Fabaceae	Árbol espinoso	Fijación de nitrógeno, alimento y sombra	No listada
Stenocereus spp	Órgano	Cactaceae	Cactácea	Cercas vivas	Algunas spp. protegidas
Vachellia farnesiana	Huizache	Fabaceae	Arbusto espinoso	Nectarífera, refugio	No listada
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	Fabaceae	Arbusto espinoso	Refugio de fauna	No listada
Yucca carnerosana	Palma samandoca	Asparagaceae	Arborescente	Cobertura y refugio	No listada
Yucca filifera	Palma china	Asparagaceae	Arborescente	Sitio de anidación y alimento	No listada

*** El estatus en la norma puede cambiar según la especie exacta y revisiones oficiales; varias cactáceas sí pueden tener categorías especiales.**

b) Fauna

El área de estudio se encuentra sobre el límite centro - oriental de la confluencia de las Regiones Biogeográficas Neártica y Neotropical, por lo que, de manera natural, es factible encontrar la combinación de ambos elementos dentro de la zona. Esto se debe en particular a la influencia de La Sierra Madre Oriental, al funcionar como un corredor biológico en sus porciones con orientación norte - sur, lo que en cierta forma facilita el movimiento de los elementos faunísticos desde el sur hacia el norte, usando los terrenos aledaños al municipio de Dr. Arroyo como pasos eventuales y/o de residencia eventual en la zona.

Es pertinente aclarar que las especies que se reportan en el presente estudio, aun cuando pudiesen ser registradas dentro del área estudiada, no necesariamente se encuentran confinadas a ésta, ya que pueden ocupar territorios amplios dependiendo de sus rangos de acción (home range) y trasladarse entre sitios distantes uno de otro. Debido a la propia naturaleza del proyecto y a los límites de tiempo disponible para los recorridos de campo y toma de datos; se consideró que, excepto por la vegetación, era posible caracterizar la biota sin realizar muestreos de campo para la

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

fauna, por lo que las listas que se presentan más adelante fueron elaboradas a partir de referencias bibliográficas, comunicaciones personales con gente de los alrededores o conocedores del tema, registros de excretas, huellas, restos o partes de los animales o bien a partir de su observación directa en el sitio de estudio (*in situ)*, cuando esto fue posible.

No obstante lo anterior, durante los recorridos de reconocimiento en el área del proyecto, se registraron observaciones directas e indirectas, tales como huellas, excretas, madrigueras, echaderos y otros indicios de la presencia de fauna. Asimismo, se recabó información proporcionada por el promovente y habitantes de la localidad con conocimiento de la zona.

La información obtenida con la revisión de bibliografía especializada, abarcó publicaciones técnicas y listados de distribución de especies para la región del Altiplano del sur de Nuevo León, considerando los tipos de vegetación y las características ecológicas presentes en el área de estudio.

En virtud de que el objetivo de la Manifestación de Impacto Ambiental es caracterizar las condiciones ambientales del sitio para identificar y evaluar los impactos potenciales derivados del proyecto, así como coadyuvar a la elaboración de un resolutivo congruente con la naturaleza del proyecto, se consideró que, para el presente caso, puede resultar irrelevante hacer una descripción exhaustiva de la vegetación, así como de la fauna del área de estudio, ya que la realización de desmontes estará ausente del proyecto y las alteraciones sobre la superficie serán poco significativas, según se puede verificar en el capítulo siguiente "Identificación de los Impactos Ambientales y Medidas de Mitigación". El inventario de fauna se integró con las especies registradas durante los recorridos de campo, principalmente aves y aquellas cuya presencia es congruente con el hábitat existente y se encuentra documentada para la región. En consecuencia, los listados presentados constituyen una caracterización de la fauna representativa del área de estudio y la influencia.

Mamíferos.

Las poblaciones de mamíferos representan los grupos de animales que probablemente resultan más afectados como consecuencia de las acciones de desarrollo de proyectos en el medio silvestre y de la intervención humana, debido en principio a la alteración de su hábitat, como la cacería ilegal y sobre todo por la sola presencia humana.

Actualmente se estima que las poblaciones de mamíferos dentro del área de estudio y su entorno, pueden pertenecer a una amplia variedad de especies, entre las cuales es posible encontrar la presencia de venado cola blanca, *Odocoileus virginianus*, oso negro, *Ursus americanus emericus* y pecarí de collar, *Pecari tajacu,* entre las especies grandes, las cuales difícilmente pueden ser observadas sobre esta zona, ya que mantienen hábitos sumamente secretivos, Además de las especies comentadas, es mucho más factible encontrar mamíferos pequeños, dado que fácilmente se hacen presentes y son observables tal como las especies que se mencionan en la siguiente tabla y que más probablemente existen en la zona; dicha relación fue recabada por referencias bibliográficas, por experiencias de algunos investigadores y referencias lugareñas.

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Residente/Migratoria
Antrozous pallidus	Murciélago pálido	Pr	Residente
Bassaris astuta	Cacomixtle	No listado	Residente
Canis latrans	Coyote	No listado	Residente
Dasypus novemcinctus	Armadillo	No listado	Residente
Didelphis virginiana	Tlacuache	No listado	Residente

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Residente/Migratoria
Leptonycteris nivalis	Murciélago magueyero	P	Migratoria
Lynx rufus	Lince rojo	Pr	Residente
Nasua narica	Coatí	No listado	Residente
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	No listado	Residente
Peromyscus maniculatus	Ratón ciervo	No listado	Residente
Procyon lotor	Mapache	No listado	Residente
Puma concolor	Puma	Pr	Residente
Sciurus aureogaster	Ardilla gris	No listado	Residente
Spilogale putorius	Zorrillo moteado	Pr	Residente
Sylvilagus floridanus	Conejo del desierto	No listado	Residente
Tadarida brasiliensis	Murciélago cola libre	No listado	Migratoria
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	No listado	Residente

Mamíferos más comunes en el área de estudio

Aves.

Las aves son el grupo más numeroso, mejor representado, conservado y variado dentro de la fauna reportada para el sitio de estudio. ya que debido a su gran movilidad es posible que aun cuando sus poblaciones se vean sujetas a presiones antropogénicas, puedan reponer los elementos faltantes dentro de la comunidad. Prácticamente no tienen barreras físicas que les impidan moverse de un lugar a otro, por lejano que sea. A pesar de esta característica presentada por este grupo faunístico, es posible afirmar que cuando se generan disturbios en la zona, también las poblaciones de aves tienden a sufrir las consecuencias, al carecer de hábitats adecuados para su desarrollo, anidamiento y reproducción. Se agrega un listado de especies de aves que son probables de observar en el área de estudio y que ha sido elaborada por referencias bibliográficas y comentarios personales, además de observaciones directas en el sitio de estudio, cuando esto ha sido posible.

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Residente/Migratoria
Aquila chrysaetos	Águila real	A	Residente
Archilochus colubris	Colibrí rubí	No listado	Migratoria
Athene cunicularia	Búho llanero	Pr	Residente
Buteo jamaicensis	Halcón cola roja	No listado	Residente
Calypte anna	Colibrí de Anna	No listado	Residente
Campylorhynchus gularis	Sotorrey mexicano	No listado	Residente
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	No listado	Residente
Contopus sordidulus	Mosquero occidental	No listado	Migratoria
Contopus virens	Mosquero verde	No listado	Migratoria
Corvus corax	Cuervo común	No listado	Residente
Cyanocitta cristata	Chara azul	No listado	Migratoria
Empidonax traillii	Mosquero saucero	Pr	Migratoria
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Pr	Migratoria

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Residente/Migratoria
Geothlypis trichas	Mascarita común	No listado	Migratoria
Icterus galbula	Bolsero norteño	No listado	Migratoria
Icterus gularis	Bolsero naranja	No listado	Residente
Mimus polyglottos	Centzontle	No listado	Residente
Molothrus ater	Tordo parásito	No listado	Migratoria
Myiarchus tyrannulus	Atrapamoscas tirano	No listado	Migratoria
Passer domesticus	Gorrión común	No listado	Residente
Picoides villosus	Carpintero velloso	No listado	Residente
Piranga olivacea	Piranga escarlata	No listado	Migratoria
Piranga rubra	Piranga roja	No listado	Migratoria
Polioptila caerulea	Perlita azul	No listado	Migratoria
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	No listado	Residente
Sayornis phoebe	Mosquero fibí	No listado	Migratoria
Selasphorus platycercus	Colibrí cola ancha	No listado	Migratoria
Selasphorus rufus	Colibrí rufo	No listado	Migratoria
Setophaga petechia	Reinita amarilla	No listado	Migratoria
Setophaga ruticilla	Reinita de collar	No listado	Migratoria
Sialia mexicana	Azulejo occidental	No listado	Migratoria
Strix varia	Búho listado	No listado	Residente
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	No listado	Residente
Troglodytes aedon	Ratona común	No listado	Residente
Turdus migratorius	Mirlo migratorio	No listado	Migratoria
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	No listado	Migratoria
Tyrannus vociferans	Tirano gritón	No listado	Residente
Tyto alba	Lechuza común	No listado	Residente
Vireo bellii	Vireo de Bell	Pr	Migratoria
Vireo gilvus	Vireo gorgiamarillo	No listado	Migratoria
Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	No listado	Migratoria

PARA CONSULTA PÚBLICA

Reptiles

Los reptiles son un grupo que normalmente es difícil de observar en campo, sobre todo por los hábitos de estas especies, cuyos integrantes son todos poiquilotermos, lo cual hace que sean visibles únicamente cuando la temperatura del medio se encuentra elevada y permite que estos elementos de la fauna se muevan para buscar alimento o desarrollar sus hábitos naturales.

En el sitio de estudio pudieron observarse algunas lagartijas que fueron las especies más conspicuas, mientras las demás enlistadas aquí se obtuvieron por referencias entre la población, así como de consultas bibliográficas y de la revisión del Plan de Desarrollo Municipal 2021 – 2024.

[redacted]

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Residente/Migratoria
Aspidoscelis gularis	Huico de garganta azul	No listado	Residente
Crotalus atrox	Cascabel del oeste	Pr	Residente
Crotalus molossus	Cascabel negro	Pr	Residente
Kinosternon integrum	Casquito común	No listado	Residente
Lampropeltis triangulum	Falsa coralillo	No listado	Residente
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa	No listado	Residente
Sceloporus variabilis	Lagartija variable	No listado	Residente
Terrapene carolina mexicana	Tortuga de caja mexicana	A	Residente
Thamnophis eques	Culebra de agua	Pr	Residente

Nomenclatura de las tablas: A. = amenazada; Pr. = Sujeta a protección especial; P. = En peligro de extinción

PARA CONSULTA PÚBLICA

Paisaje

El paisaje, en general es el de un ecosistema de matorral micrófilo crasicaule con eminencias de especies como *Yucca carnerosana,* registrándose la presencia de algunas cactáceas de tipo columnares presumiblemente del género *Stenosereus* sp. Es el típico paisaje de un matorral crasi-rosulifolio, tal como se describe por parte de INEGI, también por la composición florística se puede decir que, en general forma parte del desierto Chihuahuense, en sus latitudes más meridionales.

Típicamente se observa la característica general de los matorrales xerófilos, que aunque son diversos, en el área estudiada se encuentra bien definido el tipo micrófilo, crasicaule con presencia de géneros como *Agave, Larrea, Opuntia, Vachellia, Yucca,* entre otros.

La topografía se muestra diversa, con promontorios notables como el Cerro Gordo, lugar del proyecto-, que aunque no son muy altos, se destacan por tener sobre sus laderas, los elementos ecosistémicos mejor conservados del paisaje. No obstante, hay muestras concretas de alteraciones antropogénicas, debido al pastoreo y ramoneo indiscriminado de caprinos, vacunos y equinos. Por su parte, también es notable la extensión de la porción agrícola, ya que más del 50% de las áreas aledañas a la de estudio se encuentra sujeta a la presencia de parcelas con cultivos de maíz, frijol, calabaza y en tiempos de lluvia favorable se aprovecha para la siembra de sorgo y otros cultivos para forraje.

El estudio del paisaje comprende dos enfoques principales: Uno considera el paisaje total, identificando como tal el conjunto del medio como indicador y síntesis entre las interrelaciones y los elementos físicos (roca, agua y aire) y los elementos vivos (plantas, animales y hombre), en el entorno. Otro enfoque, considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales relacionados con el medio natural. Este enfoque, interesa como expresión espacial y visual del medio. Para valorar el paisaje de la zona del proyecto donde se pretende efectuar el proyecto, se asignaron los siguientes criterios:

- **Diversidad**. Define la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de una población total.

- **Rareza**. Se refiere a la escasez de un recurso en un ámbito determinado.
- **Fragilidad**. Representa el grado de sensibilidad a los cambios producidos en el medio ambiente
- **Singularidad**. Hace mención al carácter de excepcionalidad que pudiera presentar un determinado recurso.
- **Naturalidad**. Estima el estado de conservación de un ecosistema, indicando el grado de empobrecimiento, causado por la influencia antrópica.

En la tabla siguiente, se hace una exposición del inventario ambiental donde se asignan valores a cada criterio para dar una panorámica de la realidad de la zona donde se pretende ubicar el proyecto, considerando la caracterización establecida, a lo largo de este capítulo, para el sistema ambiental.

Se asigna a cada criterio un valor desde 0 (cero) para una condición muy afectada, 1 para medianamente afectada y 2 para una condición natural no afectada, por lo que cada componente puede acumular un valor máximo de 10, y un escenario ideal sin impacto, correspondería al valor de 100%. Tomando a partir de aquí la segunda consideración que se ve expresado por el conjunto de otros factores y atribuidos con los criterios de paisaje, externalizando el grado de deterioro del área de influencia.

CRITERIOS DEL MEDIO						
Factor	**Diversidad**	**Rareza**	**Fragilidad**	**Singularidad**	**Naturalidad**	**Total**
Geología	2	2	2	1	1	**8 %**
Suelo	1	2	1	0	1	**5 %**
Agua	0	1	0	2	1	**4 %**
Vegetación	1	1	1	2	2	**7 %**
Clima	1	1	1	1	2	**6 %**
Paisaje	2	1	1	2	2	**8 %**
Ruido	0	0	1	1	1	**3 %**
Atmósfera	2	2	2	1	2	**9 %**
Fauna	1	1	1	2	1	**6 %**
Socioeconómicas	0	1	2	0	0	**3 %**
						Total 59 %

Del total observado: 59 %, se puede mencionar que el 41 % restante es lo que resulta o representa con números la afectación o perturbación del aspecto visual en varios de los componentes ambientales, como las afectaciones por efectos de la erosión natural, las condiciones extremas de temperatura y humedad, quedando el otro 59 % como la parte no perturbada o mejor conservada en su totalidad. Hay que recordar que este valor ha sido asignado, única y exclusivamente al sitio de estudio, excluyendo por completo el valor paisajístico de áreas aledañas al lugar del proyecto, que no serán afectadas y que por lo regular, como en el presente caso, son áreas con mayor afectación antropogénica, debido a la actividad agrícola y al cambio de uso del suelo en forma indiscriminada, sin una normatividad adecuada a las circunstancias actuales de cambio climático y necesidad por manejar con un carácter sostenible los recurso naturales de la zona.

Diagnóstico y problemática ambiental

Durante los recorridos de campo se observó que las áreas con mayor pendiente, particularmente las laderas y partes altas de los cerros, conservan una cobertura vegetal relativamente continua, debido a que presentan escasa aptitud para actividades agrícolas. No obstante, se identificaron

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

evidencias de pastoreo extensivo por ganado caprino, bovino y equino, manifestadas por la presencia de senderos, ramoneo sobre especies arbustivas y cactáceas, así como áreas con reducción de la cobertura herbácea. A pesar de ello, la vegetación mantiene una parte importante de su composición florística característica, por lo que se considera que presenta un estado de conservación moderado.

Entre los aspectos más preocupantes en Doctor Arroyo, se tiene el problema de la disponibilidad del agua para consumo humano y en general para todas las actividades económicas y de la vida diaria entre la población.

Como parte del diagnóstico es preocupante la situación del abasto de agua en el municipio y como parte de la problemática socioeconómica por todo lo que esto representa, ya que este aspecto se ha visto reflejado en un bajo crecimiento demo gráfico de la entidad, manifestándose en la migración de los pobladores hacia la zona conurbada de Monterrey o hacia otras latitudes, incluyendo movimientos hacia el país vecino del norte.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

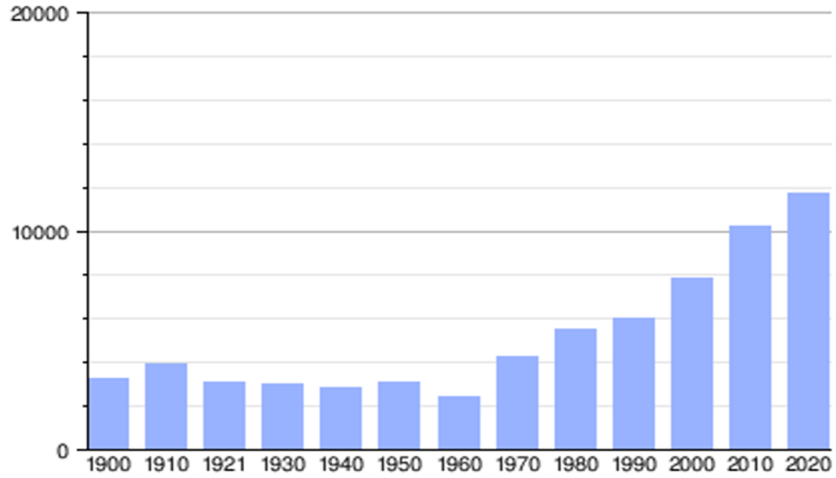
a) Demografía

El municipio de Dr. Arroyo contaba con una población de 36, 239 habitantes en 2020 (INEGI, 2020), la situación actual del crecimiento demográfico contrasta con los datos registrados en 2010 cuando se reportó una población de 34,555 habitantes para luego experimentar una disminución que de continuar la tendencia el Consejo Estatal de Población, estima que en el año 2030 el municipio tendrá una población de 23, 232 habitantes, es decir que habrá perdido en tan sólo 20 años aproximadamente 14,500 habitantes que dejarán de habitar al menos en forma temporal el municipio.

Sin embargo, la tendencia que establece CONAPO, es positiva y con la población que habrá de habitar en 2030, se podrá prevenir, a través del proceso de planeación, los equipamientos, sociales, asistenciales y para el esparcimiento y la recreación de los habitantes.

La tendencia de crecimiento de la población del municipio de Dr. Arroyo sigue una curva descendente y de crecimiento negativo, según algunas estimaciones de los organismos encargados, sin embargo en el Programa Estatal se presenta una hipótesis muy favorable al municipio que va desde una población registrada en 2010 de 34,555 habitantes a 36, 239 habitantes en 2020, y de continuar la tendencia se estará en condiciones de que el municipio tenga en el año 2030 una población total de 42, 568 habitantes, (Fuente: Programa Estatal de Desarrollo Sustentable de N.L. 2030, pág. 42). Sin embargo, serán las proyecciones oficiales elaboradas por el Consejo Nacional de Población, las que finalmente serán consideradas para la proyección definitiva la que sea promovida por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), para el crecimiento del municipio al horizonte de planeación 2030.

PARA CONSULTA PÚBLICA



Gráfica del crecimiento poblacional del Municipio de Dr. Arroyo, 1900 – 2020. (INEGI, 2024)

b) **Aspectos económicos**

La actividad principal en el municipio es la agricultura y la ganadería; Según datos de INEGI, la superficie cosechada en 2010 fue de 36, 652 hectáreas, que representan aproximadamente 10% del total de superficie cosechada en todo el estado de Nuevo León.

La siembra principalmente consistió en cultivos de frijol y maíz de grano con 1,550 has. y 3,000 has. Respectivamente, lográndose obtener un volumen 950 toneladas de frijol y 4,500 toneladas de maíz de grano. De esta producción, sólo 80 hectáreas son de riego el resto es de temporal.

En relación a las actividades pecuarias el volumen de la producción de carne en canal de porcino fue de 833 toneladas y de bovino 442 toneladas, así como la producción en menor escala de caprino y de ovino, significativa fue el volumen de la producción de leche de bovino con 4, 786 litros y de caprino con 702 litros, además de 206 toneladas de huevo.

Existen, además, 60 unidades manufactureras que dan empleo a 168 personas ocupadas según datos de 2008. La capacidad instalada para la atención de los visitantes es de 5 establecimientos que prestan los servicios de hotel con 133 cuartos registrados. (Datos obtenidos del Plan de Desarrollo Municipal de Dr. Arroyo, 2021)

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN RESTAURACIÓN Y COMPENSACIÓN

PARA CONSULTA PÚBLICA

INTRODUCCIÓN.

La evaluación de los impactos ambientales ocasionados como consecuencia de los proyectos de desarrollo, debe ser un proceso de análisis que implica por una parte las características propias del proyecto, vinculado a un lugar y ambiente específico y por la otra, la operación y puesta en marcha de un sistema de evaluación de los cambios ocasionados al ecosistema, manejado por autoridades de los distintos niveles de gobierno, en México. La conjunción de estas dos partes en el proceso, hace que dicha evaluación sirva para la toma de decisiones, respecto a dos cosas: Las resolutivas de autorización, negación o condicionantes necesarias para los proyectos en cuestión y el grado de compromiso asumido por el promovente y beneficiario de dichas resoluciones y su apego a las disposiciones de orden legal, establecidos por SEMARNAT, antes, durante y al final de la realización del proyecto.

En la medida que las condiciones expresadas, se cumplan, en esa misma medida el proyecto y las acciones de la autoridad competente estarán desarrollándose con el mayor carácter sostenible posible. Ello implicará cambios a lo largo del tiempo y modificaciones a los preceptos legales, conforme éstos sean revisados.

El desarrollo de metodologías para la evaluación de los impactos ambientales ocasionados por las obras y proyectos de desarrollo, ha venido experimentando cambios con el tiempo, pues cada día se conoce más acerca del ambiente y de los cambios que este experimenta como consecuencia del desarrollo. Por lo demás, las formas de medir, comprender y compensar las afectaciones ocasionadas a los procesos naturales se han hecho más claras y comprensivas.

La gran mayoría de los proyectos que desarrolla el hombre, causan de alguna forma impactos negativos al ambiente, puesto que siempre es necesario infligir cambios en las condiciones naturales originales para poder construir y operar la infraestructura de algún proyecto, independientemente de la magnitud de dichos cambios. Lo único que puede hacerse es reducir dichos efectos al mínimo o en su lugar, desarrollar proyectos de conservación y manejo de los recursos naturales, los cuales esencialmente implicarían la mejora de las condiciones naturales originales, para lo cual igualmente debe hacerse una evaluación de los impactos respectivos.

[redacted]

El tema de la evaluación de los impactos ambientales, ha sido muy discutido y revisado por numerosos autores. Todos acuerdan en aceptar que, debido a la peculiaridad de cada proyecto, no existe una universalidad en la metodología para la evaluación de éstos, es decir, se carece de un único método general que resulte el más propicio para ser aplicado a todos o la mayoría de los proyectos. Sin embargo, debido a que cualquier proyecto puede y debe evaluarse en este sentido, se han propuesto cuatro etapas o niveles de análisis para ello. A cada uno de estos niveles le corresponde un método específico, adaptados a las particularidades de cada proyecto. Estos niveles consisten en:

1. La identificación adecuada de todas y cada una de las actividades del proyecto, así como de los factores y variables del ambiente que se verán afectadas con dichas actividades a lo largo del proceso del proyecto. Asimismo, delimitar las relaciones existentes entre estos dos elementos, donde se producen los impactos a evaluar. Para esta primera etapa la metodología más apropiada es a base de listas de control, o por medio de diagramas de flujo.

2. La evaluación cualitativa de los impactos identificados, cruzando en una interacción matricial, las acciones del proyecto con los factores relevantes del medio ambiente. Para esta etapa, una matriz de cribado, de doble entrada resulta un método eficiente.

3. Una evaluación cuantitativa de los impactos a través de un modelo que, a partir de una ponderación numérica, indique el nivel de importancia de las variables analizadas y el grado de afectación del sistema, en función de los atributos de los impactos y la determinación de unidades de impacto ambiental (UIA).

4. Interpretación de los impactos, con un criterio de sustentabilidad y entrega de resultados, mediante la revisión y análisis de las evaluaciones realizadas. En esta interpretación final también se analiza la viabilidad para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los impactos negativos, así como hacer acopio de los positivos, cuando sea el caso.

La realización de estas etapas permite detectar cuales impactos son ambientalmente tolerables, si requieren medidas de prevención o mitigación y si tendrán un efecto acumulativo o permanente. También permite el establecimiento de las medidas preventivas, de mitigación y de restauración más significativas y se establecen las conclusiones como acciones adecuadas para que el proyecto presente un carácter sostenible.

Determinación del área de influencia.

En el presente caso la determinación de los impactos ambientales se llevó a cabo en la superficie del terreno donde será realizado el proyecto de la "Mina Luna", descrito en el Capítulo I de la presente MIA-P. La superficie a considerar para la metodología de impacto ambiental es la comprendida en los puntos donde se encuentran los accesos a los túneles de la mina, así como la superficie donde estarán ubicados los equipos de trituración, molienda y beneficio del mineral, así como para la captación de agua de lluvia que será necesaria para el proceso. Tomando como primer elemento el túnel No.1, o acceso principal que se encuentra referido a las coordenadas UTM Datum WGS84 X= 379,705 E; Y= 2'622,653 N, lugar donde se iniciarán las actividades. La superficie del terreno, de 280.25 ha. será considerada como el área de influencia del proyecto. Dicha área se encuentra

PARA CONSULTA PÚBLICA

delimitada por los vértices del polígono que se muestra en las imágenes de Google Earth Pro en los capítulos precedentes y cuyas coordenadas son las siguientes:

VÉRTICES DEL POLÍGONO DEL TERRENO DE 280.255 HAS. COORDENADAS UTM – WGS84 N14.		
Vértices	**X E**	**Y N**
1	379,127	2'624,941
2	380,553	2'624,955
3	380,549	2'624,310
4	379,603	2'624,296
5	379,594	2'624,111
6	380,551	2'624,116
7	380,574	2'623,945
8	380,048	2'623,941
9	380,055	2'622,362
10	379,065	2'622,352

Tabla con las coordenadas de los vértices del polígono de 280.25 has.

En este caso se trata de una mina subterránea para la extracción de mineral que contiene partículas de oro y plata. Este proyecto es de naturaleza familiar, de bajo presupuesto y se plantea realizarlo mediante procedimientos rudimentarios y artesanales, disponibles en el sitio del proyecto, con una infraestructura mínima, sin llevar a cabo desmontes ni remoción total de vegetación, reduciendo esta actividad al mínimo, lo cual implica únicamente la remoción de algunos ejemplares que serán rescatados y ubicados en las inmediaciones, sin afectar sus condiciones. Al momento de la elaboración de la presente MIA-P, en el sitio de trabajo y ubicación de equipos se encuentra una superficie con uso del suelo de agricultura temporal y algunos manchones de pastizal inducido, así como 5 o 6 mezquites, los cuales no serán removidos. Se aprovechará la condición de esta superficie para los propósitos de trabajo de la explotación minera.

La evaluación del impacto ambiental consideró asimismo el sitio de ubicación de los equipos de trabajo para trituración, molienda y beneficio del mineral en un rectángulo aproximado de 1,490 m^2, cuyas coordenadas son las siguientes:

COORDENADAS UTM – WGS84 N14 SITIO DE UBICACIÓN DEL EQUIPO.		
Vértices	**X E**	**Y N**
1	379,912	2'622,498
2	379,980	2'622,480
3	379,906	2'622,479
4	379,975	2'622,460

El propósito de este proyecto es retomar la operación de una mina que ya había sido iniciada tiempo atrás por la familia del promovente, y cerciorarse del beneficio económico del proyecto, para posteriormente, si es redituable la operación, realizar una mayor inversión y ampliar las operaciones para obtener un mayor beneficio económico.

El beneficio de los minerales extraídos se llevará a cabo mediante el método de flotación descrito en el capítulo I de esta MIA-P. Teniendo como una opción secundaria la entrega del mineral a una empresa con la capacidad técnica y legal para llevar a cabo el beneficio o en su defecto vender el material tal como sale de la mina, previa trituración y molienda. Esto dependerá de decisiones con base en el beneficio económico real que pueda obtenerse al momento de operar la mina.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Es importante poner estas circunstancias en perspectiva para llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales, ya que debe destacarse la naturaleza propia del proyecto, como una obra de poca inversión y por lo tanto con una infraestructura mínima que globalmente puede ser considerada de bajo impacto ambiental. De hecho, el promovente ha manifestado su deseo de no ocasionar un disturbio ambiental de consideración, sino todo lo contrario, pues incluso en la comunidad es una persona respetable, que no desea ver perjudicado su prestigio y estatus social.

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO.

El proceso metodológico general del estudio, para la evaluación de los impactos ambientales, se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes pasos:

a) **Rec□rrid□s de camp□**, verificando las condiciones del medio ambiente y los rasgos específicos del terreno, que de acuerdo con las características del proyecto se verán involucrados durante la realización de la misma. Así como realización de prospecciones y monitoreos para el levantamiento de la información relevante del sitio, la localización e identificación de recursos naturales importantes, como podría ser el caso de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, y para el reconocimiento de las variables ambientales sujetas a mayores impactos.

b) **Rec□pilación y análisis de inf□rmación d□cumental** dividida en dos aspectos importantes, a saber: Los datos del proyecto, sus elementos y operaciones, para poder caracterizar las etapas del mismo, logrando identificar las actividades más significativas, causantes del impacto ambiental en cada una éstas, durante el proceso. Por otra parte, la revisión bibliográfica y documental correspondiente al ambiente y a las características ecosistémicas, considerando para ello los datos técnicos, históricos y presentes, así como las variables del sistema de información geográfica pertinente al sitio de trabajo.

c) **Revisión y selección de met□d□l□gías** aplicables al proyecto y al sitio de estudio, para poder llevar a cabo la identificación, evaluación e interpretación de los impactos ambientales y poder hacer propuestas de prevención, mitigación y corrección de los impactos negativos. Para el presente caso, la aplicación de un Análisis Matricial de Leopold, de doble entrada complementada con una valoración de la naturaleza, dimensiones de los impactos identificados y la determinación de un Coeficiente de Importancia Relativa de las variables afectadas, permitirán aportar los criterios para un análisis de calidad ambiental, basándose en el estado general de bienestar del ecosistema.

Los impactos identificados a través de la Matriz de Leopold, se analizan asignando atributos a las incidencias entre actividades y variables ambientales. Partiendo del análisis de las modalidades de cada atributo analizado por separado, a fin de tener una ponderación sobre si el impacto en cuestión es perdurable en el tiempo o solo temporal, si su rango de acción cubre superficies importantes o no, si tiene efectos acumulativos, sinérgicos, significativos o residuales.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Los efectos combinados de estas metodologías sirven para: Primero: lograr la identificación de aquellos impactos ambientales suficientemente significativos e importantes como para plantear una serie de medidas de mitigación y corrección igualmente efectivas y;

Segundo: asegurar la realización del proyecto, sin causar desequilibrio ecológico o dañar los elementos naturales, ni rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones legales aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas.

Listas de c□ntr□l.

Para dar forma a la matriz de identificación de impactos ambientales es necesario primero identificar todas y cada una de las actividades del proyecto, así como los factores y variables del ambiente. Para esto es importante formular las listas de control que nos permitan ubicar claramente cada uno de los elementos que serán integrados a la Matriz del Leopold.

La elaboración de los listados mencionados, se considera como una herramienta de gran utilidad cuando se tiene la tarea de revisar y ordenar la información relativa al tratamiento de un proyecto de desarrollo en el cual se encuentran involucrados diversos factores o componentes del ambiente. Mediante dichos listados pueden identificarse los factores ecosistémicos y las actividades que se relacionan dentro del proceso del proyecto, garantizando la asertividad en cuanto a la calificación y cuantificación de los impactos. Cada listado incorpora las definiciones de los conceptos manejados, a modo de no dejar duda de lo que se entiende en cada circunstancia.

LISTADO Y DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CAUSANTES DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO DE LA "MINA LUNA".

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	
ACTIVIDADES	**DEFINICIÓN**
Rehabilitación de accesos	Acondicionamiento de camino y veredas existentes para el acceso a túneles y área de instalación de equipos y manejo del mineral.
Rehabilitación de túneles	Reapertura de los túneles existentes, iniciados hace décadas, mediante excavaciones en los sitios pertinentes.
Construcción de piletas	Construcción de dos piletas de 4X4X2 para captación de agua e instalación del proceso de beneficio y depósito de jales.
Movimientos de tierra	Traslado y acomodamiento de tierra a granel, para preparación de tepetatera y acondicionamiento de otras áreas de trabajo.
Instalación de equipos	Acondicionamiento de espacios adecuados donde colocar un compresor, una planta de energía eléctrica y los equipos de seguridad del personal.
Rehabilitación de estanque para captación de agua.	Acondicionamiento de una superficie de 20 X 30 metros cuadrados para desazolve de un estanque ya existente, para captación de agua pluvial
Adecuación de área para instalar la tepetatera	Nivelación del terreno para la instalación de la tepetatera (Lugar de colocación de materiales estériles)

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
ACTIVIDADES	**DEFINICIÓN**
Barrenación y extracción de mineral	Actividades desarrolladas al interior de la mina, consistentes en la barrenación de los frentes de trabajo con taladros neumáticos o eléctricos.
Trituración manual del mineral extraído	Acción de rebajar el tamaño de la roca extraída mediante martillos de acero, en forma manual.
Molienda en molino de bolas	Reducción del mineral a un polvo fino de tamaño igual a un micrón o menos, por medio de un molino de bolas.
Manejo de concentrados	Concentrado de mineral para su evaluación y análisis para descartar material estéril
Proceso de flotación	Beneficio selectivo del mineral, mediante una solución acuosa con sustancias que liberan el mineral precioso (Ver Capítulo I, Proceso de beneficio)
Disposición de jales	Disposición de lodos resultantes del proceso de beneficio del mineral, mediante su almacenamiento temporal en una pileta de concreto.
Mantenimiento de equipos	Implementación de reparaciones y/o adecuaciones al equipo en el área de trabajo

EFECTOS GENERALES DEL PROYECTO.	
EFECTO	**DEFINICIÓN**
Emisiones a la atmósfera (polvos y humos)	Gases, polvos y humos generados por maquinaria y por efecto de los movimientos de tierras y transportación de materiales.
Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo por basura y materiales residuales como escombro, madera, cartón, papel, plástico, vidrio, envases vacíos, otros.
Generación de ruido	Alteración del ambiente por ondas sonoras de intensidades superiores a las permitidas por las Normas Oficiales Mexicanas
Vertimiento de aguas residuales.	Aguas grises y negras generadas durante la instalación y operación de la mina.

Listas de control de actividades del proyecto.

En los listados anteriores:

- Se han dividido por etapas las diversas actividades que se reconocen como generales en los proyectos como el analizado.
- Con éstas se elabora la matriz de doble entrada. A este efecto se han seleccionado las actividades más representativas, por lo que en las listas puede aparecer un número mayor de éstas que las usadas en la Matriz de Leopold.
- Se ha agrupado una categoría de actividades denominadas como Efectos Generales del proyecto, a fin de no ser repetitivos, ya que estos efectos se tienen actuando de manera constante a lo largo de todas las etapas de la obra (3er. Listado).

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

LISTADO Y DEFINICIÓN DE FACTORES, Y VARIABLES AMBIENTALES QUE SE VERÁN AFECTADOS EN EL PROYECTO "MINA LUNA"

FACTORES	VARIABLES	DEFINICIÓN
Físic□s	Calidad del agua	Indicadores fisicoquímicos del agua que cumplen con los criterios de calidad, definidos en la normativa, correspondiente.
	Disponibilidad del agua	Referente a la cantidad de agua disponible para los procesos de la mina y la comunidad en general.
	Calidad del aire	Indicadores fisicoquímicos que debe reunir la emisión, de polvos humos y olores para cumplir con la normativa, así como de ruido.
	Estructura del suelo	Estratificación de capas formadas por la deposición del suelo en el área de estudio
	Permeabilidad del suelo	Capacidad de infiltrar el agua al subsuelo. Porosidad de las capas superficiales.
	Estructura del subsuelo	Componente estructural de las partes internas de la mina
Ec□lógic□s	Distribución de las poblaciones	Superficies ocupadas por cada población dentro del predio.
	Tamaño de las poblaciones.	Número relativo de individuos de cada especie, dentro de una población.
	Diversidad de la comunidad biológica.	Número de especies que ocupan una superficie determinada dentro del proyecto.
	Bienestar de las comunidades bióticas	Nivel cualitativo de conservación de las condiciones naturales originales de la comunidad.
S□ci□ec□nómic□s	Generación de empleos locales.	Número relativo de empleos generados por las obras, directos e indirectos que benefician a la población del municipio.
	Salud y seguridad	Condiciones en el estado de salud general de la población, promovidas por el proyecto.
	Nivel de vida de la población	Mejoras sociales, económicas, ambientales proporcionadas por la obra en la comunidad.
	Ecologismo.	Nivel cualitativo de respuesta social organizada ante las alteraciones ambientales.

Lista de c□ntr□l de fact□res y variables ambientales.

Los factores y variables ambientales definidos arriba son empleados para dar forma a la matriz de cribado de impactos, considerando que para el tipo de proyecto que se estudia, estas serán las variables sobre las que generalmente se ejerce la mayoría de los cambios, que es necesario analizar.

Matriz de Le□p□ld.

Con las listas anteriores se integran los elementos para formar la Matriz de Leopold de doble entrada, donde pueden ser identificados los impactos ambientales y llevar a cabo su evaluación, a través de un sistema de ponderación que incluye tres condiciones diferentes a saber: actividades que ocasionan impactos negativos **(-1),** actividades que no ocasionan impactos o que no guardan relación con la variable analizada **(vací□),** y actividades que ocasionan impactos positivos **(+1).**

En la matriz, los impactos ponderados no se suman algebraicamente, debido a que las interacciones entre las variables y las actividades del proyecto, en general no mantienen una sola clase de relación,

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

ni siguen un patrón sistemático y en consecuencia un impacto positivo no siempre anula uno negativo. Por lo tanto, ambos grupos de impactos (positivos y negativos) son analizados de manera independiente.

Por ejemplo, un empleo generado no mitiga el derribo de uno o varios árboles, fundamentalmente porque los impactos son generados sobre variables diferentes. Pero dentro de una misma variable si pueden encontrarse dos situaciones que se contrarresten, de manera que una acción positiva logre atenuar, minimizar o incluso servir como medida de mitigación para un impacto negativo, o bien que un impacto con efecto negativo pueda ser prevenido o mitigado, a través de una acción específica para ello. Sin embargo, a fin de mantener una uniformidad en el proceso de evaluación, no se procederá a atenuar o reducir los impactos generados de esta manera y seguirán siendo analizados de forma independiente.

En el primer caso la mitigación proviene de una actividad que forma parte de las acciones contempladas dentro del proyecto en sí. En el segundo, la acción de mitigación es específica para atenuar o mitigar los efectos de un impacto, de manera ex – profeso. Por ejemplo, una acción de reforestación sirve para atenuar o mitigar los efectos de los impactos ocasionados por la remoción de vegetación, cuando esto ocurre, o bien puede realizarse conjuntamente con otras acciones para prevenir la erosión a consecuencia del movimiento de tierras.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DE UN PROYECTO DE MINERÍA DE ORO Y PLATA EN EL MUNICIPIO DE DOCTOR ARROYO, NUEVO LEÓN

		ETAPAS DEL PROYECTO	A	C	T	I	V	I	D	A	D	E	S								
			PREPARAR SITIO Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							EFECTOS GENERALES							
No.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	FACTORES / COMPONENTES Y VARIABLES		Adecuamiento de caminos	Rehabilitación de túneles	Construcción de plietas	Movimientos de tierra	Instalación de equipos	Habilitación de estanque para captación de agua	Introducción de maquinaria y equipo	Manejo de materiales estériles	Barrenación y extracción de mineral	Trituración manual con martillo	Molienda en molino de bolas	Manejo de concentrados	Recirculación de agua	Procesos de flotación	Disposición de jales	Emisiones atmosféricas	Vertimiento de aguas residuales	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos peligrosos	Generación de ruido	TOTAL	Impactos positivos	Impactos negativos
I	FÍSICOS																						43	5	38
1	1. AGUA	Calidad			-1			+1						-1	+1	-1	-1		-1		-1		8	2	6
2		Disponibilidad			-1		-1	+1						-1	+1	-1			-1				7	2	5
3	2. AIRE	Calidad	-1			-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1			-1	-1	12	0	12
4	3. SUELO	Estructura	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1							-1			-1			9	0	9
5		Permeabilidad	-1						-1								-1		+1	-1			5	1	4
6	4.SUBSUELO	Estructura		-1							-1												2	0	2
II	ECOLÓGICOS																						44	8	36
7	5. POBLACIONES	Distribución	-1		+1	-1		+1	-1			-1	-1	-1	+1		-1	-1			-1	-1	13	3	10
8		Diversidad			+1			+1						-1									3	2	1
9	6. COMUNIDADES	Bienestar	-1	-1	+1	-1	-1	+1	-1		-1	-1	-1				-1	-1		-1	-1	-1	15	2	13
		Paisaje	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-1				-1				-1	-1	-1	-1	-1		13	1	12
III	SOCIOECONÓMICOS																						48	24	24
10	7. ECONOMÍA	Empleos locales	+1	+1	+1	+1	+1	+1			+1	+1	+1	+1		+1				+1			12	12	0
11	8. SALUD PÚBLICA	Salud y seguridad		-1							-1	-1			+1			-1	-1	-1	-1	-1	9	1	8
12	9. DESA. SOCIAL	Nivel de vida	+1				+1	+1			+1		+1	+1		+1		-1		-1	-1	-1	11	7	4
13		Ecologismo	+1	-1	+1			+1			-1	-1	-1	-1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	16	4	12
	TOTAL		9	7	9	6	7	9	6	2	7	6	7	8	5	5	7	7	6	8	8	6	135	37	98

Los impactos no se suman algebraicamente, por lo tanto, un impacto positivo no anula uno negativo

COPIA PÚBLICA

[redacted]

RESULTADOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos, a través de la aplicación metodológica de la Matriz de Leopold, para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que serán ocasionados por la realización de las obras proyectadas para la Mina Luna.

Comentarios generales a la matriz de impacto ambiental.

Mediante la aplicación metodológica de Leopold, se obtuvo una matriz con 20 actividades diversas, divididas por las etapas proyectadas de la obra, así como 14 variables ambientales, agrupadas en 9 componentes del medio ambiente y distribuidas en tres clases de factores, a saber: Factores Físicos, Factores ecológicos y Factores Socioeconómicos (ver matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales).

Durante el trabajo de análisis fueron contabilizadas 135 Unidades de Impacto Ambiental (UIA) como incidencias totales, de las actividades del proyecto sobre los distintos factores del medio ambiente y sus variables respectivas. Del total mencionado un 27.4% correspondió con UIA de tipo positivo, equivalentes a 37 incidencias, mientras que se tuvo un total de 98 UIA de tipo negativo, o sea, el 72.6% del total de UIA registrados para el proyecto.

Se considera normal que, cuando se trata de hacer una evaluación de impactos ambientales para cualquier clase de proyecto de desarrollo, siempre resulten más los impactos negativos que los positivos, ya que en la mayoría de los casos, los proyectos van encaminados a lograr beneficios económicos o sociales y solo en caso de proyectos netamente dirigidos al beneficio de los aspectos naturales, como los de reforestación, protección de suelos o rehabilitación de cuencas, entre otros, podrían esperarse más impactos positivos que negativos.

En una perspectiva general, se puede apreciar una concentración alta de impactos hacia los factores socioeconómicos, con un acopio de 48 UIA, que corresponden al 35.5% global, lo cual denota el fuerte contenido social implícito en el proyecto. En realidad, esta clase de resultados es lógico en un proyecto donde se esperaría la generación de empleos en la comunidad, así como una derrama económica significativa, si los resultados de la mina son prometedores.

Con relación al número de incidencias totales, el segundo lugar fue ocupado por los factores ecológicos que acumularon 44 puntos, equivalentes al 32.6% del total, mientras los factores físicos ocuparon el último lugar en incidencias con 43 UIA, que equivalen al 31.8% del total.

De acuerdo con lo observado, es pertinente aclarar que la mayor cantidad de impactos positivos obtenidos sobre los Factores Socioeconómicos, resalta la conveniencia de analizar el valor real del proyecto como generador de empleo y de condiciones que favorecen a la comunidad; contraponiendo el significado social con el ambiental, para determinar, si es conveniente desarrollar el proyecto o conservar el sitio tal como está (alternativa cero).

En este sentido se hace notar que los factores sociales obtuvieron igual número de incidencias positivas que negativas, por lo que en este caso resalta el hecho que las actividades de la mina pueden ser tan benéficas para la comunidad, como perjudiciales en los aspectos sociales que se relacionan con los ambientales.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

C□mentari□s específic□s s□bre l□s fact□res ambientales.

En la siguiente sección se hacen comentarios para cada uno de los conjuntos de variables ambientales agrupadas en los componentes y factores analizados a fin de poder hacer una ponderación más objetiva sobre cada uno y así diseñar y proponer algunas acciones concretas para prevenir o remediar, en su caso las consecuencias adversas que se han identificado.

A. FACTORES FÍSICOS.

Los Factores Físicos acumularon el 31.8% del total de impactos en la matriz, con cuatro Componentes: Agua, Aire Suelo y subsuelo, ocupando el último lugar, con muy pequeña diferencia respecto a los factores ecológicos.

Puede verse que la variable más afectada resultó ser la calidad del aire con 12 incidencias, debido principalmente a emisiones de polvos y humos provenientes de vehículos y maquinaria durante los trabajos de acondicionamiento de las distintas áreas de trabajo, particularmente en relación con el desazolve del estanque para captación de agua, movimientos de tierra y materiales, emisión de olores y generación de ruido, igualmente durante la operación. No obstante haber analizado una sola variable de la Componente Aire, ésta acumuló la mayoría de los impactos para estos factores.

Otra de las variables que resultó más afectada fue la estructura del suelo con 9 impactos, como consecuencia de las excavaciones en la rehabilitación de los túneles y las rehabilitaciones de camino y estanque de acopio pluvial, obras que, aunque en menor grado también afectarían de manera negativa la infiltración de agua hacia el subsuelo, aunque, considerando, las condiciones climáticas de la zona, con lluvias escasas, este aspecto es relativo.

La estructura del suelo es la variable con mayor número de impactos acumulados, después de la calidad del aire, por su relación con las actividades propias del desarrollo de una mina, en la que hacer excavaciones para la rehabilitación de los túneles y estanque y el acopio de materiales para su beneficio, resultan en una incidencia directa sobre esta variable.

La Componente agua siguió en importancia en cuanto a la acumulación de impactos en sus variables calidad y disponibilidad, con 8 y 7 impactos, respectivamente. Dentro del conjunto de estos factores, se considera la afectación en la calidad del líquido como variable prioritaria por su relación con los procesos de lavado y beneficio de minerales, además del reciclamiento de agua, ya que por la poca disponibilidad de la misma esto último de hace necesario.

La disponibilidad del agua es otra variable que se ve afectada con una acumulación de impactos importante dentro de los factores físicos, ya que en el Municipio de Dr. Arroyo, las precipitaciones a lo largo del año no llegan a superar los 420 mm, de lluvia. En este sentido, la disponibilidad de líquido para el proyecto puede ser considerado un factor limitante para su desarrollo y las acciones para remediar esta condición deberán ser sopesadas con mucha atención, antes de realizarlas.

Para el presente caso no se tomó en cuenta la variable de cauce del agua, dado que no se tienen escurrimientos importantes dentro del predio y además no se llevarán a cabo obras o actividades que interfieran con este aspecto del ecosistema.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

B. FACTORES ECOLÓGICOS

Los factores ecológicos acumularon 44 impactos en total, ocupando el segundo lugar general dentro de la matriz con un 32.6%. Dentro de estos la variable bienestar de las comunidades bióticas, con 15 impactos; considerada como la disponibilidad del mínimo de componentes del ecosistema que permiten la supervivencia y evolución natural de las especies silvestres de flora y fauna, así como el grado de percepción de situaciones que puedan ocasionar desplazamientos forzados de alguna o varias especies, o sus poblaciones, hacia sitios retirados del lugar de la obra por efecto de ruido, alteraciones del hábitat o simplemente la presencia humana, le hicieron ocupar el primer lugar dentro de los factores ecológicos. Esto, a pesar de que no se llevarán a cabo actividades que por si mismas tiendan a ocasionar alteraciones con estos elementos ecosistémicos, como los desmontes.

Tanto la variable distribución de las poblaciones, como el paisaje resultaron con igual número de impactos, acumulando un total de 13. Aunque este empate es únicamente circunstancial, cabe hacer la diferencia de que la primera de estas variables podrá verse afectada negativamente por muchas de las mismas actividades que afectan la calidad del aire, como la emisión de polvos, humos, olores y ruido (particularmente aves), aunque también obtuvo algunos impactos positivos, especialmente con las actividades relacionadas con la captación y manejo del agua. En cuanto al paisaje, considerado como un elemento ecosistémico de valor estético, así como aportación de servicios ambientales, también puede verse afectado por la instalación de los elementos estructurales para captación de agua, movimientos de tierra, introducción de maquinaria, entre otros.

La diversidad biológica reflejó el menor número de impactos, lo cual resulta de considerar que en las acciones preparación del sitio y construcción de elementos necesarios para la operación de la mina, no se realizarán desmontes ni alteraciones significativas al ecosistema en general, pues la construcción de dos piletas, abarcará una superficie de 32 m^2 y la rehabilitación, mediante el desazolve de un estanque ya existente y habilitación de un camino de acceso para el personal, no tendrán interferencia mayor con los elementos del ecosistema, calculado que en conjunto, estas obras, ocuparán un total aproximado de 250 a 300 metros cuadrados de superficie.

El bienestar de las comunidades, entendido como la disponibilidad de los mínimos necesarios que garanticen la estabilidad y permanencia de las especies, como agua, alimento, un hábitat propicio y el nicho ecológico de la flora y fauna, se consideran determinantes para este bienestar. Aquí juegan un papel primordial los impactos iniciales o primarios. Tal sería el caso del arribo inicial de maquinaria, instalación de equipos, generación de ruido o remoción de vegetación; actividades que se llevarán a cabo de manera paulatina y como se ha enconado, no será necesario realizar ningún desmonte. Puede decirse en general, que las poblaciones silvestres, tanto de plantas como animales tienden a asimilar los impactos generados en el medio, hasta cierto grado, en el cual se establece el umbral de tolerancia a dichos cambios, propiciando hasta cierto punto la adaptación de las especies a los cambios. A esto puede considerársele como el nivel de resiliencia del ambiente.

C. FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Los factores socioeconómicos fueron los más afectados a través del análisis, acumulando un total de 48 impactos que correspondieron al 35.5% del total de la matriz, aunque tanto los positivos como los negativos, obtuvieron igual número de impactos con un total de 24, por cada uno

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Aquí se destacó la variable ecologismo, entendida como el grado de respuesta social ante las acciones que pueden causar desequilibrios al ambiente y el nivel de conciencia respecto al bienestar ambiental dela comunidad, que en este caso particular se ve afectada casi por el total de los impactos de toda la matriz (excepto por cuatro actividades), por el conjunto de acciones, aunque con impactos positivos en las acciones de rehabilitación de un camino, las obras de captación y reciclamiento de agua, este acumuló también el mayor número de incidencias negativas de estos factores.

COEFICIENTE DE IMPORTANCIA RELATIVA PARA LAS VARIABLES.

Con el análisis anterior se pudo obtener el número total de UIA generado por el proyecto, sin embargo, esto por sí solo no determina la importancia relativa de cada variable en el contexto general de la obra, por lo que a fin de determinar cuáles variables ambientales analizadas, son las más importantes dentro de esta clase de proyectos, se realizó una evaluación de las mismas, con base en la determinación del Coeficiente de Importancia Relativa (C.I.R.), de acuerdo con el cuadro que se muestra más adelante.

Las variables a considerar son las componentes de los factores que forman parte de la Matriz de Leopold para el proyecto, siendo estas:

a) Calidad del agua
b) Disponibilidad del agua
c) Calidad del aire
d) Estructura del suelo
e) Permeabilidad del suelo
f) Estructura del suelo
g) Distribución de poblaciones
h) Diversidad biológica
i) Bienestar de las comunidades
j) Paisaje
k) Generación de empleos
l) Salud y seguridad
m) Nivel de vida
n) Ecologismo

En esta clase de evaluaciones se contraponen las variables entre sí para compararlas una a una y determinar cuál es la más importante. Las consideradas de mayor importancia se les asigna el valor de **1** (Uno). Cuando la variable es menos importante que aquella con la cual se compara se le asigna un **0** (Cero), cuando no es posible determinar cuál de ellas es más importante o se piensa que son de importancia equivalente, se les asigna a ambas, un valor de **0.5** (Cero punto cinco). En seguida se suman los puntos horizontalmente y cada uno de estos totales se divide entre el número resultante de la sumatoria de los totales individuales por variable, obteniendo así el C.I.R. para cada una de las variables. De la siguiente forma:

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

C.I.R. = ∑n / ∑T

Donde **n** = variables analizadas y **T** = total de las sumatorias del cuadro.

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA RELATIVA PARA LAS VARIABLES AMBIENTALES

		Físicos						Ecológicos				Socioeconómicos							
		Calidad del agua	Disponibilidad de agua	Calidad del aire	Estructura del suelo	Permeabilidad del suelo	Estructura subsuelo	Distribución poblaciones	Diversidad biológica	Bienestar comunidad biológica	Paisaje	Generación de empleo	Sanidad ambiental	Nivel de vida	Ecologismo	NOMINAL	SUMATORIA (Σ)	C.I.R.	Posición
Físico químicos	Calidad del agua		0.5	0.5	1	0.5	1	0.5	0.5	0.5	1	1	1	0.5	1	0	9.50	0.090	3o
	Disponibilidad de agua	0.5		1	1	1	1	0.5	0.5	0.5	1	1	1	0.5	1	0	10.50	0.100	1o
	Calidad del aire	0.5	0		1	1	1	0.5	0	1	0.5	1	0.5	0.5	1	0	8.50	0.081	5o
	Estructura del suelo	0	0	0		0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	2.00	0.019	10o
	Permeabilidad del suelo	0.5	0	0	0.5		0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.50	0.014	11o
	Estructura subsuelo	0	0	0	0.5	0.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.00	0.010	12o
Ecológicos	Distribución poblaciones	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1		0.5	0.5	1	1	1	1	0.5	0	9.50	0.090	3o
	Diversidad biológica	0.5	0.5	1	0.5	1	1	0.5		0.5	1	1	1	1	0.5	0	10.00	0.095	2o
	Bienestar comunidad biológica	0.5	0.5	0	1	1	1	0.5	0.5		0.5	1	1	1	0.5	0	9.00	0.086	4o
	Paisaje	0	0	0.5	1	1	1	0	0	0.5		0	0	0.5	0.5	0	5.00	0.048	9o
Socio económicos	Generación de empleo	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1		0.5	1	0	0	5.50	0.052	8o
	Sanidad ambiental	0	0	0.5	1	1	1	0	0	0	1	0.5		1	0.5	0	6.50	0.062	7o
	Nivel de vida	0.5	0.5	0.5	1	1	1	0	0	0	0.5	0	0		0.5	0	5.50	0.052	8o
	Ecologismo	0	0	0	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5		0	7.00	0.067	6o
	NOMINAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		14.00	0.133	Nominal
														SUMATORIAS:			105.00		

Después de realizado el ejercicio se puede ver que las cinco variables más importantes que deben ser atendidas durante el desarrollo del proyecto son en orden de prioridad, las siguientes:

1. **Disp□nibilidad del agua**
2. **Diversidad bi□lógica**
3. **Distribución de p□blaci□nes / Calidad del agua**
4. **Bienestar de la c□munidad bi□lógica**
5. **Calidad del aire**
6. Ecologismo
7. Sanidad ambiental
8. Generación de empleo / Nivel de vida
9. Paisaje
10. Estructura del suelo
11. Permeabilidad del suelo
12. Estructura del subsuelo

De acuerdo con los resultados del análisis anterior, es posible apreciar que no obstante el fuerte contenido social del proyecto, determinado a través de la identificación de impactos positivos, en la Matriz de Leopold; también es posible determinar que solo un grupo pequeño de éstas variables aparecen como prioritarias en la determinación del Coeficiente de Importancia Relativa, lo cual pone en relevancia que los factores y variables más importantes del sistema ambiental, son aquellas que tienen relación con los recursos naturales como la disponibilidad del agua, la diversidad biológica, la vegetación y la fauna, así como aquellas variables físicas que de alguna forma también influyen en

PARA CONSULTA PÚBLICA

los componentes biológicos del entorno, como la calidad del agua, el bienestar de la comunidad biológica calidad del aire y los elementos relacionados con éstas.

CARACTERIZACIÓN DE LA NATURALEZA Y ATRIBUTOS ESPECÍFICOS DE LOS IMPACTOS.

Los impactos previamente identificados mediante la metodología de la Matriz de Leopold, pueden ser ponderados mediante un método sencillo para determinar su duración, extensión, significancia, y las posibilidades de ser prevenidos y/o mitigables. Para ello fue tomado en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, además del análisis directo de los mismos impactos y actividades, según lo observado en el terreno de estudio, mediante la siguiente tabla de criterios y definiciones:

Criteri□s para la caracterización de l□s impact□s identificad□s para las actividades del pr□yect□

ATRIBUTOS DEL IMPACTO	MODALIDAD	DESCRIPCIÓN
1. Duración	**Temp□ral**	Impactos que duran mientras persiste la actividad que los genera, cesando cuando la actividad se suspende, o que tienen una duración definida y luego cesa.
	Recurrente	Los impactos tienen periodos de duración y suspensión repetitiva y/o tienden a reaparecer en forma periódica o sistemática o de forma intermitente.
	Permanente	Impactos cuyos efectos perduran en el tiempo de manera indefinida.
2. Extensión	**Puntual**	Aquellos cuyos efectos actúan sobre una superficie de hasta 1,000 m^2.
	L□cal	Aquellos que tienen efectos en una superficie entre 1,001 y 10,000 m^2 o 1 Ha.
	Extensiv□	Los que tienen efectos en superficies mayores a 1 Ha.
3. Significancia	**Muy significativ□**	Impactos cuyos efectos alteran el bienestar del ser humano o son causantes de alteraciones graves en el ecosistema, P-ej. la desaparición de una especie o bioma. Desmontes a matarraza.
	Medianamente significativ□	Impactos que generan algunas alteraciones al ambiente, generalmente mitigables, con alteraciones poco importantes, sin interferir en la resiliencia de los elementos ecosistémicos.
	N□ significativ□	No altera el bienestar del ser humano ni los procesos naturales. No implican alteraciones a los elementos ecosistémicos. Actividades que no requieren desmontes.
4. Prevenible	**Si**	Impactos cuyos efectos pueden ser prevenidos anticipadamente, evitando las consecuencias de estos.
	N□	Se trata de impactos cuyos efectos no pueden anticiparse o prevenirse.
5. Mitigable	**Si**	Impactos con efectos que pueden tener alguna medida de remediación, restauración o compensación.
	N□	Impactos para cuyos efectos, no hay medidas de mitigación. P-ej. La extinción de una especie o bioma
6. Acumulativ□	**Si**	Efectos de incremento en impactos por acciones individuales, ocasionados por la interacción con otros efectos o impactos.
	N□	Efectos cuyo resultado final no representa un incremento por la suma de acciones individuales o no hay interacción con otros impactos.

Criteri□s de p□nderación de l□s impact□s ambientales

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Las descripciones de las Modalidades para los Atributos de los impactos identificados se han realizado con base en la observación directa de los posibles efectos de éstos sobre el medio ambiente circundante, así como considerando las definiciones y disposiciones reglamentarias establecidas en los artículos 3º, fracciones VII, VIII, IX y X y 5º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Impacto Ambiental.

Partiendo de los criterios establecidos en la tabla anterior, se procede a revisar el conjunto de las actividades del proyecto, en su interacción con los distintos factores y cada una de las variables ambientales, analizando en cada caso los atributos y modalidades de los impactos identificados.

A. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.	
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	**ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS**
Ac□ndici□namient□ de camin□ de acces□ al túnel principal de la mina	**Duración**. - Los efectos derivados de esta actividad son de duración semipermanente, ya que se trata de un camino de aproximadamente 380 metros, para el acceso al túnel No. 1 o principal, que será usado por los trabajadores de la mina, quienes ingresarán a pie, pues se carece de condiciones adecuadas para llevar vehículos hasta la boca mina. Será un camino artesanal, habilitado sobre la ladera del Cerro Gordo y no será alterado el ecosistema de forma significativa. En caso de tener que remover alguna vegetación, esta será trasplantada a sitios aledaños, ya que forman parte del mismo sistema ambiental. Por otra parte, el camino de acceso, desde la cabecera municipal hasta la zona de trabajo, ya existe y es de terracería **Extensión**. - Efecto de carácter puntual, ya que tendrá una extensión aproximada de 380 metros. **Significancia**. - Se consideran efectos que no son significativos, debido a la poca extensión del camino y a que no serán alteradas las condiciones naturales del área, en general, pues como se comenta es un camino artesanal. **Prevenibles**. - Los efectos pueden ser prevenibles, cuidando el trazo del camino para no alterar los elementos ecosistémicos encontrados al paso. **Mitigables. -** Los efectos serán mitigables, en poco tiempo después de terminado el acondicionamiento del camino. **Acumulativ□s. -** No se prevén efectos acumulativos por esta obra de carácter artesanal
Rehabilitación de túneles	**Duración. -** Son efectos de duración permanente, mientras dure la actividad extractiva, sobre todo en el interior de la mina. **Extensión**. - Tiene efectos puntuales sobre la superficie del terreno, aunque subterráneamente pueden ser de extensión local conforme se van abriendo nuevos pasadizos para la explotación del mineral.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

	Significancia. - Se consideran impactos poco significativos, sobre todo en la superficie del terreno, ya que el mayor despliegue de actividad tendrá lugar de manera subterránea. **Prevenibles**. - Este tipo de efectos son prevenibles si se planean para mantener superficies libres de amontonamiento de material y guardando orden y limpieza sobre el terreno. En el aspecto subterráneo la aplicación de las medidas de seguridad será relevante. **Mitigables. -** Los efectos de estos impactos no tienen mitigación en la fase subterránea. Una vez abiertos los túneles, permanecerán así hasta el cierre de la mina, lo cual puede durar hasta 20 o más años. Sobre la superficie del terreno, los impactos si pueden ser mitigados. **Acumulativ□s**. - No se prevén efectos acumulativos, pues solo se rehabilitarán 3 túneles. Tampoco se consideran impactos acumulativos sobre la superficie del terreno.
C□nstrucción de piletas	**Duración. -** Una vez construidas estas estructuras, permanecerán en el sitio por tiempo indefinido, ya que su operación durará hasta el cierre de la mina. Una vez cerrada la mina, las piletas podrán servir como abrevadero para el ganado que suele ramonear en el cerro, así como para la fauna silvestre. **Extensión**. - Son de extensión puntual y muy reducida, ya que cada una de estas piletas medirá 4X4 metros por 2.5metros de profundidad. **Significancia**. - En el caso particular de este proyecto, estos efectos son medianamente significativos en el sentido positivo para los procesos naturales, considerando la escasez de agua en la zona general, estas piletas pueden servir como sitios de captación pluvial y abrevadero para el ganado y la fauna silvestre. **Prevenibles**. - La construcción de estos elementos deberá ser programada, por lo que sus efectos si son prevenibles. **Mitigables. -** Podría decirse que la mitigación está implícita en la naturaleza de la obra misma, por ser coadyuvante con las necesidades de la zona. Enel caso del almacenamiento de los jales, la pileta correspondiente permanecerá tapada todo el tiempo. Una vez cerrada la mina, esta pileta también servirá como abrevadero. **Acumulativ□s. -** No se tendrán efectos acumulativos
M□vimient□s de tierra.	**Duración. -** De carácter temporal y posiblemente recurrente, que cesarán al concluir con las actividades que implican alguna construcción como las piletas o el desazolve del estanque de 20 X 30 metros previsto para captación de agua de lluvia. **Extensión**. - Tendrán un carácter puntual y local principalmente.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

	Significancia. - No son significativos en términos de la continuidad en los procesos naturales. **Prevenibles**. - Son de carácter programable y los efectos pueden ser prevenibles. **Mitigables. -** Los efectos ocasionados con esta clase de impactos son mitigables, mediante el riego del suelo para evitar el levantamiento de partículas y la cobertura de los vehículos de transporte con lonas. **Acumulativ□s**. - Estos movimientos pueden ser acumulativos al interactuar con la calidad del aire, por falta de prevención en las emisiones de partículas.
Instalación de equip□s	**Duración. -** Efectos de carácter permanente mientras dure la operación de la mina. **Extensión**. - Serán de carácter puntual y local, abarcando una superficie de entre 500 a 1,000 m^2. **Significancia**. - Revisten un significado relativo en función de su operación. **Prevenibles**. - Pueden prevenirse. **Mitigables. -** Es posible mitigarlos siempre que se lleve a cabo un programa de operación y mantenimiento de los equipos. **Acumulativ□s**. - No se prevén efectos acumulativos por este concepto, mientras la cantidad de equipo sea constante.
Desaz□lve de estanque para captación de agua	**Duración. -** Impactos con efectos de carácter temporal que cesarán al terminar el desazolve y mantener el estanque en condiciones de uso adecuado. Por lo menos hasta el cierre de la mina. **Extensión**. - Tendrán una extensión puntual, ya que no cubrirá extensiones superiores a los 600 metros cuadrados. **Significancia**. - Resulta significativo en el sentido positivo, dada la escases de agua en la zona, ya que puede ser benéfico para la fauna del sitio y el ganado. **Prevenibles**. - Los impactos y sus efectos son de carácter prevenible en su totalidad. **Mitigables. -** Es posible implementar acciones de mitigación por los posibles efectos adversos. **Acumulativ□s**. - No se prevé la interacción con otros impactos o efectos.
Intr□ducción de maquinaria y equip□	**Duración. -** Presenta efectos permanentes, en el tiempo que dure la operación de la mina. **Extensión**. - Son impactos que tienen efecto de carácter puntual. Se tiene pensado instalar poca maquinaria, consistente en una planta de electricidad, un compresor para los taladros y un malacate para extraer el mineral.

PARA CONSULTA PÚBLICA

	Significancia. - Son de mediana significancia al constituirse como un elemento que tenga alteraciones en el ambiente, más allá de la generación de ruido. No se prevé dar mantenimiento al equipo en la boca mina, pues se trata de equipo y herramienta que se puede trasladar fácilmente y que por ser de alquiler, el mantenimiento estará a cargo de la empresa propietaria. **Prevenibles**. - Son efectos que pueden ser prevenidos. **Mitigables. -** Es posible mitigar los efectos, mediante la programación de las operaciones. **Acumulativ□s**. - No se prevén efectos acumulativos
Manej□ de materiales estériles (tepetatera)	**Duración. -** Efectos permanentes, mientras dúrenlas operaciones de la mina. Es la operación de la tepetatera. **Extensión**. - Los efectos de estos impactos serán de carácter puntual. **Significancia**. - Revisten una significancia media porque se trata del almacenamiento de materiales estériles o sea de aquellos que no contienen el mineral precioso objeto del proyecto y que tampoco son peligrosos ni dañinos al ambiente. **Prevenibles**. - Es posible la prevención de los impactos y sus efectos, con planeación adecuada. **Mitigables. -**Pueden ser mitigables. **Acumulativ□s**. - No se prevé la interacción con otros impactos o efectos acumulativos.

B. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	**ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS**
Barrenación y extracción de material	**Duración. -** Una vez que se inicia la actividad, será de carácter permanente, hasta el cierre de la mina. **Extensión**. - Reviste un carácter puntual. No tendrá efectos en la superficie. **Significancia**. - Significativo, principalmente para los componentes del subsuelo, pero sin efectos en la superficie. **Prevenibles**. - Es prevenible el efecto de estos impactos, mediante una programación adecuada y guardando todas las medidas de seguridad establecidas por las Normas Oficiale Mexicanas. **Mitigables. -** Se pueden mitigar los impactos y sus efectos mediante acciones de verificación y control de calidad en el proceso, así como con el debido mantenimiento del equipo. **Acumulativ□s**. - No se prevén efectos acumulativos.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Trituración manual c□n martill□	**Duración. -** De carácter permanente, hasta el cierre de la mina. **Extensión**. - Tendrá un efecto Puntual. **Significancia**. - No significativo para el ambiente al tratarse de una actividad manual. Lo más significativo podría ser la generación de ruido. Habrá que considerar las medidas de seguridad para evitar accidentes de trabajo. **Prevenibles**. - Son impactos y efectos prevenibles. **Mitigables**. - Se pueden presentar programas de mitigación para esta clase de obras. **Acumulativ□s**. - No se prevén efectos acumulativos por este concepto.
M□lienda en m□lin□ de b□las .	**Duración. -** Los efectos de estos impactos son de duración permanente, hasta el cierre de la mina. **Extensión**. - Puntual. Únicamente tendrá efecto en el sitio donde se ubique el molino de bolas. La emisión de polvos fugitivos podrá llegar a ser de extensión local, al extenderse en una superficie mayor a 1ha. **Significancia**. -La significancia de estos impactos será la que marque la extensión de la generación de polvos, lo cual puede manejarse también en húmedo. **Prevenibles**. - Pueden ser prevenibles bajo la concepción de programas de trabajo. **Mitigables**. - Esta clase de actividad puede mitigarse realizando la molienda en húmedo. **Acumulativ□s**. - No se prevén efectos acumulativos negativos por este concepto.
Manej□ de c□ncentrad□s	**Duración. -** Permanente mientras dure la operación de la mina **Extensión**. - La extensión es puntual. **Significancia**. - Medianamente significativa, en particular si ocurren derrames o accidentes, por lo que la aplicación de medidas de seguridad, en cumplimiento de las NOM, es prioritario. **Prevenibles**. - Estos impactos y sus efectos pueden ser totalmente prevenibles. **Mitigables**. - Serán mitigables y prevenibles mientras se sigan los lineamientos marcados por las Normas Oficiales Mexicanas **Acumulativ□s**. - No se prevén efectos acumulativos por este concepto.
Recirculación de agua.	**Duración. -** Este efecto de impacto se considera permanente, mientras dure la operación de la mina. **Extensión**. - Este atributo será principalmente puntual.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

	Significancia. - Puede resultar muy significativo sobre todo por el beneficio que representa al no permitir el desperdicio de líquido. **Prevenibles**. - No requiere de prevención. **Mitigables**. - No requiere mitigación. **Acumulativos**. - No tiene efectos acumulativos.
Disposición de jales	**Duración. -** Puede ser de carácter permanente mientras duren las operaciones de la mina, pero el almacenamiento de estos lodos será temporal, mientras son recogidos por la empresa encargada para su disposición final. **Extensión**. - Esta actividad será de carácter puntual. Su almacenamiento en una pileta de 4 X 4 X 2 metros tendrá una superficie de $16m^2$ y volumen de $32m^3$. **Significancia**. - Esta actividad puede ser muy significativa en el sentido de que su posible descontrol puede ocasionar efectos nocivos en el ambiente. En este sentido la observancia de las NOM se considera fundamental. **Prevenibles**. - Los impactos derivados de esta actividad pueden ser prevenibles y programables, mientras se sigan los lineamientos establecidos en la normativa mexicana (NOM) **Mitigables. -** La mitigación estará considerada mediante la programación del acarreo de estos materiales, por parte de una empresa autorizada. **Acumulativos**. - Este tipo de impacto no tiene un carácter acumulativo.

C. EFECTOS GENERALES DEL PROYECTO.	
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	**ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS**
Emisiones atmosféricas	**Duración. -** Este tipo de actividad genera impactos temporales, que cesan cuando la actividad que los genera se suspende, también pueden ser impactos recurrentes, en los casos en que será necesario retomar alguna actividad generadora de polvos o humos, como la molienda del mineral. **Extensión**. - La generación de impactos por estos efectos pueden tener una cobertura desde puntual, hasta local, sobre todo si interactúa con la ocurrencia de vientos rápidos. Rara vez podrán llegar a ser extensivas. **Significancia**. - Es medianamente significativo, en función de aquellos elementos naturales que se pudiesen ser afectados y dependiendo de los niveles de contaminación generados por este concepto, así como del acarreo por el viento. **Prevenibles**. - Las emisiones atmosféricas son totalmente prevenibles y mitigables.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

	Mitigables. - Este efecto de la obra puede ser totalmente mitigable mediante diversas metodologías, como la molienda en húmedo. **Acumulativos**. - No se prevé un efecto acumulativo en las emisiones, debido a que las principales actividades se realizarán en la superficie frente a la mina.
Vertimiento de aguas residuales	**Duración. -** Los efectos derivados de estas acciones tendrán un carácter temporal y recurrente, particularmente durante la etapa de operación del proyecto. **Extensión**. - Las descargas de aguas residuales serán de carácter puntual. **Significancia**. - Esta clase de efectos serán medianamente significativo, particularmente en el caso de derrames fuera de control, en especial para la salud humana y de los organismos vivos en general. **Prevenibles**. - Estos efectos pueden ser prevenibles siempre que se tenga el control en el manejo de las piletas y la disposición de los jales. **Mitigables**. - Los efectos de estos impactos son mitigables en su mayoría, pudiendo recuperar la calidad el agua casi en su totalidad. **Acumulativos. -** No se prevé un efecto acumulativo.
Generación de residuos sólidos	**Duración. -** Los efectos derivados de esta actividad son temporales y cesan cuando la actividad generadora se suspende. **Extensión**. - Estos impactos son de carácter puntual. **Significancia**. - Son medianamente significativos para los procesos naturales, teniendo poca repercusión, específicamente en sitios donde se acumulen estos residuos, particularmente se encuentran sustancias peligrosas entre estos residuos. **Prevenibles**. - Son prevenibles si se siguen las reglas básicas de manejo para estos residuos y se da cumplimiento a lo establecido en la normativa mexicana. **Mitigables**. - Efectos totalmente mitigables, mediante manejo adecuado de residuos. **Acumulativos**. - No se prevé un efecto acumulativo por este concepto, mientras los servicios públicos municipales se encuentren operando normalmente.
Generación de ruido	**Duración. -** Esta clase de efecto es recurrente, presentando periodos de generación y suspensión del impacto. **Extensión**. - Es difícil evaluar la extensión del impacto ocasionado por ruido, pero puede llegar a cubrir superficies locales, o sea superiores a los 1,000m^2. **Significancia**. - Es medianamente significativo, debido a las afectaciones que normalmente ocasiona sobre los seres vivos, particularmente en la fauna, la cual es muy susceptible a estos efectos, aunque no implica el riesgo de alguna especie.

PARA CONSULTA PÚBLICA

	Prevenibles. - Es prevenible, mediante la aplicación de la normativa correspondiente. **Mitigables**. - Se trata de efectos que pueden ser mitigables mediante diversas metodologías. **Acumulativos. -** No se prevé un efecto acumulativo por este concepto.

DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS.

Los impactos más significativos son aquellos que a través del análisis anterior, han acumulado los atributos más críticos de acuerdo con los criterios definidos previamente. De tal forma, los que presentaron una duración entre recurrente y permanente, una extensión que cubre áreas locales y extensivas, que pueden ser significativos para el hombre y la continuidad y evolución de los procesos naturales; serán aquellos que ameriten mayor seguimiento y atención durante el desarrollo de todo el proyecto.

En cuanto a los aspectos de su prevención y mitigación, estos serán considerados como elementos que permiten la remisión de los impactos, especialmente durante las acciones de seguimiento del proyecto y la propuesta de medidas preventivas y de mitigación que serán propuestas a continuación.

Por otra parte, la determinación del Coeficiente de Importancia Relativa determinado para las variables físicas, ecológicas y socioeconómicas, permitió determinar cinco variables prioritarias de atención (ver arriba), sobre las que deberá ser más acucioso el análisis y seguimiento. Mediante la combinación de ambas técnicas, ahora se pueden determinar y definir los impactos más significativos sobre las variables más importantes del proyecto, a fin de poner atención en estos puntos para la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos, definir medidas de compensación especiales, con recursos adicionales y conservar las condiciones ambientales del sitio de estudio.

De esta forma se tiene que los impactos mas significativos, sobre las cinco variables mas importantes son los siguientes:

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

LAS 5 VARIABLES MAS IMPORTANTES Y LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Variables más importantes	Impactos más significativos
Disponibilidad del agua	• Los requerimientos de agua por parte del proyecto, que puedan afectar la demanda de agua de la población en la zona • Suministro de agua por medios comerciales (pipas, garrafones, etc.)
Diversidad biológica	• La posible alteración del hábitat de algunas especies de fauna, particularmente de aves y / o reptiles • La remoción de algunos ejemplares de vegetación • El derrame accidental de líquidos usados durante el beneficio del mineral
Distribución de las poblaciones	• Los efectos por la generación de ruido que puedan alterar los hábitos de la fauna silvestre • La contaminación del agua por efecto de aguas residuales vertidas accidentalmente
Bienestar de la comunidad biológica	• Generación de ruido • Generación de polvos • Acumulación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos
Calidad del aire	• Emisión de partículas, polvos y humos • Generación de ruido

ANÁLISIS DE LA INTEGRIDAD FUNCIONAL DEL ENTORNO (CALIDAD AMBIENTAL).

En general, por las características artesanales del proyecto, por su carácter familiar, de bajo presupuesto y requerimientos mínimos de insumos, maquinaria y herramientas de trabajo, puede pensarse que la integridad del entorno no será modificada en forma significativa.

A lo anterior contribuye el hecho de que no serán realizados desmontes, ya que tampoco son necesarios. Las adecuaciones de un camino rústico que permita el acercamiento del personal a la boca mina, serán realizadas con mano de obra directa, mediante el empleo de talaches, palas y picos, sin la intervención de maquinaria, ya que la naturaleza del terreno y la pendiente del cerro no facilita el ingreso de maquinaria, por lo que en este aspecto la integridad del ecosistema permanecerá casi intacta. En todo caso y de ser necesaria la remoción de algunos ejemplares de la vegetación, esto será realizado mediante su trasplante y reubicación en áreas aledañas al sitio afectado.

Por otra parte el desazolve de un estanque de 20 X 30 metros, ya existente, implica la remoción de tierra que se ha acumulado durante el tiempo, lo cual podrá generar la emisión de polvos y partículas al aire afectando la calidad del medio circundante, pero que esto puede ser mitigado humedeciendo la superficie antes de remover la tierra acumulada.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

La realización de obras como la construcción de dos piletas: una para captación de agua y efectuar el proceso de beneficio del mineral y la otra para depositar los jales, producirán alguna alteración durante la construcción; impactos que tendrán una duración máxima de una semana y posteriormente estas obras, serán útiles para abrevadero del ganado y la fauna silvestre, una vez concluida la explotación y cerrada la mina.

Las actividades realizadas al interior de la mina, como la barrenación de la roca para la obtención del mineral tendrán un efecto nulo sobre la superficie del terreno, por sus características subterráneas, por lo que las alteraciones a la integridad ecosistémica no serán relevantes, más allá de la operación de una compresora y una planta generadora de energía eléctrica, a base de gasolina.

Adicionalmente, el almacenamiento de los insumos para el beneficio del mineral, así como de los requerimientos de herramienta, equipos de seguridad para el personal, gasolina para la planta de energía y demás elementos necesarios para la operación de la mina será realizado en la cas del promovente que tiene a 800 metros del lindero Este del predio, en la comunidad La Trinidad.

Fisonomía del paisaje.

La fisonomía del sistema ambiental, entendida como la forma física, visible del paisaje y por lo tanto del sistema, no se verá alterada de manera significativa, por lo que el matorral crasi rosulifolio permanecerá esencialmente con su diversidad original, de acuerdo a como está actualmente. Todo esto implica que no habrá una transformación del paisaje y por lo tanto se conservará la integridad del entorno, en las condiciones que presenta actualmente, con las alteraciones presentes por la práctica del pastoreo y ramoneo que se lleva a cabo de forma tradicional en la zona.

PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RESTAURACIÓN Y COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN POR FACTORES Y VARIABLES AMBIENTALES.

Las tablas que se muestran a continuación corresponden con los factores y variables ambientales, identificados a través del proceso metodológico desarrollado en la sección anterior, como parte del ambiente afectado por el proyecto y sus actividades. En estas tablas se han asociado las medidas preventivas y de mitigación para cada grupo de impactos identificados en cada variable.

Este procedimiento, en conjunto con el análisis por etapas y el cronograma de acciones propuesto al final, servirán de base para la elaboración de un programa de trabajo, cuyas actividades deberán ser incorporadas al proyecto original, para dar cumplimiento a las propuestas de prevención y mitigación de los impactos ambientales. La ejecución de este programa puede ser objeto de un seguimiento por parte del promovente y las autoridades ambientales, en consecución del cumplimiento a las disposiciones oficiales, con relación al desarrollo urbano propuesto y el crecimiento de las áreas habitacionales dentro de la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM).

Es pertinente hacer énfasis en la aplicación de las medidas preventivas, más que en las correctivas. Así, los beneficios reales obtenidos como parte de éstas medidas pueden considerarse como servicios ecológicos. Por su parte, las acciones reparativas o correctivas, también llamadas “de fin de tubo” suelen ser más tardadas e incrementan el costo de las obras, teniendo finalmente

PARA CONSULTA PÚBLICA

resultados que pueden resultar poco significativos para el entorno y por lo tanto también para el proyecto.

A. FACTORES FÍSICOS.

Variables Impactadas		Medidas de Prevención y Mitigación
AGUA:	**Calidad.**	- Mantener el agua de captación pluvial con su calidad, evitando su contaminación con las sustancias usadas para el beneficio del mineral - Separar el agua residual resultante del beneficio del mineral, de la que se obtiene por los medios de captación pluvial, evitando la contaminación del líquido. - Mantener la recolección de los jales de forma periódica, evitando su acumulación excesiva. - Considerar a futuro, realizar un proceso primario de tratamiento de las aguas residuales, particularmente las de los jales.
	Disp□nibilidad	- Evitar en todo momento, a lo largo de la actividad minera, el desperdicio del agua captada y disponible para los procesos implícitos. - Recurrir a los programas de CONAGUA, como el PRONACOSE para prevenir los efectos de grandes sequías, sobre la fauna silvestre. -Priorizar la disponibilidad del agua para consumo humano, antes que para los procesos de la mina, sobre todo en temporadas de estiaje. - En cuanto a las obras de captación como piletas y estanque, procurar tenerlas abastecidas al máximo para beneficio del ganado y la fauna silvestre, así como para su posible utilización por parte de la población en La Trinidad de Molina. - Participar en la comunidad con la construcción de obras para captación de agua de lluvia para consumo humano.
AIRE:	**Calidad.**	- Impacto temporal de mitigación espontánea al cesar las obras como el acondicionamiento del camino y la construcción de piletas. - Instalar lonas sobre vehículos de transporte de materiales, en caso necesario. - Realizar los movimientos de tierra y acondicionamiento del terreno con suelo húmedo. - Llevar a cabo un programa de control de ruido, con horarios en que la perturbación a la fauna y las personas, sea la mínima posible.
SUELOS:	**Estructura.**	- Llevar a cabo la protección y conservación del suelo, evitando en todo momento excavaciones o cortes innecesarios.
	Permeabilidad	- Empleo de materiales que permitan la infiltración del agua hacia el subsuelo, en las áreas de trabajo. - Evitar cubrir el suelo con materiales impermeables, facilitando la infiltración en las áreas de trabajo. - Promover la reforestación con especies nativas y regionales.
SUBSUELO	**Estructura**	- Impactos inevitables durante las labores de barrenación en el interior de la mina, durante la obtención del mineral. - Mantener las medidas de seguridad de conformidad con las NOM, en todo momento para evitar accidentes y derrumbes al interior de la mina.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

B. FACTORES ECOLÓGICOS.

Variables impactadas		Medidas de prevención y mitigación
POBLACIONES:	**Distribución.**	- Dar seguimiento a programas de rescate de flora y fauna, en los casos que sean necesarios. -. Adquisición de algunos ejemplares de árboles y arbustos de especies nativas para llevar a cabo actividades de reforestación. - Evitar la introducción de especies exóticas. - Evitar, hasta donde sea posible el derribo de árboles de mezquite que pueden encontrarse en las áreas de trabajo. - Llevar a cabo labores de compensación plantando la misma especie de árboles en sitios aledaños, lejos de la mina.
	Diversidad.	- Evitar la introducción de especies exóticas. - Proteger el ecosistema en zona de influencia del proyecto, no alterando la diversidad vegetal. -. Respetar árboles significativos y hacer aprovechamiento de los servicios ambientales, como la sombra.
COMUNIDADES:	**Bienestar.**	- Impactos sin mitigación inmediata. - Protección de los recursos existentes en cañadas y arroyos, mediante vigilancia y control de accesos. - Conservar en lo posible la vegetación natural del terreno incorporándola a un programa de reforestación.
	Paisaje.	- Evitar en todo momento la alteración del paisaje, mediante la conservación del suelo y la vegetación. - Dar seguimiento y monitorear los ejemplares que hayan sido reubicados, como resultado del rescate durante las obras. - Realizar monitoreos locales sobre indicadores de la estabilidad del sistema ambiental.

A. FACTORES SOCIOECONÓMICOS.

Variables impactadas		Medidas de prevención y mitigación
ECONOMÍA:	**Empleos locales**	- Variable mejorada no requiere mitigación. - Aplicación de los Programas de Ordenamiento Ecológico, en particular para la actividad minera.
SALUD PÚBLICA:	**Salud y seguridad**	- Mejoramiento de los servicios existentes en el área. - Incorporar un programa de manejo integral de residuos sólidos y de manejo especial. - Realizar un programa de manejo y disposición de los jales - Programa de separación de residuos orgánicos e inorgánicos.
DESARROLLO SOCIAL:	**Nivel de vida.**	- Variable mejorada, no requiere mitigación - Vigilar el cumplimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional, en cuanto a mantener y coadyuvar con las actividades económicas de la región y de la UAB.
	Ecologismo	- Promover la participación ciudadana en actividades. de educación y concientización ambiental y ecología. - Promover la reforestación con especies regionales. - Evitar la introducción de especies exóticas.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Con las tablas anteriores, a partir del análisis de los impactos ambientales identificados: es posible construir un cronograma de acciones para las medidas de mitigación, restauración y compensación de los impactos.

Cronograma de Acciones para la Mitigación y Restauración de Impactos Ambientales.

	Semanas.																							
Acci□nes de mitigación p□r etapa del pr□yect□.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10-12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26-52**	**53 y más**
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.																								
Rescate y reubicación de ejemplares de vegetación																								
Protección de suelos.																								
Control de emisiones a la atmósfera																								
Protección de la vegetación.																								
Movimientos de tierra en húmedo																								
Uso de materiales permeables en firme de concreto.																								
Reforestación.																								
Captación pluvial.																								
Reciclamiento de agua residual.																								
Programa de control de ruidos.																								
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.																								
Seguimiento al rescate de ejemplares de vegetación																								
Ventilación e iluminación de túneles																								
Evitar introducción de especies exóticas																								
Adquisición de árboles y arbustos para reforestar																								
Reforestación c/ especies nativas y regionales																								
Monitoreo de estabilidad ecosistémica																								
EFECTOS GENERALES DE LA OBRA.																								
Uso de lonas en vehículos de carga.																								
Movimientos de tierra en suelo húmedo.																								
Control, reciclamiento y aprovechamiento de aguas residuales.																								
Manejo y disposición de residuos sólidos.																								
Programa de manejo y disposición final de los jales.																								
Programa de control de ruido																								

*** La pr□gramación anteri□r puede presentar cambi□s p□r cuesti□nes climáticas u □tr□s imprevist□s**

PARA CONSULTA PÚBLICA

En el programa anterior se ha considerado el desarrollo de los trabajos más importantes para la preparación del sitio y construcción de los elementos necesarios para la operación de la mina, durante lo que será el primer año de trabajo y tomando en cuenta que a partir de la semana número 52, las actividades descritas serán llevadas a cabo durante el tiempo que duren los trabajos de explotación, hasta el cierre de la mina.

IMPACTOS RESIDUALES Y RESILIENCIA AMBIENTAL.

Los impactos residuales en un proyecto como el analizado aquí se pueden identificar, a partir de las actividades de beneficio del mineral, con el depósito de los jales, que son lodos resultantes de la purificación del metal precioso, mediante un proceso de flotación de usa el agua como elemento principal y sustancias que, aunque no son consideradas peligrosas, cuando son desechadas forman lodos que no son propios del sitio donde se halla la mina. La residualidad de estos lodos se generaría al dejarles abandonados por un tiempo lo suficiente como para que se incorporasen al entorno causando un impacto duradero, lo cual no deberá ser así, ya que se contratará una empresa que se encargue de la disposición final de este material.

Otro impacto residual podría ser el de la tepetatera o sitio donde se depositan los materiales estériles, o sea aquellos que no poseen el mineral buscado, objeto de la mina. Sin embargo, dado su origen, estos materiales pueden ser considerados como parte de la naturaleza geológica de la zona y únicamente por la afectación al paisaje, no se considera que tendrán otro tipo de repercusión en el ecosistema.

Por las propias características del proyecto, por el bajo perfil de la inversión, por la rusticidad de los métodos empleados y por considerar que la mayoría de la afectación al entorno sobre la superficie del terreno, son consideradas acciones que pueden ser resilientes; se puede esperar que se genere una restitución completa delo entorno, una vez terminada la actividad extractiva, pues esta clase de ambientes, con los tipos de vegetación presentes, ya han demostrado su capacidad regenerativa, a través del tiempo en el sitio mismo donde se pretende desarrollar al proyecto “Mina Luna”.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

V. CONCLUSIONES Y BIBLIOGRAFÍA

PARA CONSULTA PÚBLICA

CONCLUSIONES.

1. El proyecto de "Mina Luna" es una obra de carácter familiar, de bajo presupuesto, con características artesanales y métodos rudimentarios de operación. La apertura de esta mina se lleva a cabo bajo el antecedente del inicio de la misma hace casi un siglo, por parte de la familia Luna y es retomado por el promovente con el propósito de verificar si su explotación puede ser redituable económicamente. De ser así el proyecto podría prolongarse por varios años, obteniendo la extensión de la concesión actual.

2. La mina, actualmente cuenta con tres túneles abiertos, los cuales serán rehabilitados con el proyecto actual; iniciando con el túnel No. 1, que es el principal, ubicado sobre la ladera del "Cerro Gordo", en las coordenadas UTM. Datum WGS84 X= 379,705 m E; Y= 2'622,653m N. Dependiendo de los rendimientos que se obtengan con este acceso, se verá la posibilidad de rehabilitar alguno de los otros dos túneles y de ser prometedor el rendimiento, se buscará obtener una extensión de la concesión minera actual.

3. Por las características propias del proyecto: de bajo presupuesto y con una programación de actividades de bajo perfil, se puede considerar que la magnitud de los impactos ambientales será poco significativa, sin embargo, a partir del análisis del impacto ambiental, se prevé que tendrá una repercusión mayor en el sentido socioeconómico, al perfilarse como una fuente de empleo para el Municipio de Doctor Arroyo, como algo que, en las condiciones actuales que presenta la población, es muy importante y necesario.

4. Durante el proceso de beneficio del mineral, no serán empleadas sustancias consideradas como peligrosas, de acuerdo con los listados oficiales primero y segundo, por lo que se consideró que no se requiere de la presentación de un análisis de riesgo ambiental. La generación de jales consecuentemente no tendrá repercusiones de este tipo y su almacenamiento será solo temporal, recurriendo a la contratación de una empresa con las capacidades necesarias para su disposición final.

[redacted]

5. La realización de proyectos como el presentado incorpora la aprobación y apoyo a las políticas actuales, que desde 2019 se han aplicado para dejar, preferentemente en manos de connacionales el manejo y explotación de recursos minerales valiosos del país, en lugar de que sean concesionados a empresas extranjeras, promoviendo entre otros aspectos la soberanía nacional en la administración de los recursos naturales no renovables de México.

6. De ser redituable y suficientemente benéfico el resultado de este proyecto, significará una aportación económica para el municipio y el estado de Nuevo León, bastante significativa, contribuyendo de esta forma al desarrollo regional, con su participación correspondiente al Producto Interno Bruto (PIB) estatal y desde luego al nacional, también.

7. Dada la problemática de la zona en general, respecto a la disponibilidad de agua ¿, puede considerarse que la construcción de las piletas y el desazolve del estanque para captación pluvial; representan un beneficio real para la población al poder disponer de agua para consumo humano y para el ganado, así como abrevadero para la fauna silvestre de la zona.

BIBLIOGRAFÍA.

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores), 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

- Canter Larry, W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Segunda Edición. Mc. Graw Hill, Madrid, España.

- Conesa F. V. V., 2003. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 3era Edición, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.

- Consejo Nacional de Población y Vivienda, 2015. Índices de Marginación por Entidad Federativa y Municipio, Publicaciones en línea: www.conapo.gob.mx.

- Contreras B. S., Et Al, 1995. Listado Preliminar de la Fauna del Estado de Nuevo León, Consejo Consultivo para la Preservación y Fomento de la Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León. Comisión Consultiva Técnica, Subcomisión de Fauna Silvestre, Nuevo León, México.

- Diario Oficial de la Federación, 2023. Secretaría de Economía, Ley de Minería, Ciudad De México.

- Equihua Z. M., Benitez B. G., 1983. Dinámica de las Comunidades Ecológicas, Ed. Trillas, ANUIES, México, D.F.

- Esselte Map Service - Gla Kartor, Lidman Production AB, Enríquez, Ma. F., Vázquez, J.J., INEGI, 1992. Atlas del mundo, Ed. Aguilar, S.A. de Ediciones, Madrid España.

- Fiksel J., 1996. Ingeniería de Diseño Medio Ambiental, Mc. Graw Hill / Interamericana de España, S.A. Madrid.

- Franco L. J. Vidal S. E., 2009. Impacto Ambiental Una herramienta para el desarrollo sustentable, AGT Editor, S.A., México, D.F.

- García E. 1967, Apuntes de Climatología., Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México, D.F.

PARA CONSULTA PÚBLICA

- Gobierno del Estado de Nuevo León, 1991. El municipio y la protección ambiental, Coordinación de Publicaciones y Proyectos Especiales del Gobierno del Estado de Nuevo León, México.

- Gobierno del Estado de Nuevo León, 2019. Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. Última Reforma publicada en el P.O. No. 58 del 22 de mayo de 2019. Secretaría de Desarrollo Sustentable.

- Gobierno del Estado de Nuevo León, 2022, Programa estatal de ordenamiento territorial y desarrollo urbano de Nuevo León, Monterrey, N.L.

- Hausberger, B. e Ibarra, A. (coords.), 2014, *Oro y plata en los inicios de la economía global: de las minas a la moneda*. El Colegio de México.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1990. Guías para la interpretación de cartografía, edafología, geología, climas. INEGI, Ags., México.

-. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2010. Tabulados Básicos, Censo de Población y Vivienda 2000. INEGI, Aguascalientes, Ags. México.

- Kiely Gererd, 1999. Ingeniería Ambiental Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión, Mc. Graw Hill, Madrid, España.

- Leopold, A.S., 1987, Fauna Silvestre de México, Inst. Mex. de Recs. Nats. Renov., Cuarta Edición, México, D.F.

-Municipio de Doctor Arroyo, 2022, Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Dr. Arroyo 2018 – 2021, Secretaria del Ayuntamiento, Doctor Arroyo N.L., México.

- Navarrete, D. La minería en Zacatecas*, 1546–1950*, 1996. Una revisión bibliográfica. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

- Owen O. S., 1977, Conservación de Recursos Naturales, Ed. Pax-México, México, D.F.

- Gobierno del Estado de Nuevo León, 2022-2027. Plan Estatal de Desarrollo, consulta hecha a través de Internet.

- Rzedowski J., 1978, Vegetación de México, Ed. Limusa, México, D.F.

- Sada, M.L. y Madero F.A., 2015, Guía del Observador de Aves de Nuevo León, Fondo Editorial de Nuevo León, Monterrey, N.L.

- Sánchez Salazar, M. T., Coll-Hurtado, A., y Morales Ramírez, 2003, J. La minería en México: geografía, historia, economía y medio ambiente. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2000, Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, México, D.F.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2026, Acuerdo por el que se dan a conocer las medidas de simplificación administrativa aplicadas, se expiden y modifican los formatos de los trámites a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental, Ciudad de México.

PARA CONSULTA PÚBLICA

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2026, Guía para la Presentación y entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental, Trámite SEMARNAT-04-002, Ciudad de México.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2023, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ciudad de México.

- Weitzenfeld H., 1990, Evaluación de Impacto Ambiental y Salud de Proyectos de Desarrollo, vols. 1, 2 y 3 Materiales de lectura seleccionados y recopilados y textos de ejercicios, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, O.P.S., F.A.O.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

ANEXOS

ÍNDICE:

Anexo 1. Título de concesión minera, proyecto "Mina Luna".

Anexo 2. Identificación del promovente.

Anexo 3. Primer peritaje para obtener la concesión.

Anexo 4. Segundo peritaje para obtener la concesión.

Anexo 5. Resultados de análisis de muestras del mineral: UANL Facultad de Ciencias Químicas.

Anexo 6. Diagrama de acceso principal a la mina.

Anexo 7. Imagen de ubicación del predio donde se encuentra la Mina.

Anexo 8. Imagen de la disposición de los espacios de trabajo.

Anexo 9. Listado de flora en el área de estudio.

Anexo 10. Listado de fauna en el área de estudio. – Mamíferos

Anexo 11. Listado de fauna en el área de estudio. – Aves

Anexo 12. Listado de fauna en el área de estudio. – Reptiles

Anexo 13. Memoria fotográfica

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

PARA CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 1

TÍTULO DE CONCESIÓN MINERA, PROYECTO “MINA LUNA”.



Concesion minera 2017.pdf

[redacted]

ANEXO 2.

IDENTIFICACIÓN DEL PROMOVENTE.

INE Moises Luna.pdf

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

PARA CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 3

PRIMER PERITAJE PARA OBTENER LA CONCESIÓN.

Primer peritaje.pdf

[redacted]

PARA CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 4

SEGUNDO PERITAJE PARA OBTENER LA CONCESIÓN.



Segundo peritaje.pdf

[redacted]

PARA CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 5

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MUESTRAS DEL MINERAL: UANL FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS.

Analisis laboratorio UANL.pdf

[redacted]

PARA CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 6

DIAGRAMA DE ACCESO PRINCIPAL A LA MINA.



Acceso a la mina.pdf

[redacted]

PARA CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 7

IMAGEN DE UBICACIÓN DEL PREDIO DONDE SE ENCUENTRA LA MINA.



Imagen del polígono general.kr



Área de Estudio.kmz

[redacted]

PARA CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 8

IMAGEN DE LA DISPOSICIÓN DE LOS ESPACIOS DE TRABAJO.



Ubicación
equipos.kmz

[redacted]

ANEXO 9

LISTADO DE FLORA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Anexo 9. Listado de flora en el área de estudio.

Listado de las especies de flora identificadas en los recorridos del área de estudio

Nombre científico	Nombre común	Familia	Forma biológica	Función ecológica	NOM-059*
Agave americana	Maguey	Asparagaceae	Roseta suculenta	Protección del suelo y ornato	No listada
Agave lechuguilla	Lechuguilla	Asparagaceae	Roseta suculenta	Protección del suelo, alimento para polinizadores	No listada
Agave scabra	Maguey	Asparagaceae	Roseta suculenta	Refugio y néctar	No listada
Celtis pallida	Granjeno	Cannabaceae	Arbusto	Frutos para aves	No listada
Cordia boissieri	Anacahuita	Boraginaceae	Arbusto	Flores para abejas	No listada
Cylindropuntia imbricata	Choya / cardenche	Cactaceae	Arbusto	Frutos para fauna silvestre	No listada
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	Cactaceae	Cactácea	Refugio y alimento	No listada
Dasylirion spp.	Sotol	Asparagaceae	Rosetófila	Cobertura y alimento	Variable
Echinocactus platyacanthus	Biznaga burra	Cactaceae	Cactácea	Alimento para fauna silvestre	Protección especial
Echinocereus spp.	Pitaya	Cactaceae	Cactácea	Frutos para aves y mamíferos	Algunas spp. protegidas
Eysenhardtia texana	Vara dulce	Fabaceae	Arbusto	Recuperación de suelos	No listada
Ferocactus pilosus	Biznaga roja	Cactaceae	Rosetófila	Alimento para fauna	Protección especial
Flourensia cernua	Hojasén	Asteraceae	Arbusto	Cobertura y control de erosión	No listada
Havardia pallens	Tenaza	Fabaceae	Arbusto espinoso	Cobertura y alimento	No listada
Jatropha dioica	Sangre de drago	Euphorbiaceae	Subarbusto	Control de erosión	No listada
Karwinskia humboldtiana	Coyotillo	Rhamnaceae	Arbusto	Cobertura para fauna	No listada
Larrea tridentata	Gobernadora	Zygophyllaceae	Arbusto	Estabilización del suelo	No listada

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Nombre científico	Nombre común	Familia	Forma biológica	Función ecológica	NOM-059*
Leucophyllum frutescens	Cenizo	Scrophulariaceae	Arbusto	Recurso para polinizadores	No listada
Opuntia imbricata	Cardenche	Cactaceae	Cactacea	Alimento para fauna	No listada
Opuntia engelmannii	Nopal	Cactaceae	Cactácea	Alimento para fauna	No listada
Opuntia spp.	Nopal rastrero	Cactaceae	Cactácea	Alimento para fauna	No listada
Parthenium argentatum	Guayule	Asteraceae	Arbusto	Produce látex	No listada
Prosopis laevigata	Mezquite	Fabaceae	Árbol espinoso	Fijación de nitrógeno, alimento y sombra	No listada
Stenocereus spp	Órgano	Cactaceae	Cactácea	Cercas vivas	Algunas spp. protegidas
Vachellia farnesiana	Huizache	Fabaceae	Arbusto–árbol	Nectarífera, refugio	No listada
Vachellia rigidula	Chaparro prieto	Fabaceae	Arbusto espinoso	Refugio de fauna	No listada
Yucca carnerosana	Palma samandoca	Asparagaceae	Arborescente	Cobertura y refugio	No listada
Yucca filifera	Palma china	Asparagaceae	Arborescente	Sitio de anidación y alimento	No listada

Nomenclatura NOM-059: A. = amenazada; Pr. = Sujeta a protección especial; P. = En peligro de extinción

*** El estatus en la norma puede cambiar según la especie exacta y revisiones oficiales.**

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

ANEXO 10

LISTADO DE FAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO. - MAMÍFEROS.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Anexo 10. Listado de fauna más probable en el área de estudio.- Mamíferos

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Residente/Migratoria
Antrozous pallidus	Murciélago pálido	Pr	Residente
Bassaris astuta	Cacomixtle	No listado	Residente
Canis latrans	Coyote	No listado	Residente
Dasypus novemcinctus	Armadillo	No listado	Residente
Didelphis virginiana	Tlacuache	No listado	Residente
Leptonycteris nivalis	Murciélago magueyero	P	Migratoria
Lynx rufus	Lince rojo	Pr	Residente
Nasua narica	Coatí	No listado	Residente
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	No listado	Residente
Peromyscus maniculatus	Ratón ciervo	No listado	Residente
Procyon lotor	Mapache	No listado	Residente
Puma concolor	Puma	Pr	Residente
Sciurus aureogaster	Ardilla gris	No listado	Residente
Sigmodon hispidus	Ratón algodonero	No listado	Residente
Spilogale putorius	Zorrillo moteado	Pr	Residente
Sylvilagus floridanus	Conejo del desierto	No listado	Residente
Tadarida brasiliensis	Murciélago cola libre	No listado	Migratoria
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	No listado	Residente

Nomenclatura NOM-059: A. = amenazada; Pr. = Sujeta a protección especial; P. = En peligro de extinción

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

ANEXO 11

LISTADO DE FAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO. - AVES.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Anexo 11. Listado de fauna más probable en el área de estudio. - Aves

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Residente/Migratoria
Aquila chrysaetos	Águila real	A	Residente
Archilochus colubris	Colibrí rubí	No listado	Migratoria
Athene cunicularia	Búho llanero	Pr	Residente
Buteo jamaicensis	Halcón cola roja	No listado	Residente
Calypte anna	Colibrí de Anna	No listado	Residente
Campylorhynchus gularis	Sotorrey mexicano	No listado	Residente
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	No listado	Residente
Contopus sordidulus	Mosquero occidental	No listado	Migratoria
Contopus virens	Mosquero verde	No listado	Migratoria
Corvus corax	Cuervo común	No listado	Residente
Cyanocitta cristata	Chara azul	No listado	Migratoria
Empidonax traillii	Mosquero saucero	Pr	Migratoria
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Pr	Migratoria
Geothlypis trichas	Mascarita común	No listado	Migratoria
Icterus galbula	Bolsero norteño	No listado	Migratoria
Icterus gularis	Bolsero naranja	No listado	Residente
Mimus polyglottos	Centzontle	No listado	Residente
Molothrus ater	Tordo parásito	No listado	Migratoria
Myiarchus tyrannulus	Atrapamoscas tirano	No listado	Migratoria
Passer domesticus	Gorrión común	No listado	Residente
Picoides villosus	Carpintero velloso	No listado	Residente
Piranga olivacea	Piranga escarlata	No listado	Migratoria
Piranga rubra	Piranga roja	No listado	Migratoria
Polioptila caerulea	Perlita azul	No listado	Migratoria
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	No listado	Residente
Sayornis phoebe	Mosquero fibí	No listado	Migratoria
Selasphorus platycercus	Colibrí cola ancha	No listado	Migratoria
Selasphorus rufus	Colibrí rufo	No listado	Migratoria
Setophaga petechia	Reinita amarilla	No listado	Migratoria
Setophaga ruticilla	Reinita de collar	No listado	Migratoria
Sialia mexicana	Azulejo occidental	No listado	Migratoria
Strix varia	Búho listado	No listado	Residente
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche	No listado	Residente
Troglodytes aedon	Ratona común	No listado	Residente
Turdus migratorius	Mirlo migratorio	No listado	Migratoria

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Residente/Migratoria
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	No listado	Migratoria
Tyrannus vociferans	Tirano gritón	No listado	Residente
Tyto alba	Lechuza común	No listado	Residente
Vireo bellii	Vireo de Bell	Pr	Migratoria
Vireo gilvus	Vireo gorgiamarillo	No listado	Migratoria
Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	No listado	Migratoria

Nomenclatura NOM-059: A. = amenazada; Pr. = Sujeta a protección especial; P. = En peligro de extinción

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

ANEXO 12

LISTADO DE FAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO. - REPTILES

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Anexo 12. Listado de fauna más probable en el área de estudio. - Reptiles

Nombre científico	Nombre común	Estatus NOM-059	Residente/Migratoria
Aspidoscelis gularis	Huico de garganta azul	No listado	Residente
Crotalus atrox	Cascabel del oeste	Pr	Residente
Crotalus molossus	Cascabel negro	Pr	Residente
Kinosternon integrum	Casquito común	No listado	Residente
Lampropeltis triangulum	Falsa coralillo	No listado	Residente
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa	No listado	Residente
Sceloporus variabilis	Lagartija variable	No listado	Residente
Terrapene carolina mexicana	Tortuga de caja mexicana	A	Residente
Thamnophis eques	Culebra de agua	Pr	Residente

Nomenclatura NOM-059: A. = amenazada; Pr. = Sujeta a protección especial; P. = En peligro de extinción

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

ANEXO 13

MEMORIA FOTOGRÁFICA

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Anexo 13. Memoria fotográfica



Foto 1. Mojonera del punto de referencia para el polígono del terreno donde se encuentra la mina



Foto 2. Perspectiva del "Cerro Gordo" vista hacia el sur. Vegetación de la zona.

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



Foto 3. Aspecto del sitio donde serán instalados los equipos para la operación de la "Mina Luna"



Foto 4 Vista hacia el poniente que muestra el sitio de la entrada principal a la mina, sobre "Cerro Gordo"

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



Foto 5. Imagen con la vegetación típica del matorral crasi rosulifolio, al fondo *Yucca carnerosana*



Foto 6. Vegetación típica del matorral crasi rosulifolio en el sitio con elementos columnares

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



Foto 7. Cactácea del género *Cylindropuntia sp.*



Foto 8. Elementos columnares, probablemente del género *Stenocereus sp.*

PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



Foto 9. Aspecto general del paisaje con la vegetación típica del matorral crasi rosulifolio en asociación con matorral subinerme. Vista hacia el norponiente, sobre el "Cerro Gordo"