



C. MING XU
APODERADO LEGAL DE PACIFIC GOLDEN
MINING INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
ALBERT EINSTEIN 1958, LOMAS DE GUADALUPE.
CP. 80250, MUNICIPIO DE CULIACAN, SINALOA.
TELEFONO.- 66 77 66 34 04.

En acatamiento a lo que dispone la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28 primer párrafo, que establece que la Evaluación de Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables, para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y que en relación a ello quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras y actividades que dicho lineamiento enlista, requerirán previamente la autorización en materia de Impacto Ambiental de la SEMARNAT.

Que la misma LGEEPA en su artículo 30 primer párrafo, establece que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de dicha Ley, los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental.

Que entre otras funciones, en la fracción IX inciso c) del artículo 40 del Reglamento Interior de la SEMARNAT, se establece la atribución de esta Delegación Federal para recibir, evaluar y resolver las Manifestaciones de Impacto Ambiental de las obras y actividades competencia de la Federación y expedir, cuando proceda, las autorizaciones para su realización.

Que en cumplimiento a las disposiciones de los artículos 28 y 30 de la LGEEPA, antes invocados por el **C. Ming Xu**, en su carácter de Representante legal de **Pacific Golden Industrial, S.A. de C.V.**, en adelante denominada como la **Promoviente** sometió a evaluación de la SEMARNAT, a través de la Delegación Federal en el Estado de Sinaloa (DFSEMARNATSIN), la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P), para el Proyecto **“Proyecto de Explotación Minera Mahakala Nacoriba”**, con pretendida ubicación en la Sindicatura de Otatillos, Municipio de Badiraguato, Sinaloa.

Que atendiendo a lo dispuesto por la misma LGEEPA en su artículo 35 primer párrafo respecto a que, una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, la DFSEMARNATSIN iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en dicha Ley, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y que, una vez evaluada la **MIA-P**, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada la resolución correspondiente.

Por otra parte, toda vez que este procedimiento se ajusta a lo que dispone el artículo 3 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA) en lo relativo a que es expedido por el órgano administrativo competente, lo cual queda en evidencia considerando las disposiciones del artículo 40 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en las que se establecen las atribuciones de las Delegaciones Federales.

Con los lineamientos antes citados y una vez que esta Delegación Federal analizó y evaluó la MIA-P del **proyecto** la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P), para el Proyecto **"Proyecto de Explotación Minera Mahakala Nacoriba"**, promovido por **Pacific Golden Industrial, S.A. de C.V.**, que para los efectos del presente instrumento, será identificado como el **"Proyecto"** y la **"Promovente"**,

RESULTANDO:

- I. Que mediante escrito de fecha **18 de Septiembre 2019**, la **Promovente** ingresó el **día 30 de Octubre de 2019**, al Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa (DFSEMARNATSIN), original, así como tres copias en discos compactos de la MIA-P, constancia de pago de derechos, carta bajo protesta de decir verdad y resumen ejecutivo del proyecto, a fin de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental.
- II. Que mediante escrito s/n de fecha **05 de Noviembre del 2019** y recibido en el ECC de esta DFSEMARNATSIN **el 11 del mismo mes y año antes citados**, la **Promovente** ingresa el original de la publicación del extracto del proyecto en la página 8 del periódico El Sol de Sinaloa con fecha **05 de Noviembre del 2019**, el cual quedó registrado con el Número de folio **SIN/2019-0003352**.
- III. Que el **14 de Noviembre de 2019**, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (**DGIRA**), en cumplimiento con lo establecido en el artículo 34, fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) y 37 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**RLGEEPAMEIA**), publicó a través de la SEPARATA número DGIRA/056/19 de la **Gaceta Ecológica**, el listado del ingreso de Proyectos, así como la emisión de resolutivos derivados del procedimiento de evaluación de impacto ambiental (**PEIA**) durante el periodo del 07 de Noviembre al 13 de Noviembre de 2019, entre los cuales se incluyó el **Proyecto**.
- IV. Que con base al oficio **No. SC/145/2.1.1/1135/19.-2054** de fecha **22 de Noviembre de 2019**, esta DFSEMARNATSIN solicitó la Opinión Técnica del proyecto al **Organismo de Cuenca Pacífico Norte Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**. Dicho oficio fue notificado el día **04 de Diciembre de 2019**.
- V. Que mediante oficio **No. SG/145/2.1.1/1163/19.-2107** de fecha **28 de Noviembre de 2019**, la DFSEMARNATSIN envió a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), una copia de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del **proyecto**, para que esa Dirección General la incorpore a la página WEB de la Secretaría.
- VI. Que con base a los Artículos 34 y 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Artículo 38 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), la DFSEMARNATSIN integró el expediente del **proyecto** y mediante oficio **No. SG/145/2.1.1/1164/19.- 2108** de fecha **28 de Noviembre de 2019**, lo puso a disposición del público en su Centro Documental, ubicado en calle Cristóbal Colón No. 144 Oriente, planta baja, entre Paliza y Andrade, Colonia Centro, Culiacán, Sinaloa.





VII. Que el 29 de Noviembre de 2019, feneció el plazo de diez días para que cualquier persona de la comunidad de que se trate, pudiese solicitar que se llevará a cabo la consulta pública, de conformidad con lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 40 del **RLGEEPAMEIA**, el cual dispone que las solicitudes de consulta pública se deberán presentar por escrito dentro del plazo de 10 días contados a partir de la publicación de los listados y considerando que la publicación del ingreso del **Proyecto** al **PEIA** se llevó a cabo a través de la SEPARATA número DGIRA/006/19 de la Gaceta Ecológica y que durante el referido plazo, no fueron recibidas solicitudes de consulta pública alguna.

VIII. Que mediante Oficio No. BOO.808.08.-0507/2019 de fecha **16 de Diciembre de 2019**, la **CONAGUA**, ingresó el día **18 del mismo mes y año antes citado**, la respuesta a la Solicitud de Opinión Técnica requerida por esta DFSEMARNATSIN mediante el oficio citado en el **RESULTANDO IV**, quedando registrado con número de folio: **SIN/2019-0003659**.

CONSIDERANDO:

1. Que esta DFSEMARNATSIN es competente para revisar, evaluar y resolver la **MIA-P** del **proyecto**, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4, 5 fracción II y X, 15 fracciones I, IV, XII y XVI, 28 fracciones III, VII y XIII, 30 primer párrafo y 35 fracción II de la LGEEPA; 2, 4 fracción I, 5 incisos L) fracción I, II, e inciso O) fracción I y II, 9 primer párrafo, 12, 17, 37, 38, 44, y 45 fracción II del REIA; 32 Bis fracción III y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 fracción XXX, 38, 39 y 40, fracción IX inciso c, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre de 2012.
2. Que una vez integrado el expediente de la **MIA-P** del **proyecto** y, puesto a disposición del público conforme a lo indicado en los **RESULTANDOS V y VI** del presente oficio, con el fin de garantizar el derecho de la participación social dentro del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a lo establecido en los artículos 34 de la LGEEPA y 40 de su REIA, al momento de elaborar la presente resolución, esta DFSEMARNATSIN no ha recibido solicitudes de consulta pública, reunión de información, quejas, denuncias o manifestación alguna por parte de algún miembro de la sociedad, dependencia de gobierno u organismo no gubernamental referentes al **proyecto**.
3. Que el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental PEÍA es el mecanismo previsto por la LGEEPA, mediante el cual, la autoridad establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas. Para cumplir con este fin, la **promovente** presentó una Manifestación de Impacto Ambiental, para solicitar la autorización del **proyecto**, sin embargo, dicha Manifestación de Impacto Ambiental no se encuentra dentro de las fracciones I, II, III y IV del artículo 11 del REIA por lo que no es una MIA modalidad Regional, por lo tanto a dicho proyecto le aplica una MIA modalidad Particular.

Descripción de las obras y actividades del proyecto.

4. Que la fracción II del artículo 12 del REIA indica que en la MIA-P que someta a evaluación, la **promovente** debe incluir una descripción de las obras y actividades del proyecto, por lo que una vez analizada la información presentada en la MIA-P y de acuerdo con lo manifestado por la

promovente, con pretendida ubicación en la Sindicatura de Oatillos, Municipio de Badiraguato, Sinaloa.

El Proyecto minero "MAHAKALA NOCORIBA", tema de este estudio, es un proyecto de explotación mineral, el cual contribuirá al desarrollo económico local, regional y nacional; este proyecto consiste en la extracción de minerales de Molibdeno, así como los subproductos asociados a la naturaleza del yacimiento mediante la apertura de una mina a cielo abierto en su primera etapa y posteriormente de una mina subterránea. Se tienen la proyección de una reserva de 15,000,000 de toneladas, con una vida útil de 15 años, Con el desarrollo del proyecto se generarán 350 empleos fijos y un sin número de empleos indirectos ya que la minería provee de materia prima a varias industrias.

Molibdeno.- Es un metal del grupo de los elementos de transición, de color blanco, duro y maleable, sus propiedades químicas son similares a las del cromo; no existe libre en la naturaleza y es un oligoelemento importante del suelo, donde contribuye al crecimiento de las plantas; se usa principalmente en aleaciones con acero pues tienen un punto de fusión muy elevado y una gran resistencia a la corrosión.

La Compañía Minera PACIFIC GOLDEN MINING INDUSTRIAL, S.A. DE C.V, pretende desarrollar el proyecto Explotación minera en un lote minero conocido como Los Cuervos, el cual se ubica al noroeste de México, en el municipio de Badiraguato, en el estado de Sinaloa, México. El área del proyecto se localiza a 60 km al norte de la ciudad de Culiacán, Sinaloa.

El proyecto corresponde a un yacimiento de molibdeno, el cual, empezó a ser estudiado en 1977 y el resultado del mismo estudio, fue la publicación del trabajo de F. Yáñez (1978). A partir de este trabajo, se llevó a cabo un programa de barrenación exploratorio; el cual, empezó en enero de 1979 y se terminó en diciembre del mismo año. Junto con los trabajos de la barrenación, se realizó un estudio petrográfico de la alteración, Harper (1979), reconociéndose algunas de sus características.

Nuestra empresa minera realizo exploraciones a base de barrenacion a diamante, para esto se presentó un informe preventivo en base a la NOM-120-SEMARNAT-2011, el cual fue autorizado mediante resolutivo No. SG/145/2.1.1/1163/18, de fecha 17 de septiembre de 2018, con lo cual se comprobó la existencia del yacimiento y las reservas del mineral existente en la zona.

INVERSION REQUERIDA.

La inversión requerida de este proyecto será de \$ 43,031,203.00, cabe señalar que para la situación actual del mercado (ley de oferta y demanda), las estimaciones realizadas fueron hechas considerando costos bajos, aun con lo anterior se concluye que el proyecto si es económicamente viable.

DIMENSIONES DEL PROYECTO.

La superficie total del proyecto comprende una superficie total de 247,873.28 m2 divididos de la siguiente manera:





ZONA	ÁREAS CON OBRAS		
	POLIGONO	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (HA)
ÁREA DE MINA	MINA A CIELO ABIERTO	60,268.78	6.027
	ÁREA DE TIRO DE TEPETATE	53,303.66	5.330
	POLVORIN DE ARTIFICIOS	600.00	0.060
	POLVORIN DE EXPLOSIVOS	1,200.00	0.120
	NIVEL DE ACARREO	18,724.00	1.872
	CAMINO A POLVORINES	1,558.89	0.156
	TEPETATERA TEMPORAL Y PATIO DE SERVICIOS (YA INCLUIDO EN MINA A CIELO ABIERTO)	2,736.11	0.274
	SUBTOTAL	135,655.33	13.566
AREA DE PROCESOS	PRESA DE JALES	82,982.36	8.298
	OFICINAS GENERALES	900.00	0.090
	ÁREA DE CAMPAMENTOS	4,968.58	0.497
	DEPOSITO DE AGUA FRESCA	400.00	0.040
	PLANTA DE BENEFICIO	3,600.00	0.360
	ÁREA DE TALLERES	400.00	0.040
	ÁREA DE RESIDUOS PELIGROSOS	100.00	0.010
	LABORATORIO	144.00	0.014
	PRESON DE EMERGENCIA Y ÁREA DE BOMBEO	6,070.53	0.607
	CAMINO EN ÁREA DE PROCESOS	6,734.26	0.673
	SUBTOTAL	106,299.73	10.630
TOMA DE AGUA	TOMA DE AGUA	900.00	0.090
CAMINO DESVIACION LOC. NOCORIBA	CAMINO DESVIACION LOC. NOCORIBA	5,018.22	0.502
TOTAL DEL PROYECTO		247,873.28	24.787

Handwritten signature and initials

Superficie para el retiro de vegetación y que ocuparan las siguientes instalaciones del proyecto minero.

POLIGONO	SUPERFICIE CON VEGETACIÓN (M2)
MINA A CIELO ABIERTO	59,031.78
ÁREA DE TIRO DE TEPETATE	52,240.66
POLVORIN DE ARTIFICIOS	600.00
POLVORIN DE EXPLOSIVOS	1,200.00
NIVEL DE ACARREO	18,724.00
CAMINO A POLVORINES	1,558.89
PRESA DE JALES	51,995.53
ÁREA DE CAMPAMENTOS	4,968.58
DEPOSITO DE AGUA FRESCA	400.00
PLANTA DE BENEFICIO	3,022.00
ÁREA DE TALLERES	400.00
ÁREA DE RESIDUOS PELIGROSOS	100.00
LABORATORIO	144.00
PRESON DE EMERGENCIA Y ÁREA DE BOMBEO	6,070.53
CAMINO EN ÁREA DE PROCESOS	4,535.66
CAMINO DESVIACION LOC. NOCORIBA	2,600.00
TOTAL C.U.S.T.F.	207,591.63

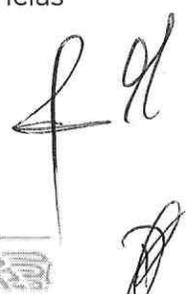
SERVICIOS REQUERIDOS.

AGUA: para la ejecución del proyecto se requiere de en 0.36 m³/ton de agua, el suministro de este se realizará de una obra de toma directamente del río Humaya, por medio de bombeo y una línea de conducción de 15,068.67 ml de longitud, desde el río hacia 2 depósitos, uno colocado cercano a la zona de mina y el otro colocado cercano a la planta de beneficio en el área de procesos; para esto, una vez autorizado el proyecto se harán las gestiones necesarias a las dependencias correspondientes (CONAGUA) para la autorización de los permisos requeridos.

De la toma de agua a la desviación a San Antonio de los Buenos son 3,211.25 metros.
 De la desviación de San Antonio de los Buenos a la Planta de Beneficio son 5,597.00 metros.

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente, Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.

Teléfono: (667)7592700 www.gob.mx/semarnat





De la planta de beneficio a la mina son 6,260.42 metros.

Caminos:

Para acceder al proyecto minero no se requiere de nuevos caminos debido a que se utilizará el existente que lleva a la localidad de Nocóriba y sigue hasta el sitio de minado, el cual se rehabilitará. Se construirá un nuevo camino en esta zona para el acceso a polvorines el cual tendrá una longitud de 368.5 m y un ancho de 5 m.

Para no interferir en la vida cotidiana del poblado Nocóriba se construirá un camino alternativo a manera de desviación con una longitud de 1,002 m y un ancho de 5 m por donde transitaran los vehículos con material desde la mina hacia el área de procesos.

En la zona de procesos también se abrirá un nuevo camino que comunique todas las áreas, este tendrá una longitud total de 1,343 m y un ancho de 5 m.

Se hará una rehabilitación de caminos de terracería desde donde termina la carretera pavimentada hasta el sitio de la mina pasando por la localidad El Palmar de Los Ríos y Nocóriba, beneficiando a estas y otras rancherías como La Guásima de Los Guerrero, La Mezcla, El Terrero, Santa Rosa, Cariatapa, entre otros, el largo total de caminos a rehabilitar es de 26,895 m.

Línea eléctrica: Es necesario reforzar las líneas eléctricas, además, introducir línea eléctrica con las especificaciones requeridas en los tramos siguientes:

Se tendrá el tendido de 7,104.09 ML en total de una línea eléctrica trifásica para suministrar un consumo promedio de 15 kw/hr. Dicho tendido eléctrico se establecerá en tres tramos diferentes ya que la energía eléctrica llega hasta el pueblo de Nocoriba; a continuación se describe.

Tramo 1.- Del camino por donde va la línea actual hasta la toma de agua con una distancia de 3,143.38 metros lineales de tendido eléctrico que se instalaran por el camino existente para abastecer la toma de agua.

Tramo 2.- Se instalara 1,175.31 metros lineales de tendido eléctrico para abastecer la zona de procesos.

Tramo 3.- De donde termina el tendido de la red pública de energía eléctrica en Nocoriba hasta donde se encuentra la zona de explotación minera se instalara un tendido eléctrico con una distancia de 2,785.40 metros lineales para abastecer la zona de explotación minera.

- De la desviación de San Antonio de los Buenos a la Planta de Beneficio son 5,597.00 metros.
- De la planta de beneficio a la mina son 6,260.42 metros.
- De la desviación de San Antonio de Los Buenos a la toma de agua tiene una distancia de 3,211.4 metros.

En total se habilitará un tendido eléctrico de 15,068.67 metros. Se anexa el plano de detalle con estas distancias.

Servicios requeridos	Descripción
----------------------	-------------



Agua	El consumo real de aguas frescas en las plantas concentradoras es del orden de 0.79 m ³ /ton, en este proyecto se tienen contemplado un sistema de tratamiento y recirculación de agua, evitando fugas y minimizando evaporaciones es posible alcanzar valores en 0.36 m ³ /ton, lo que nos da un consumo de 187,200 m ³ en total para el proceso de 325,000.00 m ³ de material (1 m ³ =1.6ton).
Energía eléctrica	Se tendrá el tendido de 15.07 km de una línea eléctrica trifásica para suministrar un consumo promedio de 15 kw/hr.
Caminos	Solo se realizará un total 4,521.30 m de nuevos caminos para tener acceso a los polvorines en la zona de mina, y en la zona de procesos a las oficinas, planta de beneficios, talleres, planta de beneficio, etc. estos caminos tendrán un ancho de 5 m ya que las pendientes así lo permiten. Se rehabilitarán 26,895 metros lineales de camino de terracería.
Asistencia medica	Se solicitará a la secretaria de salud que manden un médico al centro de salud que hay en Nocóriba, nuestra compañía lo equipara con lo necesario para dar una buena atención, y en casos que se requiera mayor especialidad y dependiendo de la gravedad se canalizarán a la clínica de IMSS que está en la ciudad de Badiraguato ya que es la más cercana, de igual forma se tendrá una avioneta para en los casos urgentes se traslade a la persona a un centro especializado en la ciudad de Culiacán o donde se requiera, así como una ambulancia equipada.
Comunicación	Se hará un contrato con una compañía de telefonía que tenga acceso a estas áreas serranas, para lo cual se tomará la mejor alternativa.

Estas obras complementarias tienen una superficie de 187,604.50 m², en total tenemos una superficie de proyecto de 247,873.28 m², de las cuales en 207,591.63 m² se realizará cambio de uso de suelo (retiro de vegetación) en apego a la ley general de desarrollo forestal sustentable y su reglamento.

Se tienen contemplada la extracción de 15,000,000.00 de toneladas de mineral, con un procedimiento a cielo abierto en su primera etapa y posteriormente en mina subterránea.

El mineral se transportará a la planta ubicada a 8,150 ml de la zona de extracción, donde el proceso de beneficio será mediante flotación. El mineral sulfurado se reduce de tamaño mediante una trituradora primaria de quijada de 20" a 3"; luego se separa el mineral por tamaño mediante cribas, para finalmente ingresar el material a un molino SAG cuyo producto es enviado al proceso de flotación.

Es importante mencionar que previamente al proceso de flotación, se calculan las cantidades de mineral y reactivos que se adicionan en la celda. Se utiliza Diésel como colector.

La flotación se realiza en una sola etapa Rougher, obteniéndose un concentrado y un relave o cola final.

PREPARACIÓN DEL SITIO Y ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa tendremos las siguientes actividades; el rescate y reubicación de flora y fauna bajo un programa de ejecución, después de realizar esta actividad se tendrá retiro de vegetación, y el





despalme de la capa vegetal la cual tienen 30 cm aproximadamente de espesor, el material producto del despalme será depositado en la parte norte y se irá moviendo conforme avance la explotación, para ser reintegrado a las áreas que ya se hayan explotado, una vez rellenadas estas con el material de baja ley y material inerte no comerciable, encima se colocará la capa vegetal para posteriormente reforestar.

RETIRO DE VEGETACIÓN: Esta actividad se realizará en un área de 207,591.63 m² (20.76 Ha) en forma paulatina ya que la vegetación se encuentra dispersa en algunas zonas del proyecto, se calcula realizarlo durante un año para que la fauna presente en el área, pueda desplazarse a lugares más seguros y los de poca movilidad puedan ser rescatados.

APERTURA DE VÍAS DE ACCESO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO:

Se tienen contemplado la rehabilitación de 26,895 ml de caminos existentes y la apertura de nuevos caminos en una longitud de 4,521.30 ml.

DESCAPOTE:

Se retirará primeramente los 30 cm de suelo fértil, este será depositado en un lugar dentro del proyecto, donde será resguardado para ser usado en las áreas donde se requiera posteriormente para su reforestación.

La capa posterior de suelo estéril será cortada y depositada en el siguiente lugar de tepetatera.

CONSTRUCCION DE OBRAS MINERAS.

EXPLORACION: la exploración ya se realizó, esta fue a base de Barrenación a diamante, para llevar a cabo esta actividad se tramita un informe preventivo con la norma NOM-120-SEMARNAT-2011, se anexa copia del resolutivo correspondiente.

EXPLORACION:

SISTEMA DE VENTILACION: numero, tipo de obra (pozos, contrapozos, etc.), dimensiones y volúmenes de material a remover.

De acuerdo con la norma NOM-023-STPS-2003, se debe suministrar al interior de la mina un volumen de aire igual a 1.50 m³ por minuto (52.972 ft³ por minuto) por cada trabajador y por cada caballo de fuerza de la maquinaria accionada por motores de combustión diésel localizados en el interior de la mina, se deben suministrar 2.13 m³ de aire por minuto (75.22024 ft³ por minuto).

En la mina subterránea trabajarán 60 mineros por lo que los requerimientos de aire son: 90 metros cúbicos por minuto, equivalentes a 3,178.32 pies cúbicos por minuto. El equipo total trabajando suma 3,245 H.P. en dos turnos, por lo que son necesarios 122,044.84 pies cúbicos por minuto. Dando un gran total de requerimientos de 125,223.16 pies cúbicos por minuto.

Se instalará un extractor de 180,000 pies cúbicos por minuto que será suficiente para la circulación de aire fresco permanente en todas las áreas de la mina.

El aire viciado se extraerá por medio del contrapozo 4017 de ventilación, de 1.80 metros de diámetro, la construcción de este contrapozo, generará 300 m³ de tepetate, esta obra se señala en el plano general correspondiente a las obras subterráneas.

Para ventilar las obras importantes de avance como son rampas, frentes y cruceros, se utilizarán ventiladores axiales de alta presión de 30,000 pies cúbicos por minuto cuya descarga de aire fresco se mantendrá a 30 metros de distancia de los topes de esas obras. Esto para mantener al menos 15,24 metros cúbicos de velocidad del aire, equivalentes a 538.20 pies cúbicos por minuto para mantener frescos los topes de trabajo.

ACCESOS A LOS NIVELES SUBTERRANEOS: numero, tipo de obra (rampas, tiros, socavones, etc.). Dimensiones y volúmenes de material a remover.
Tendremos dos obras principales de acceso:

La primera con la Rampa 3971 NW con 1100 metros de longitud y sección transversal de 5.00X4.00 metros, esta obra generara un total de 22,000 metros cúbicos de tepetate.
La segunda obra es el nivel de acarreo que corresponde al CRO 3710 NW con 485 metros de longitud y sección transversal de 5.00X4.00 metros, esta obra generara un total de 9,700 metros cúbicos de tepetate.

Ambas obras se indican en el plano general correspondiente.

SUBNIVELES: indicar altura de cada nivel, superficie y volumen de materiales a remover.

El sistema de explotación es hundimiento por subniveles con barrenación larga, se tendrán 7 subniveles cada uno de los cuales producirá 26,250 m³ de mineral que equivalen a 78,750 toneladas de mineral de molibdeno, si consideramos los 7 subniveles tenemos un total de 183,750 m³ de mineral, que a su vez equivalen a un total de 551,250 toneladas de mineral.
La altura entre cada subnivel es de 15 metros, el primer subnivel será considerado como nivel de acarreo, por lo que la altura total del cuerpo mineral, en esta sección, es de 105 metros, con un ancho esperado de 25 metros y 70 metros de largo.

RAMPAS DE ACCESO A BANCOS: numero, dimensiones y volumen de material a remover.

La RAMPA 4023 NW dará acceso a las operaciones a cielo abierto y tendrá un desarrollo de 603 metros, incluidos los accesos a los bancos. La RAMPA llevar pendientes menores al 10 % para facilitar el tránsito del equipo en general, con un ancho de 6 metros libres de corona. Esta obra va a generar 14,742 m³ de tepetate que será depositado en una tepetatera temporal, ya que a futuro este material se empleará como relleno en los huecos que vayan quedando después del minado subterráneo.

TAJOS: número de tajos, profundidad y área; indicar el ángulo de los taludes, altura de bancos, numero de bancos y volumen de material total del proyecto.

Número de tajos, profundidad y área; indicar el ángulo de los taludes, altura de bancos, numero de bancos y volumen de material total del proyecto.





Tendremos un tajo de producción con una profundidad de 50 metros, en un área de 4,314 m², en su parte superior y de 1,750 m² en el fondo del tajo. Del lado norte del tajo se tendrá un talud de 60° y del lado sur del tajo tendremos un talud de 45°. El minado será con bancos de 8 metros de altura y el volumen de mineral a extraer será del orden de los 87,500 m³ equivalentes a 262,500 toneladas de mineral. En la producción de esta etapa serán necesario remover 109,375 m³ de tepetate a la tepetatera principal. Sumando mineral y tepetate se moverán un total de 196,875 m³ de material.

POLVORINES: Los polvorines se construirán en un área aislada, lejos de lugares habitados, estaciones termoeléctricas, subestaciones, torres de alta tensión, carreteras, vías férreas, gasoductos y oleoductos. Protegido por barreras naturales (árboles, lomas, cerros) o bien dentro de cañadas, cañones, etc.

CONSTRUCCIÓN

- A) Cimientos de mampostería
- B) Muros de concreto, tabique o block
- C) Pisos de cemento
- D) Techos cubiertos con lámina de asbesto o madera
- E) Puertas de madera recubiertas exteriormente con lámina de acero
- F) Porta candados cubierto
- G) Ventilación

Iluminación Artificial

A) En caso de que se instale luz eléctrica, la instalación deberá ser a prueba de explosión, haciéndose desde el exterior por medio de claraboyas practicadas en la pared, por lo consiguiente toda la instalación de lámparas, apagadores, interruptores generales, fusibles y contactos, se localizarán en el exterior.

Iluminación Natural

- A) Será por medio de las claraboyas de ventilación a una altura inferior al techo, cubierto con tela de alambre para impedir la entrada de insectos, roedores, etc., también podrán emplearse láminas traslúcidas colocadas en el techo.

Dimensiones

- A) Será de acuerdo con la cantidad de material estimado a almacenar. Se consideran 625 kg por metro cuadrado.
- B) Deberán tener corredores o pasillos que faciliten la maniobra de estiba.
- C) Las instalaciones de agua y drenaje no deberán pasar por debajo del polvorín.
- D) Deberán estar protegidas contra descargas eléctricas y estáticas, para el efecto deberán contar con pararrayos.

Seguridad

- A) Las estibas de los materiales no deberán exceder de dos metros de altura.
- B) Se recomienda que las estibas tengan firmeza y amarre, así como la separación suficiente para que circule el aire entre los bultos y cajas.

- C) Se colocarán equipos auxiliares, como tambos de agua, arena y tener dos cubetas por tambo y dos palas. UN INCENDIO EN UN POLVORIN NUNCA DEBERA DE COMBATIRSE.
- D) Se colocarán letreros de «NO FUMAR» en sitios visibles.
- E) El terreno alrededor del polvorín deberá estar libre de vegetación, pasto y hojas secas, en un área de por lo menos 25 metros.
- F) Se Deberá colocar malla ciclón alrededor del polvorín de 2.00 metros, altura con puerta que pueda asegurarse, y a una distancia de por lo menos 3.0 metros del mismo.
- G) Se tendrá un dispositivo de seguridad adecuado, por medio de vigilantes y veladores, (dos personas las 24 horas).
- H) Proporcionar reglas o procedimientos de seguridad para casos de emergencia.
- I) Los polvorines deberán inspeccionarse en forma periódica para detectar cualquier anomalía.

DEPÓSITOS SUPERFICIALES DE TEPETATE: indicar dimensiones, volúmenes a almacenar, sistema de estabilización de taludes. Describir el perfil de cada uno de los sitios de depósito.
Se tendrán dos áreas para depósito de tepetate, un área temporal y otra permanente. La primera tendrá un área de 0.2736 Has y una capacidad para almacenar 9,576 m³ de tepetate, en la segunda se tiene un área de 5.33 Has y una capacidad para almacenar 160,000 m³ de tepetate.

DEPOSITO SUPERFICIAL DE TERREROS: indicar dimensiones, volúmenes a almacenar, sistema de estabilización de taludes. Describir el perfil de cada uno de los sitios de depósito.

Se tendrá un área de 1.87 Has para el depósito de terreros, con una capacidad para almacenar 56,100 m³ de minerales de baja ley. Los taludes se estabilizarán bajo el mismo criterio que los depósitos de tepetate, mencionados anteriormente y el perfil será igual al esquema de estabilización descrito, esto se debe a la similitud que tenemos entre el material cuarzomonzonítico estéril y el material que contiene minerales.

DEPOSITOS SUPERFICIALES DE SUELO FERTIL: Indicar dimensiones, volúmenes a almacenar, sistema de estabilización de taludes. Describir el perfil de cada uno de los sitios de depósito.

Se tendrá un área de 0.5849 Has para el depósito de suelo fértil, con una capacidad para almacenar 17,547 m³ de suelo fértil. Los taludes se estabilizarán bajo el mismo criterio que los depósitos de tepetate, mencionados anteriormente y el perfil será igual al esquema de estabilización descrito.

DEPOSITOS SUPERFICIAL DE SUELO ESTERIL: Indicar dimensiones, volúmenes a almacenar, sistema de estabilización de taludes. Describir el perfil de cada uno de los sitios de depósito.

Se tendrá un área de 0.6259 Has para el depósito de suelo estéril, con una capacidad para almacenar 18,777 m³ de suelo fértil. Los taludes se estabilizarán bajo el mismo criterio que los depósitos de tepetate, mencionados anteriormente y el perfil será igual al esquema de estabilización descrito.

TRANSPORTE DE MINERAL: tipo de transporte (banda, camiones de acarreo, etc.). Capacidad de transporte y distancia de acarreo, indicar la ruta en plano.

Transporte



Constituye la acción de trasladar a la planta de beneficio el mineral fragmentado, después de la voladura y en diferentes etapas del proceso, también se traslada el material estéril a las tepetateras o el material de baja ley a los stock-pile designados.

Los equipos de transporte tienen por principal función desplazar el material extraído por el equipo de cargado hacia un punto de destino definido por el plan minero.

Consiste en:

- F) Transporte del material a su lugar de destino (Planta, acopio, tepetateras, etc.)
- G) Descarga del material
- H) Retorno del equipo de transporte al punto de cargado.

Acarreo: utilizaremos camión de 20-25 toneladas (góndolas).

SITIOS SUBTERRÁNEOS DE MANTENIMIENTO, ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS: numero, dimensiones y volumen de material a remover.

En esta etapa de la mina solo será necesario un crucero de 50 metros de longitud con altura de 3.0 metros y ancho de 3 metros, que se utilizará como pileta de bombeo del interior de la mina a superficie. El volumen de material a remover es de 450 m³.

Se utilizarán las obras que vayan quedando liberadas, (cruceros de acceso al cuerpo y cruceros de acceso al contrapozo de ventilación) después de la producción, para instalar comedores, letrinas, cuartos de herramientas y resguardos.

OTROS: dimensiones, volúmenes a remover, especificar en qué consiste.

Es necesario ir haciendo plazas de barrenación a diamante para la exploración de las zonas cercanas o colindantes al cuerpo mineral, sus dimensiones son de 4.0 metros de altura, por 5.0 m de ancho por 4.0 m de largo, serán dos plazas por subnivel y son 7 subniveles, por lo que el material a remover es del orden de los 1,120 m³.

PLANTA DE BENEFICIO

En lo relativo a la planta, esta será construida sobre una base de concreto, cubierta con una membrana plástica de HDPE de calibre 40 mil y contará con cárcamos de recuperación y pendiente para facilitar el drenado de derrames que pudiera haber por accidente, con ello se garantiza la protección del suelo y el agua subterránea.

BENEFICIO:

TRITURACION Y MOLIENDA: tipo de equipo e instalaciones, capacidad, superficie a ocupar.

Previo a la flotación, se deben llevar a cabo estos dos procesos, los cuales tienen el propósito de disminuir el tamaño del mineral proveniente de la mina.





En la etapa de trituración se utiliza una quebradora de quijada, de cono o giratorio, que realizan diferentes disminuciones de tamaño dependiendo de las características del equipo.

LABORATORIO: tipo de equipo e instalaciones, indicar insumos, superficie a ocupar.

PATIOS DE LIXIVIADOS: Capacidad, sistema de impermeabilización, ingeniería, ubicación y tipo de recubrimiento. La extensión y los resultados de los estudios de estratigrafía donde se indique la porosidad, permeabilidad y nivel freático. Indicar los componentes químicos y las características tóxicas que se estima presenten los lixiviados y mencione la forma en que se hizo la estimación.

PRESA DE JALES: Dimensiones, capacidad. Actividades de preparación del sitio para disminuir infiltraciones.

Características principales y componentes de la obra para la presa de jales. Aspectos ambientales contemplados para su diseño, ubicación y extensión. Composición química y características tóxicas que se estima presenten los jales y mencione la forma en que se hizo dicha estimación. Obras asociadas para el control y desvío de avenidas de aguas pluviales y escorrentías.

PATIOS DE LIXIVIADOS: Capacidad, sistema de impermeabilización, ingeniería, ubicación y tipo de recubrimiento. La extensión y los resultados de los estudios de estratigrafía donde se indique la porosidad, permeabilidad y nivel freático. Indicar los componentes químicos y las características tóxicas que se estima presenten los lixiviados y mencione la forma en que se hizo la estimación.

PRESA DE JALES: Dimensiones, capacidad. Actividades de preparación del sitio para disminuir infiltraciones.

Características principales y componentes de la obra para la presa de jales. Aspectos ambientales contemplados para su diseño, ubicación y extensión. Composición química y características tóxicas que se estima presenten los jales y mencione la forma en que se hizo dicha estimación. Obras asociadas para el control y desvío de avenidas de aguas pluviales y escorrentías.

La capacidad de la presa de jales estará en el orden de los 3,269,600 m³ de jales.

Características principales y componentes de la obra para la presa de jales. Aspectos ambientales contemplados para su diseño, ubicación y extensión. Composición química y características tóxicas que se estima presenten los jales y mencione la forma en que se hizo dicha estimación. Obras asociadas para el control y desvío de avenidas de aguas pluviales y escorrentías.

Aspectos hidrológicos.

Para comprobar que la presa de jales no representa un riesgo para los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, en cuanto a su uso, aprovechamiento y explotación, se deben presentar los siguientes estudios:

Superficial.





- a) Delimitar la subcuenca hidrológica donde se localiza el depósito de jales.
- b) Determinar el volumen medio anual del escurrimiento de la cuenca aguas arriba del sitio de interés, conforme a la NOM-011-CNA-2000.
- c) Cuando tenga que utilizarse algún cauce de cualquier tipo de corriente para ubicar el depósito, determinar el gasto correspondiente en el sitio de interés.
- d) Determinar el área de inundación de la subcuenca, representándola en cartas topográficas de INEGI a escala 1: 50,000 o a una adecuada, si la zona de estudio es pequeña.
- e) Determinar la calidad del agua de los cuerpos superficiales, tanto aguas arriba como aguas abajo, con base en las concentraciones de parámetros físicos y químicos: pH, conductividad, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, grasas y aceites, sólidos disueltos totales, cianuro total, coliformes fecales y metales como plomo, cadmio, cobre, zinc o cualquier otro que pueda en un momento dado derivarse del depósito de jales.

En el caso de la derivación del curso de los escurrimientos en donde se construye una presa de jales, se debe considerar:

Obras de retención y derivación de los escurrimientos normales y extremos, desde aguas arriba de la zona de almacenamiento de jales, por medio de canales o túneles de derivación, como obras de excedencias que deben calcularse para recibir la avenida del proyecto y construirse para resistir fallas, en caso de inundación.

El escurrimiento generado por la tormenta de diseño puede derivarse por debajo de la cortina de la presa a través de un túnel de concreto reforzado, con base en la avenida de diseño.

El proyecto de la presa de jales debe contemplar sistemas de recuperación del agua para su recirculación al proceso o las medidas de tratamiento para su descarga a cuerpos receptores y bienes nacionales de acuerdo a la normatividad aplicable.

El agua clarificada que se recupere se debe conducir hasta las piletas o tanques de asentamiento, donde se retienen los sólidos que hayan sido arrastrados, para enviar el agua recuperada al cárcamo de bombeo que la retorne nuevamente al proceso de beneficio.

SISTEMA DE CONDUCCION DE SOLUCIONES DE PROCESO Y JALES: longitud de líneas de conducción, acequias de contingencia y sistema de bombeo de jales y agua.

Las líneas de conducción de jal serán del orden de 400 metros al punto de inicio y similar distancia de las piletas de bombeo a la planta de beneficio para el reciclaje del agua. Se utilizarán sistema de bombeo tradicional para el bombo de lodos y para agua limpia.

4
d
d

CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES:

- CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO Y VIALIDADES;
- SERVICIOS MEDICOS Y RESPUESTA A EMERGENCIAS.
- ALMACENES, RECIPIENTES, BODEGAS Y TALLERES.
- CAMPAMENTOS, DORMITORIOS, COMEDORES.
- INSTALACIONES SANITARIAS
- BANCOS DE MATERIAL.
- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
- ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

OPERACIÓN DE LA MINA:

Como se mencionó anteriormente el proyecto minero consiste en la explotación de mineral de molibdeno, así como los subproductos asociados a la naturaleza del yacimiento, mediante la apertura de una mina a cielo abierto en su primera etapa y posteriormente de una mina subterránea.

Descapote

Se aplica para remover la capa superior estéril del depósito mineral y remover ganga dentro de los límites del tajo. La naturaleza del capote o estéril, determinan el ciclo de operación: si es material no consolidado (suelo o roca quebrada) el rompimiento no es requerido; si es consolidado (roca in situ), se requiere rompimiento.

Entonces el equipo de manejo de materiales es seleccionado para satisfacer las condiciones de operación, asumiendo que el tepetate debe ser transportado a cierta distancia para su vaciado y no puede tirarse en el tajo o en un banco adyacente de roca estéril.

Minado (roca)

En una mina a cielo abierto, el descapote, minado y el ciclo de operaciones pueden tener con frecuencia cierto parecido, esto lo determina la diferencia o similitud del mineral y el tepetate.

Si estos métodos tienen semejanza, entonces el operador de mina tiene ventaja para emplear el mismo equipo y el mismo ciclo. La razón de esto, es que el equipo puede ser intercambiado cuando surjan desarreglos o demanda inesperada de producción. El ciclo de operaciones de minado y equipo, usualmente consiste en lo siguiente:

- Perforación: sistema rotativo (roca promedio), sistema percusivo (roca dura), jet piercing (roca dura silicosa).
- Voladura: anfo o emulsión; el cargado y encendido son similares al descapote.
- Excavación: pala, cargador frontal.
- Acarreo: camión, banda transportadora.
- Extracción (tajos muy inclinados): banda transportadora de alta inclinación.

Perforación.

f M
JD

Consiste en agujerar una capa de material rocoso por métodos mecánicos o manuales, con el fin de realizar un barrenado para ser luego este llenado de explosivos y fracturar la corteza terrestre. La perforación de las rocas dentro del campo de la voladura, es la primera operación que se realiza que tiene como finalidad abrir los huecos en los cuales serán introducidos una serie de cargas explosivas y sus accesorios iniciadores.

En el proyecto "Los Cuervos" utilizaremos tanto la perforación manual como la perforación con equipos o mecanizada para posteriormente llevar a cabo el arranque de los minerales con explosivos. La perforación manual la llevaremos a cabo con equipos ligeros manejados a mano por el perforista y los utilizaremos en trabajos de poca envergadura donde por su dimensión no es posible utilizar una máquina de Perforación mecánica. Los equipos de perforación mecanizados, van montados sobre una estructura la cual permite que el operador trabaje con una mayor comodidad.

En el minado a cielo abierto utilizaremos la perforación de banqueo ya que consideramos este como el mejor método para la voladura de rocas ya que se dispone de un frente libre para la salida y proyección del material. Se basa en principios mecánicos de percusión y rotación, cuyos efectos de golpes y fricción producen el astillamiento y trituración de la roca en un área equivalente al diámetro de la roca y hasta una profundidad dada por la longitud del barrenado utilizado. La eficiencia en perforación consiste en lograr la máxima penetración al menor costo.

Los métodos de perforación más empleados son los métodos rotativos y rotopercutivos (Franca, 2012). Siendo este último el sistema más clásico de perforación de barrenos. La perforación a rotoperCUSión se basa en la combinación de las siguientes acciones: percusión, rotación, empuje y barrido (Wang et al., 2010).

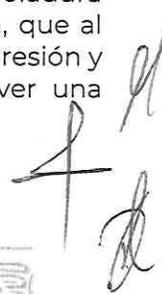
Disparo perforado.

La operación de perforación depende directamente de la dureza y abrasividad de la roca (Correa, 2009). La fragmentación de la roca se considera el parámetro más importante en las operaciones de minería a causa de sus efectos directos sobre los de perforación y voladuras (Morin y Ficarazzon, 2006). La resistencia de la roca determina el método o medio de perforación a emplear: rotación simple o rotoperCUSión. Por lo general cuanto más blanda sea la roca mayor debe ser la velocidad de perforación. Por otro lado, cuanto más resistente sea a la compresión, mayor fuerza y torque serán necesarias para perforarla.

Voladura

La voladura es uno de los medios principales de extracción de minerales en las operaciones de minería a cielo abierto. El propósito principal de la operación de voladura es la fragmentación de la roca y para esto se requiere de una gran cantidad de explosivos. Los explosivos liberan una gran cantidad de energía durante la explosión.

La voladura se puede definir como la ignición de una carga masiva de explosivos. El proceso de voladura comprende el cargado de los barrenos hechos en la perforación. Con una sustancia explosiva, que al entrar en acción origina una onda de choque y, mediante una reacción, libera gases a una alta presión y temperatura de una forma substancialmente instantánea, para arrancar, fracturar o remover una cantidad de material según los parámetros de diseño de la voladura misma.



La fragmentación de rocas por voladura comprende a la acción de un explosivo y a la consecuente respuesta de la masa de roca circundante, involucrando factores de tiempo, energía termodinámica, ondas de presión, mecánica de rocas y otros.

La fragmentación del macizo rocoso es causada inmediatamente después de la detonación. El efecto de impacto de la onda de choque y de los gases en rápida expansión sobre la pared del barreno, se transfiere a la roca circundante, difundiéndose a través de ella en forma de ondas o fuerzas de compresión, provocándole solo deformación elástica, ya que las rocas son muy resistentes a la compresión. Al llegar estas ondas a la cara libre en el frente de voladura causan esfuerzos de tensión en la masa de roca, entre la cara libre y el barreno. Si la resistencia a la tensión de la roca es excedida, esta se rompe en el área de la línea de menos resistencia.

Los cargadores frontales ofrecen una alternativa al uso de palas eléctricas o hidráulicas. Presentan grandes ventajas, tales como su movilidad y la posibilidad de manejar grandes volúmenes de material (los más grandes superan las 40 yd³). Estos equipos deben maniobrar para descargar en el camión y para acceder a la frente de trabajo, a diferencia de las palas con base fija, que rotan en torno a la misma. Los cargadores permiten mayor flexibilidad en la producción pues pueden desplazarse con relativa facilidad y rapidez de una frente de trabajo a otra. Óptimamente, sin embargo, el acarreo debe ser mínimo. Se utilizan en mediana y gran minería, tanto para minerales industriales como metálicos.

Voladura: utilización de anfo y emulsión, cargado con máquina (cierto volumen) y a mano (bolsas); encendido con cañuela y cordón detonante.

El cargado

Constituye la acción que define una de las principales operaciones de una explotación minera. Esta actividad es responsable del movimiento del mineral o estéril que ha sido fragmentado en el proceso de la voladura.

Pasos para el cargado:

- a) Preparación de la zona de trabajo.
- b) Posicionamiento de equipos.
- c) Retirar el material fragmentado desde el frente de trabajo (Cargado).
- d) Traspaso del material al equipo de transporte dispuesto para el traslado

Los equipos de cargado realizan la labor de carga del material hacia un equipo de transporte o depositan directamente el material removido en un punto definido, en nuestro caso utilizaremos un cargador frontal de 3.5 y³ de capacidad.

Excavación: utilizaremos, cargador frontal, en algunos casos el tractor y al término del rezagado para preparar el sitio se utilizará la motoconformadora.

En el sistema de explotación de la mina subterránea, se utilizará el método de Corte y Relleno con tepetate; este sistema permitirá ir rellenando la mina con el material estéril a medida que se avance en su explotación. Se tendrá como sistema principal el método de barrenación larga para la producción.



Handwritten signature and initials.



similar al hundimiento de bloques, sin embargo, la operación sistemática será ir rellenando los huecos dejados por la producción obtenida con la barrenación larga.

De manera tradicional este método se ha aplicado a cuerpos minerales cuya roca encajonante ha sido muy alterada para no ceder una vez que el mineral ha sido removido.

La aplicación de este método cobra importancia cuando además de ser débiles los relices o tablas del cuerpo, este a su vez no es auto soportante a lo largo, alto y ancho de su estructura o forma.

Las características principales de un cuerpo mineral al que se aplica este sistema son:

- Potencia (ancho de la veta o cuerpo mineral): Variable (desde 1.50 a 30.0 m o más).
- Valores: Uniformes o no uniformemente distribuidos.
- Rumbo: Variable o constante
- Echado: Variable o constante
- Roca encajonante: Alterada y/o no consistente.
- Zona mineralizada: Auto soportante o cedente.

Este sistema de trabajo tiene las siguientes ventajas:

- 1) Es altamente selectivo.
- 2) Se extrae el total del block minado.
- 3) La estabilidad se asegura de posibles subsidencias.
- 4) Al extraer rápidamente se evita la oxidación del mineral.
- 5) Puede depositarse el tepetate producto de otras obras.
- 6) Evita los hundimientos del terreno superficial.
- 7) Disminuye en forma considerable la formación de grandes patios de material estéril (tepetateras) en el exterior, con lo cual el impacto ambiental se reduce.
- 8) Se evita destruir la vegetación superficial (disminuye la superficie a convertir en depósito de material estéril y no hay cambios en el uso de suelo).

Zona de minado:

Descripción general del tipo de servicio que brindaran las instalaciones en la explotación de mineral tanto a cielo abierto como de manera subterránea (tajo, y depósitos superficiales de tepetate y de suelo fértil). Las obras para la explotación del mineral tendrán como objetivo principal la generación de la materia prima del proceso productivo, el servicio consiste en proveer a la planta de beneficio el material que contenga los valores de mineral establecidos, para que su beneficio sea viable económicamente hablando.

Con la finalidad de mantener y controlar la calidad, cantidad y eficiencia del servicio el proyecto contempla los programas de operación siguientes:

Programa de Minado

Consiste en la planeación y programación anual, semestral, mensual, semanal y diaria de la producción en la mina, tanto operaciones a cielo abierto como en operaciones subterráneas y en él se contempla

una predicción de ley a obtener por cada unidad de minado, así como los volúmenes a transportar a la planta de beneficio, así como el tepetate que habrá que extraer a las áreas designadas para tal fin.

La planeación de este rublo tiene vital importancia, no solo para el cumplimiento de los presupuestos de producción, sino que de su correcta aplicación depende la programación y preparación de áreas de recepción de los depósitos superficiales de tepetate, residuo de mayor abundancia dentro del proceso. La correcta aplicación del minado permite también reducir la generación del tepetate, ya que, a través de controles geológicos y topográficos, se establecen las calidades de los materiales a excavar y se proyecta su distribución, haciendo más eficiente el acarreo.

A través de la programación adecuada del minado se obtiene un estimado de las horas de operación de la maquinaria y equipo de mina, basado en las toneladas de mineral a mover y quebrar, en relación con las distancias desde su punto de producción hasta los patios superficiales de tepetate, patios o área de trituración, según sea el caso. Por ello este programa incide directamente en la programación del mantenimiento predictivo y preventivo del equipo y maquinaria involucrada en la explotación y como consecuencia de su correcta ejecución que es determinante en la minimización de emisiones a la atmosfera y la generación de residuos sólidos peligrosos especiales.

Tecnologías que se utilizaran y que tienen relación directa con la emisión y control de los residuos líquidos, sólidos o gaseosos en la explotación de los minerales, así como en el depósito superficial del tepetate.

El área de mina a cielo abierto generara la mayor cantidad de residuos de todo el proceso industrial, en particular los correspondientes al mineral sin valores (tepetate) en una cantidad de 360,000 m³ durante esa etapa del proyecto, por ello su emisión y control es una parte prioritaria.

El material sin valor o estéril se almacenará en depósitos superficiales de tepetate, diseñados con una tecnología bien definida y validada, que incluye las etapas de preparación del sitio, operación y abandono de los referidos depósitos.

Los estudios previos al proyecto contemplaron el detalle de la estabilidad de los taludes bajo condiciones meteorológicas y sísmicas sumamente adversas y de ahí se determinó el ángulo de reposo del material en sus taludes.

Para el caso de los suelos que soportaran el peso de los patios, igualmente se realizó una valoración de la resistencia a la carga a través de estudios que integraron metodologías reconocidas llegando a parámetros de resistencia seguros, que fueron reforzados con el diseño de su construcción.

DESCRIPCION DE LOS PASOS DEL PROCESO DE LA PLANTA DE BENEFICIO.

1.- Trituración y Molienda.

Previo a la flotación, se deben llevar a cabo estos dos procesos, los cuales tienen el propósito de disminuir el tamaño del mineral proveniente de la mina.

En la etapa de trituración se utiliza una quebradora de quijada, de cono o giratorio, que realizan diferentes disminuciones de tamaño dependiendo de las características del equipo.



2.-Flotación.

La flotación es un proceso físico-químico que se basa en la formación de una pulpa constituida por mineral, agua y otros componentes (reactivos y aire), donde se busca la adhesión del mineral a burbujas de aire, que se generan gracias a la inyección de aire en el sistema. Este proceso aprovecha las propiedades superficiales de los minerales. En este ámbito, se diferencian dos características importantes en este proceso, la hidrofobicidad, que se refiere a minerales inmiscibles con el agua. Las partículas que contienen el mineral de interés deben poseer esta característica para adherirse a la burbuja de aire. Por otra parte, encontramos la hidrofiliidad, que son partículas de mineral miscible con el agua. De la flotación se obtiene un concentrado del mineral de interés, el cual se debe refinar en procesos posteriores. Se obtiene también una cola o relave, la cual se va a espesadores, con la finalidad de recuperar un porcentaje importante de agua. Este proceso se realiza en un circuito, donde participan tres etapas.

La flotación se divide en tres etapas:

- A) Rougher o Primaria: En esta etapa se realiza la primera recuperación, donde el concentrado obtenido es de baja ley y aún contiene ganga. La alimentación que llega a esta etapa, viene directa de molienda.
- B) Cleaner o Limpieza: Junto con el Recleaner o limpieza secundaria, tienen la tarea de aumentar la ley del concentrado obtenido en la etapa Rougher. Es necesario realizar una remolienda entre la etapa Rougher y la etapa Cleaner, ya que ésta última es una etapa mucho más selectiva y necesita que la partícula esté en su mayor grado de liberación.
- C) Scavenger o Barrido: Esta etapa recibe el relave o colas de la etapa Rougher y tiene como objetivo aumentar la recuperación de dichas colas. De esta etapa sale el relave final y su concentrado es de baja ley y se recircula ya sea a la alimentación de Rougher o a la remolienda.

Dentro del proceso se reconocen diferentes parámetros, que son de suma importancia dentro del proceso.

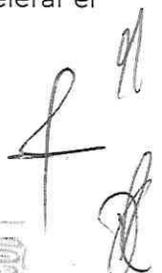
PORCENTAJE DE SÓLIDOS.

Es importante expresar la proporción de sólido respecto del agua que existe en la pulpa, ya que la cantidad de sólido por cantidad de agua afecta directamente en la eficiencia que tendrá el proceso de extracción de mineral. En la etapa Rougher se utiliza comúnmente de 30 – 45% de sólidos, y en las etapas Cleaner y Scavenger, se utilizan porcentajes más bajos.

A este parámetro, se le asocia la densidad de la pulpa, la cual también debe ser regulada. Esta afecta en el tiempo de residencia que tendrá el mineral en el proceso, lo que incide en todo el circuito de flotación.

AEREACIÓN.

La aireación es un parámetro controlado por el operador de la celda, y esta variable permitirá acelerar el proceso de colección o retardarlo, según se estime conveniente.





El aire es inyectado a presión por un tubo dirigido en la misma dirección que el aspa giratoria (desde la superficie hacia el fondo), en el sistema de flotación, y las burbujas se producen gracias a un aspa que va en medio de la celda, sumergida, y gira constantemente con el fin de aumentar la probabilidad de colisión entre la partícula y la burbuja.

Gran parte de las reacciones que ocurren dentro del proceso de flotación, de las cuales depende la liberación de la especie útil, están sujetas al pH que tenga la pulpa. Es por esto que el pH es uno de los parámetros de mayor relevancia al momento determinar la manera de aumentar la recuperación de una especie útil, ya que para cada elemento existe un rango de pH específico al cual su potencial de reacción será el óptimo, lo que se puede corroborar en un diagrama de Pourbaix, donde se expresa el rango de pH en el cual el potencial de reacción será mayor y sus reacciones serán más espontáneas.

Para el caso de la molibdenita, se indica que el pH de pulpa óptimo para su flotación, es de pH 7 – 8.

1.5 REACTIVOS DE LA FLOTACIÓN

Los reactivos que se utilizan para modificar las propiedades de los componentes de la pulpa son:
Colector: Compuesto orgánico que se adsorbe en la superficie del mineral, es decir, es selectivo y su función es transformar la superficie en hidrofóbica para que se adhiera a la burbuja y no al agua.

Espumante: Su función es entregarle a la espuma o burbujas, una buena resistencia ya que debe ser capaz de llevar el mineral hasta la superficie.

Modificadores: En presencia de colectores y espumante, el modificador cumple la función de modificar las propiedades superficiales de la partícula, permitiendo así su flotabilidad.

Activadores: Sirven para aumentar la adsorción de los colectores en la superficie del mineral.

Depresores: Disminuye la flotabilidad de un mineral haciendo su superficie hidrofílica, impidiendo que el mineral flote. Se utiliza para hacer decantar los minerales que no se desean flotar.

Regulador de pH: Se utiliza para cambiar el pH, ya sea aumentándolo o disminuyéndolo haciéndolo más alcalino o ácido, respectivamente. Generalmente se utiliza cal para aumentar el pH en la flotación.

1.6 ÁNGULO DE CONTACTO

El ángulo de contacto, se refiere al comportamiento de la superficie de una partícula respecto a los reactivos dentro de la pulpa, y depende de las fuerzas superficiales, éstas generan un ángulo de contacto entre la superficie de la partícula y la superficie de la burbuja como se muestra en la figura 1-7.

De esta manera, a mayor ángulo de contacto, mayor es la flotabilidad del sistema, y en el caso contrario, si existe ángulo de contacto pequeño, menor será la flotabilidad.

1.4 pH DE LA PULPA

El pH es un parámetro que indica si una solución es ácida o alcalina, y se mide en una escala de 0 a 14, donde los valores de pH de 0 a 6 son clasificados como ácido, de 8 a 14 alcalino y el 7 indica un pH neutro.
Mantenimiento de los equipos.



**Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental**

**Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097**

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

El mantenimiento preventivo consiste en ejecutar los procedimientos definidos por los proveedores de los equipos para mantener a los equipos en condiciones óptimas tanto mecánicas como de seguridad. Cada mantenimiento tiene definida su frecuencia y los principales son:

- Engrase del equipo (prácticamente todo el equipo se engrasa con equipo automático). Dependiendo del punto a engrasar se define la frecuencia para cada aplicación.
- Cambios de aceite de motor. Estos cambios de aceite y filtros de motores diésel los tenemos predefinidos a las 250 horas de operación. Consiste en tomar una muestra del aceite antes de vaciarse, vaciar el aceite usado y cambiar el o los filtros del aceite y llenar nuevamente el depósito de aceite de motor.
- Cambio de filtro de aspiración, los cambios o limpieza de filtros de aspiración del motor (filtros de aire) se hará en base a las condiciones de polvo del lugar de trabajo. Se desmonta el filtro primario y se sopletea o se limpia con otro proceso para eliminar el polvo y las obstrucciones del filtro.
- Cambios de aceite de transmisión y ejes. Estos cambios son menos frecuentes, entre 500 y 1000 horas de servicio dependiendo del tipo de máquina. El proceso es similar al cambio de aceite de motor, sacar muestra, quitar y reponer filtros, rellenar los depósitos.
- Cambio de aceite hidráulico: estos cambios se hacen con menor frecuencia que el resto de los aceites, procede un filtrado de los aceites a un plazo de 1500 a 2000 horas para incrementar la vida del aceite y disminuir los aceites al confinar. El procedimiento básico es el mismo que en los dos casos anteriores.
- Lavado: el lavado de los equipos es parte importante para conservar su vida útil, además nos permite revisar los equipos a fondo y prevenir problemas posteriores como fracturas, partes rotas o desgastadas.

La toma de muestra de aceite mencionada en estos servicios es muy importante en este tipo de mantenimiento, ya que reemplaza el monitoreo de emisiones de los equipos, al proveer información precisa de la calidad del aceite.

El mantenimiento correctivo es el mantenimiento que se dedica a corregir fallas no contempladas, piezas rotas, desgastadas, golpeadas, etc. que no están dentro de los preventivos descritos.

El mantenimiento predictivo es el análisis continuo de las condiciones de los equipos para predecir posibles fallas y programar su reparación antes de una falla catastrófica. Además, permite en muchos casos, tener las refacciones necesarias en el lugar antes de ser requeridos por el equipo. Las herramientas del mantenimiento preventivo son las inspecciones y la revisión de los resultados y tendencias de los análisis de aceite (durante los mantenimientos preventivos). Además de inspecciones minuciosas con ultrasonido y otros equipos de análisis de estructuras, son importantes fuentes de información las revisiones cuando se hacen los lavados de los equipos y las revisiones diarias que ejecutan los operadores. Equipo requerido para los mantenimientos.

Los equipos montados sobre neumáticos serán atendidos en los talleres de servicio de la empresa. Estos talleres tienen módulos de lavado (con recuperación del agua y eliminación de residuos), área de mantenimiento preventivo y taller de reparación (para correctivos).

Para los equipos montados sobre orugas (tractor) el mantenimiento preventivo se hará en campo. Para estos servicios se tiene contemplado un camión especialmente equipado para suministrar aceites y grasas, así como refrigerante a los equipos sin trasladarlos al taller. Este camión tiene la capacidad de



almacenar aceites usados para transportarlos a los depósitos del taller, esto elimina los derrames de residuos en el sitio.

Descripción general del tipo de servicio que brindaran las instalaciones de beneficio de los minerales. Trituración, almacén de finos, patios y planta de beneficio.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO (POST-OPERACIÓN), CIERRE DE MINA.

Se estima que la etapa de abandono tonato en la zona de minado y de proceso, será de dos años. Antes de la etapa de abandono se preparará un plan detallado de cierre y restauración de la unidad minera que será sometido a la aprobación de SEMARNAT, con lo que se busca asegurar que los aspectos asociados al cierre y restauración sean considerados con el suficiente detalle lo más anticipadamente posible.

En este documento se presentan lineamientos generales que han de tomarse en cuenta para la preparación del citado plan, indicando los criterios más importantes a considerar en las actividades de restauración que se lleven a cabo tanto en la etapa de abandono como en la etapa de la operación. El cierre de la mina, se garantizará que todas las áreas se estabilicen físicamente y químicamente. Con la restauración se buscará prevenir la degradación progresiva del lugar y mejorar la recuperación natural de las áreas afectadas por las actividades mineras, la restauración se llevará a cabo con los siguientes propósitos:

- Protección de la salud y seguridad pública por medio del uso de prácticas seguras y responsables en la etapa de abandono del proyecto.
- Establecer formas del terreno estables.
- Reducir la necesidad de mantenimiento y monitoreo a largo plazo al logra estabilidad física y química de las áreas perturbadas
- Proteger los recursos hídricos del área local.
- Facilitar la recuperación natural de las áreas naturales a afectar por las operaciones mineras y actividades relacionadas con el sitio del proyecto.
- Restablecer para las futuras generaciones el uso productivo del terreno y el agua en los alrededores del sitio minero de una forma que sea coherente con el uso previo del suelo y el área, en este caso el uso productivo se refiere al uso del área por la vida silvestre y por las actividades históricas previas al desarrollo de la mina.

Cierre del tajo: las paredes del tajo se dejarán en condiciones estables desde la etapa de operación de la mina, se construirá una berma de seguridad y/o cerco alrededor del tajo para restringir el paso de gente y fauna mayor.

El manejo del agua pluvial será a través de bermas y obras de desviación que dirijan los escurrimientos fuera del tajo.

Se correrá un modelo geohidrológico para definir las medidas sobre el agua subterránea en la etapa de abandono. Desde la etapa operativa se rellenará el tajo en medida de lo posible con tepetate aprovechable para este fin, posteriormente se cubrirá el área con la capa de tierra vegetal retirada al principio.

M



Cierre de la tepetatera: de acuerdo a las pruebas realizadas a las muestras representativas del tepetate del yacimiento, en la etapa de producción, el material con potencial de generar ácido quedará cubierto por material inerte no generador de ácido. La tepetatera permanecerá en el sitio y requerirá como mínimo de las siguientes obras de restauración:

1. Suavización de taludes hasta alcanzar una pendiente de 28°, además puede requerirse un poco de recontorneo del almacenamiento para armonizar con las geoformas naturales del terreno y el paisaje y para evitar el ensanchamiento del agua en la parte superior de la tepetatera.
2. Obras de control de drenaje pluvial para evitar migración excesiva de partículas finas a los cursos naturales de agua desde la fase operativa se construirán canales alrededor de la tepetatera que descarguen en el cárcamo de sedimentación clasificar y monitorear la calidad del agua previa a su descarga a los cauces naturales. Estos canales se mantendrán en la etapa de abandono hasta que se logre la estabilidad del suelo en las áreas restauradas.
3. Desde la etapa operativa se seguirá un plan adecuado de acomodo del tepetate para asegurar que el material generador de ácido quede cubierto o encapsulado por material inerte. Durante el abandono se asegurará que no hay material generador de ácido expuesto y si es necesario se colocará un recubrimiento final con material inerte previo a la reforestación.
4. Colocación de la capa de suelo vegetal y siembra de semilla de especies nativas.

Cierre del sitio de almacenamiento de jales secos: los taludes del apilamiento de jales se deben ajustar de tal forma que se asegure su estabilidad estática y dinámica en el largo plazo. De ser necesario de acuerdo a las condiciones observadas, se reforzarán las estructuras para el control de la erosión, especialmente en el talud externo del terreno que colinda con el margen derecho del arroyo. Para sustentar los criterios de cierre y restauración del apilamiento de jales se deberán hacer pruebas a las muestras de jales, de confirmarse que los jales serán generadores de ácido, el apilamiento de jales secos puede requerir la colocación de una capa superficial de material impermeable con sistema de cubierta que minimice la infiltración del agua y consecuente formación de lixiviados de los jales.

Cierre de las instalaciones de proceso: una vez que todo el remanente de mineral se halla procesado se limpiarán y escarificarán las áreas donde se tenían los apilamientos de mineral.

Al cese de la operación de los equipos de proceso se retirarán todos los residuos como lodo, soluciones, químicos, aceites y demás. Todos los residuos potencialmente peligrosos se colocarán apropiadamente y se entregarán a empresas autorizadas.

Se lavarán todos los equipos y las instalaciones en general antes de desarmarlos y dismantelarlos para enviarlos fuera del sitio.

Las edificaciones, pisos de concreto y cimientos podrán ser demolidos y los residuos colocados dentro de alguna de las piletas de agua que serán rellenadas y restauradas.

Cierre de instalaciones de apoyo: el cierre de las instalaciones de apoyo, tales como taller, almacenes y oficinas, iniciarán con la limpieza general y remoción de residuos tóxicos y no tóxicos, para posteriormente proceder con el desmantelamiento de equipos, tuberías, sistemas eléctricos, estructuras y otros.

Una vez que se ha desmantelado todo serán demolidas las paredes, pisos y techos de los edificios y se removerán los escombros del sitio, acondicionando el terreno para la restauración mediante la escarificación y siembra de semillas de especies nativas.

Post cierre:

Una vez terminado el cierre de mina, el titular de la empresa minera dará el aviso correspondiente antes las entidades gubernamentales correspondientes, se llevarán a cabo un programa de post cierre, el cual tendrá una duración de 5 años y consiste en:

- Las medidas de tratamiento de efluentes
- El monitoreo de los acuíferos
- Monitoreo de emisiones de gases
- Reforestación
- Monitoreo de las zonas reforestadas durante 5 años
- Monitoreo de la repoblación de fauna en los lugares reforestados

GENERACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.

JALES.

Los jales serán producidos por el proceso del mineral en la planta de concentrado en la cual se utilizará cal viva para su neutralización. Se estima que se producirán aproximadamente 24,000,000.00 metros cúbicos de jales en toda la vida útil de la mina. La densidad de los jales filtrados será de 1.6 ton/m³. En cumplimiento con la NOM-141-SEMARNAT-2003 se realizarán pruebas de caracterización de los jales para saber si será o no generador de ácido y conocer los contenidos de metales tóxicos en el extracto.

Disposición de los jales:

Los jales se dispondrán en una presa de jales, siguiendo el siguiente procedimiento; En base a las pruebas de caracterización para saber la toxicidad de los jales, estos se depositarán en capas compactadas sobre una base nivelada y compactada impermeable (cubierta con una geomembrana), que contara con un sistema de colección de soluciones para remover agua de tormenta e infiltraciones de líquido de los jales. Este sistema consistirá de una serie de tuberías perforadas con líneas de flujo con pendientes del 2%, sobre las cuales se colocará una capa de grava o arena para que provea de drenaje preferenciales a la migración de líquidos. Los líquidos colectados fluirán por el sistema de tuberías de colección a un cárcamo dentro del sitio de jales, desde donde se removerán y se bombearán los líquidos a la pileta de agua pluvial.





Los jales secos se irán compactando a medida que se están depositando para asegurar la estabilidad general de la pendiente. Las pruebas geotécnicas realizadas a los jales indican que los jales compactados, a un 85% de su densidad seca máxima, alcanzara una permeabilidad en el orden de 10-7 cm/seg.

Residuos de Manejo Especial.

Etapas de construcción de obras complementarias; campamentos, oficinas, planta de benéfico, etc. En esta etapa de construcción se generarán diferentes tipos de residuos no peligrosos de manejo especial como son los materiales de construcción (Cartón, madera, plástico, tuberías, pedacera de fierro, escombros, etc.).

Estos serán dispuestos en contenedores temporalmente en el área del proyecto, y posteriormente se depositarán donde el H. ayuntamiento lo indique.

También se generará tierra producto del descapote y nivelación del terreno (tierra fértil). Se promoverá la reutilización de estos residuos dentro de la misma zona minera para recuperar áreas deforestadas.

Se tendrá un área de 0.5849 Has para el depósito de suelo fértil, con una capacidad para almacenar 17,547 m³ de suelo fértil. Los taludes se estabilizarán bajo el mismo criterio que los depósitos de tepetate, mencionados anteriormente y el perfil será igual al esquema de estabilización descrito.

Residuos Sólidos Urbanos.

Etapas de preparación y construcción se tendrán residuos de tipo domestico generados por los trabajadores, estos serán depositados en contenedores, cada tercer día serán recogidos y llevados al relleno sanitario del municipio de Badiraguato.

En la etapa de operación tendremos la generación de residuos sólidos urbanos en las áreas de oficina, campamento y demás instalaciones. Estos residuos serán depositados diariamente en contenedores, se tendrán contenedores para basura orgánica e inorgánica, los cuales serán recolectados al menos dos veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario de Badiraguato.

Residuos Peligrosos.

Los principales residuos peligrosos que se espera se generen en las diferentes etapas del proceso productivo se describen enseguida.

Aceite usado

Se generará aceite usado principalmente en el área del taller donde se dará mantenimiento al equipo pesado. El aceite usado se recolectará en tambores de 200 litros de capacidad, y colocados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Otros productos de desecho como suelo contaminado, filtros, estopas, basura industrial.

El material impregnado de hidrocarburos, tales como estopas, filtros, papel, etc., será dispuesto adecuadamente en contenedores tapados y colocados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Otros desechos que serán generados son los bridones y tambos donde se contienen las sustancias químicas utilizadas en la planta de beneficio, estos serán colocados en el almacén temporal para su disposición final.

Su manejo y disposición final, será en base los criterios del proyecto de norma sobre planes de manejo de residuos peligrosos PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011.

Agua residual.

Aguas residuales sanitarias etapa de construcción: Se generarán aguas residuales por lo que se instalarán letrinas móviles por cada 20 trabajadores que estarán en esta etapa de construcción.

Aguas residuales industriales:

Para el proceso de extracción, molienda y beneficio se utilizarán 3,000 litros por cada tonelada de mineral procesada, en total 18,750 m³ mensuales, se tiene contemplado recuperar el agua para enviarla nuevamente al proceso, esto baja bastante el consumo de agua, considerando las pérdidas de agua por evaporación y conducción, así como la que absorbe el material y se van a los jales (lodos), tendremos un aprovechamiento del 60% del agua, por lo que después de 2 meses de operación de la planta de beneficio se estará consumiendo 7,500 m³ de agua mensual.

Por lo tanto, no se generarán aguas residuales industriales, sin embargo, por motivos de seguridad se contará, con un sistema de desalojo de agua en caso de emergencia, esta será vertida en una pileta, esta tendrá dos cámaras, la primera es para sedimentar los sólidos suspendidos en el agua y la otra para neutralizar el agua, para ser vertida posteriormente en el arroyo colindante o regresada al proceso de beneficio nuevamente.

Aguas pluviales de descarga en la presa de jales:

Drenaje pluvial contará con un sistema de colección de soluciones para remover agua de tormenta e infiltraciones de líquido de los jales. Este sistema consistirá de una serie de tuberías perforadas con líneas de flujo con pendientes del 2%, sobre las cuales se colocará una capa de grava o arena para que provea de drenaje preferenciales a la migración de líquidos. Los líquidos colectados fluirán por el sistema de tuberías de colección a un cárcamo dentro del sitio de jales, desde donde se removerán y se bombearán los líquidos a la pileta de agua pluvial, se almacenará y reutilizara toda la que se pueda.

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El polígono de la mina a cielo abierto está delimitado por las siguientes coordenadas.

CUADRO DE CONSTRUCCION MINA A CIELO ABIERTO						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y

[Handwritten signatures and initials]



Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental

Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

				1	260,438.34	2,813,984.17
1	2	S 60°06'41.62" O	225.69	2	260,242.66	2,813,871.70
2	3	N 33°58'52.67" O	265.33	3	260,094.37	2,814,091.72
3	4	N 54°34'18.86" E	90.38	4	260,168.01	2,814,144.11
4	5	N 70°15'14.58" E	144.16	5	260,303.69	2,814,192.81
5	1	S 32°50'11.08" E	248.32	1	260,438.34	2,813,984.17
SUPERFICIE = 60,268.78 m2						

Cuadro de construcción del polígono de mina a cielo abierto.

Cuadro de construcción del polígono para el tiro del Tepetate

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE TIRO DE TEPETATE						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	260,438.34	2,813,984.17
1	2	S 60°06'41.62" O	225.69	2	260,242.66	2,813,871.70
2	6	S 30°06'32.53" E	236.43	6	260,361.27	2,813,667.17
6	7	N 85°31'56.89" E	171.75	7	260,532.50	2,813,680.55
7	1	N 17°13'46.01" O	317.88	1	260,438.34	2,813,984.17
SUPERFICIE = 53,303.66 m2						

Las coordenadas UTM, referidas al datum WGS-84, de los barrenos son las siguientes.

NOMECLATURA DEL BARRENO	COORDENADA	
	X	Y
ZK18/1	260,245	2'813,947
ZK18/2	260,264	2'813,994
ZK18/3	260,320	2'814,080
ZK18/4	260,294	2'814,142
ZK18/5	260,237	2'813,844

Área de Tepetatera temporal y patio de maniobras.

ID	AREA DE TRABAJO	X	Y	AREA EN has.	VERTICES
16	TEPETATERA TEMPORAL Y PATIO DE MANIOBRAS	260198,4901	2813937,2363	0,2736	1
		260184,3535	2813958,4329		2
		260222,1682	2813988,5704		3
		260248,5694	2814018,2838		4
		260256,414	2813959,2791		5

Handwritten signature and initials

Área de tiro de Tepetate (Tepetatera).

ID	AREA DE TRABAJO	VERTICE	X	Y	ÁREA EN Has.
2	53303.66	4	260438.3389	2813984.1671	5.33
		5	260242.6631	2813871.7010	
		6	260532.4948	2813680.5510	
		7	260361.2597	2813667.2676	

Deposito superficial de terreros.

ID	AREA DE TRABAJO	VERTICE	X	Y	ÁREA EN Has.
5	18724	16	259776.2638	2813731.1780	1.87
		17	259973.8351	2813775.7843	
		18	260020.5495	2813640.8374	
		19	259940.9119	2813634.6595	

Depósitos superficiales de suelo fértil.

ID	AREA DE TRABAJO	X	Y	AREA EN has.	VERTICES
20	DEPOSITO DE SUELO FERTIL	260117,9821	2813698,1072	0,5849	18-B
		260000,6429	2813698,1072		18-E
		260020,5496	28,13640,8374		18
		260120,2661	2813648,3622		18-A

Depósito de Suelo Estéril

ID	AREA DE TRABAJO	X	Y	AREA EN has.	VERTICES
21	DEPOSITO DE SUELO ESTERIL	260000,7246	2813698,1072	0,6259	18-E
		260117,9821	2813698,1072		18-B
		260115,7021	2813748,2580		18-C
		259983,3639	2813748,2580		18-D

CUADRO DE CONSTRUCCION POLVORIN DE ARTIFICIOS

LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				8	259,905.33	2,813,832.97
8	9	S 87°06'17.43" E	20.00	9	259,925.30	2,813,831.96
9	10	S 02°53'42.57" O	30.00	10	259,923.79	2,813,802.00
10	11	N 87°06'17.43" O	20.00	11	259,903.81	2,813,803.01
11	8	N 02°53'42.57" E	30.00	8	259,905.33	2,813,832.97
SUPERFICIE = 600.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLVORIN DE EXPLOSIVOS

LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				12	260,002.68	2,813,828.95

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente, Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.

Teléfono: (667)7592700 www.gob.mx/semarnat

f *M* *D*



Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental

Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

12	13	S 84°00'32.50" E	40.00	13	260,042.46	2,813,824.77
13	14	S 05°59'27.50" O	30.00	14	260,039.33	2,813,794.94
14	15	N 84°00'32.50" O	40.00	15	259,999.55	2,813,799.11
15	12	N 05°59'27.50" E	30.00	12	260,002.68	2,813,828.95
SUPERFICIE = 1,200.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A POLVORINES						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	259,806.31	2,813,794.74
16	17	S 88°38'18.66" E	24.71	2	259,831.02	2,813,794.16
17	18	N 89°01'17.20" E	19.37	3	259,850.39	2,813,794.49
18	19	N 80°01'26.97" E	24.06	4	259,874.08	2,813,798.65
19	11	N 81°40'21.32" E	30.05	5	259,903.81	2,813,803.01
11	21	S 87°06'17.43" E	20.00	6	259,923.79	2,813,802.00
21	15	S 87°49'11.82" E	75.82	7	259,999.55	2,813,799.11
15	23	S 84°00'32.50" E	20.00	8	260,019.44	2,813,797.02
23	24	S 65°49'16.32" E	8.13	9	260,026.85	2,813,793.69
24	25	S 42°25'16.37" E	6.15	10	260,031.00	2,813,789.16
25	26	S 16°24'07.66" E	3.63	11	260,032.02	2,813,785.68
26	27	S 03°13'09.32" E	9.60	12	260,032.56	2,813,776.09
27	28	S 22°27'36.34" O	9.38	13	260,028.98	2,813,767.43
28	29	S 57°09'58.20" O	10.77	14	260,019.93	2,813,761.59
29	30	N 90°00'00" W	9.42	15	260,010.51	2,813,761.59
30	31	N 61°56'57.16" O	36.04	16	259,978.71	2,813,778.53
31	32	N 74°54'19.27" O	51.22	32	259,929.25	2,813,791.87
32	33	N 77°10'04.58" O	20.09	33	259,909.66	2,813,796.33
33	47	N 79°08'15.17" E	9.95	47	259,919.44	2,813,798.21
47	48	S 77°10'11.85" E	11.06	35	259,930.22	2,813,795.75
35	36	S 74°54'19.27" E	51.75	36	259,980.19	2,813,782.28
36	37	S 61°56'57.16" E	35.49	37	260,011.51	2,813,765.59
37	38	N 90°00'00" E	7.25	38	260,018.75	2,813,765.59
38	39	N 57°09'58.20" E	8.34	39	260,025.76	2,813,770.11
39	40	N 22°27'36.34" E	7.21	40	260,028.52	2,813,776.77
40	41	N 03°13'09.32" O	8.23	41	260,028.06	2,813,784.99
41	42	N 16°24'07.66" O	2.24	42	260,027.42	2,813,787.14
42	43	N 42°25'16.37" O	4.39	43	260,024.46	2,813,790.39
43	44	N 65°49'16.32" O	6.66	44	260,018.38	2,813,793.11
44	45	N 84°00'32.50" O	19.23	45	259,999.26	2,813,795.12
45	46	N 87°49'11.82" O	75.71	46	259,923.61	2,813,798.00
46	34	N 87°06'17.43" O	4.18	34	259,919.44	2,813,798.21
34	33	S 79°08'12.47" O	9.95	33	259,909.66	2,813,796.33
33	49	S 86°14'07.53" O	34.61	49	259,875.12	2,813,794.06
49	50	S 82°46'58.29" O	14.84	50	259,860.40	2,813,792.20
50	51	S 79°57'32.36" O	9.78	51	259,850.77	2,813,790.49
51	52	S 89°01'17.20" O	19.77	52	259,831.00	2,813,790.15
52	53	N 88°38'18.66" O	27.22	53	259,803.79	2,813,790.80
53	16	N 32°36'45.34" E	4.68	16	259,806.31	2,813,794.74
SUPERFICIE = 1,558.89 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION NIVEL DE ACARREO						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				54	259,776.26	2,813,731.18
54	55	N 77°16'38.86" E	202.54	55	259,973.84	2,813,775.78
55	56	S 19°05'39.45" E	142.80	56	260,020.55	2,813,640.84
56	57	S 85°33'51.21" O	79.88	57	259,940.91	2,813,634.66
57	54	N 59°37'14.64" O	190.85	54	259,776.26	2,813,731.18
SUPERFICIE = 18,724.00 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO NUEVO DESVIACION NOCORIBA						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	260,067.54	2,812,270.33
1	2	S 83°18'04.11" E	46.82	2	260,114.04	2,812,264.87
2	3	S 73°54'32.33" E	46.83	3	260,159.04	2,812,251.88
3	4	S 50°31'36.45" E	51.08	4	260,198.47	2,812,219.42
4	5	S 47°46'41.45" E	54.03	5	260,238.47	2,812,183.11
5	6	S 33°42'20.34" E	92.62	6	260,289.87	2,812,106.06
6	7	S 33°21'23.96" E	112.88	7	260,351.94	2,812,011.78
7	8	S 07°31'17.20" E	67.07	8	260,360.72	2,811,945.28
8	9	S 01°47'27.94" W	58.34	9	260,358.89	2,811,886.97
9	10	S 12°30'25.06" E	25.33	10	260,364.38	2,811,862.24
10	11	S 17°46'37.86" E	139.58	11	260,406.99	2,811,729.32
11	12	S 15°06'55.32" E	73.88	12	260,426.26	2,811,658.00
12	13	S 00°01'02.04" W	43.12	13	260,426.25	2,811,614.88
13	14	S 19°46'46.02" W	39.32	14	260,412.94	2,811,577.88
14	15	S 21°57'49.08" W	40.28	15	260,397.87	2,811,540.52
15	16	S 10°39'21.92" W	33.71	16	260,391.64	2,811,507.39
16	17	S 08°55'43.12" W	29.18	17	260,387.11	2,811,478.56
17	18	S 05°31'38.70" W	35.10	18	260,383.73	2,811,443.63
18	19	S 13°41'44.07" E	22.43	19	260,389.04	2,811,421.84
19	20	S 16°02'27.57" W	5.84	20	260,387.43	2,811,416.23
20	21	N 24°25'11.92" W	11.31	21	260,382.75	2,811,426.53
21	22	N 13°41'44.07" W	17.23	22	260,378.67	2,811,443.27
22	23	N 05°31'38.70" E	36.09	23	260,382.15	2,811,479.19
23	24	N 08°55'43.12" E	29.41	24	260,386.71	2,811,508.24
24	25	N 10°39'21.92" E	34.28	25	260,393.05	2,811,541.93
25	26	N 21°57'49.08" E	40.68	26	260,408.27	2,811,579.66
26	27	N 19°46'46.02" E	38.35	27	260,421.25	2,811,615.75
27	28	N 00°01'02.04" E	41.58	28	260,421.26	2,811,657.33
28	29	N 15°06'55.32" W	73.10	29	260,402.20	2,811,727.91
29	30	N 17°46'37.86" W	139.70	30	260,359.55	2,811,860.93
30	31	N 12°30'25.06" W	26.19	31	260,353.87	2,811,886.50
31	32	N 01°47'27.94" E	58.56	32	260,355.70	2,811,945.03
32	33	N 07°31'17.20" W	65.52	33	260,347.13	2,812,009.99
33	34	N 33°21'23.96" W	111.71	34	260,285.70	2,812,103.30
34	35	N 33°42'20.34" W	91.99	35	260,234.66	2,812,179.82
35	36	N 47°46'41.45" W	53.29	36	260,195.19	2,812,215.63

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO NUEVO DESVIACION NOCORIBA						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
36	37	N 50°31'36.45" W	49.92	37	260,156.66	2,812,247.37
37	38	N 73°54'32.33" W	45.39	38	260,113.05	2,812,259.95
38	39	N 83°18'04.11" W	36.48	39	260,076.82	2,812,264.20
39	40	N 48°07'31.89" W	7.21	40	260,071.45	2,812,269.02
40	1	N 71°28'21.43" W	4.12	1	260,067.54	2,812,270.33
SUPERFICIE = 5,018.22 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION OFICINAS GENERALES						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	261,362.34	2,809,087.00
1	2	N 90°00'00" E	30.00	2	261,392.34	2,809,087.00
2	3	S 00°00'00" E	30.00	3	261,392.34	2,809,057.00
3	4	N 90°00'00" W	30.00	4	261,362.34	2,809,057.00
4	1	N 00°00'00" E	30.00	1	261,362.34	2,809,087.00
SUPERFICIE = 900.000 m2						

Planta de beneficio

CUADRO DE CONSTRUCCION PLANTA DE BENEFICIO						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	261,688.57	2,808,867.96
1	2	N 89°59'35.59" E	60.00	2	261,748.57	2,808,867.97
2	29	S 00°00'24.41" E	60.00	29	261,748.58	2,808,807.97
29	4	S 89°59'35.59" W	60.00	4	261,688.58	2,808,807.96
4	1	N 00°00'24.41" W	60.00	1	261,688.57	2,808,867.96
SUPERFICIE = 3,600.00 m2						

Área de Laboratorio.

CUADRO DE CONSTRUCCION LABORATORIO						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				37	261,552.07	2,808,781.66
37	26	S 59°52'49.34" E	12.00	26	261,562.45	2,808,775.64
26	39	S 30°07'10.66" O	12.00	39	261,556.43	2,808,765.26
39	40	N 59°52'49.34" O	12.00	40	261,546.05	2,808,771.28
40	37	N 30°07'10.66" E	12.00	37	261,552.07	2,808,781.66
SUPERFICIE = 144.00 m2						

Presa de Jales

CUADRO DE CONSTRUCCION PRESA DE JALES					
LADO	RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	

[Handwritten signature and initials]

EST	PV				X	Y
				1	261,708.14	2,809,042.36
1	2	N 84°01'12.34" E	68.32	2	261,776.09	2,809,049.48
2	3	S 73°36'23.00" E	74.51	3	261,847.57	2,809,028.45
3	4	S 18°26'58.28" E	38.90	4	261,859.88	2,808,991.55
4	5	S 23°09'29.17" W	46.33	5	261,841.65	2,808,948.95
5	6	S 86°19'58.00" W	105.79	6	261,736.08	2,808,942.18
6	7	S 78°25'22.78" W	205.12	7	261,535.13	2,808,901.02
7	8	S 55°51'46.45" W	26.77	8	261,512.97	2,808,886.00
8	9	S 31°56'33.45" W	28.41	9	261,497.94	2,808,861.89
9	10	S 03°08'20.83" E	28.90	10	261,499.52	2,808,833.03
10	11	S 17°10'31.74" E	28.13	11	261,507.83	2,808,806.16
11	12	S 15°43'05.51" W	23.30	12	261,501.52	2,808,783.73
12	13	N 82°04'42.91" W	70.73	13	261,431.46	2,808,793.48
13	14	N 85°07'19.55" W	80.60	14	261,351.16	2,808,800.33
14	35	S 71°39'52.05" W	11.04	35	261,340.68	2,808,796.86
35	16	N 21°24'25.25" W	195.80	16	261,269.22	2,808,979.14
16	17	N 06°46'05.48" E	7.77	17	261,270.14	2,808,986.86
17	18	N 63°33'39.93" E	59.71	18	261,323.60	2,809,013.45
18	19	N 68°39'31.17" E	37.15	19	261,358.21	2,809,026.97
19	20	S 87°34'20.26" E	114.87	20	261,472.97	2,809,022.10
20	21	S 84°38'55.18" E	51.05	21	261,523.80	2,809,017.34
21	22	N 89°57'44.27" E	40.72	22	261,564.52	2,809,017.37
22	23	N 75°06'52.49" E	57.02	23	261,619.63	2,809,032.02
23	1	N 83°20'12.00" E	89.11	1	261,708.14	2,809,042.36
SUPERFICIE = 82,982.36 m2						

Oficinas generales

CUADRO DE CONSTRUCCION OFICINAS GENERALES						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	261,362.34	2,809,087.00
1	2	N 90°00'00" E	30.00	2	261,392.34	2,809,087.00
2	3	S 00°00'00" E	30.00	3	261,392.34	2,809,057.00
3	4	N 90°00'00" W	30.00	4	261,362.34	2,809,057.00
4	1	N 00°00'00" E	30.00	1	261,362.34	2,809,087.00
SUPERFICIE = 900.000 m2						

Área de campamento

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE CAMPAMENTOS						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				6	261,702.27	2,809,145.61

6	7	N 46°01'51.18" E	12.69	7	261,711.41	2,809,154.43
7	8	N 65°57'57.39" E	63.59	8	261,769.48	2,809,180.33
8	9	N 74°48'15.11" E	18.32	9	261,787.16	2,809,185.13
9	10	S 41°09'20.27" E	45.90	10	261,817.37	2,809,150.56
10	4	S 61°54'51.19" O	76.09	4	261,750.24	2,809,114.74
4	3	S 61°54'51.19" O	29.16	3	261,724.52	2,809,101.01
3	6	N 26°30'45.46" O	49.84	6	261,702.27	2,809,145.61
SUPERFICIE = 4,968.58 m2						

Almacén temporal de Residuos.

CUADRO DE CONSTRUCCION ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				24	261,598.85	2,808,737.61
24	42	N 90°00'00" E	10	42	261,608.85	2,808,737.61
42	43	S 00°00'00" E	10	43	261,608.85	2,808,727.61
43	44	N 90°00'00" W	10	44	261,598.85	2,808,727.61
44	24	N 00°00'00" E	10	24	261,598.85	2,808,737.61
SUPERFICIE = 100.00 m2						

Área de talleres

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE TALLERES						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				45	261,723.53	2,808,737.76
45	46	N 87°30'20.43" E	20.00	46	261,743.51	2,808,738.63
46	47		20.00	47	261,744.38	2,808,718.65
47	48	S 87°30'20.43" O	20.00	48	261,724.40	2,808,717.78
48	45	N 02°29'39.57" O	20.00	45	261,723.53	2,808,737.76
SUPERFICIE = 400.00 m2						

Preson de emergencia y área de bombeo.

PRESON DE EMERGENCIA Y AREA DE BOMBEO						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				34	261,303.76	2,808,891.04
34	15	S 21°24'25.25" E	101.16	15	261,340.68	2,808,796.86
15	36	S 71°39'52.05" O	82.19	36	261,262.66	2,808,771.00
36	30	N 32°17'09.55" O	38.34	30	261,242.18	2,808,803.41
30	31	N 38°27'00.78" E	36.48	31	261,264.87	2,808,831.98
31	32	N 35°20'24.12" E	13.97	32	261,272.94	2,808,843.37
32	33	N 19°39'38.70" E	23.93	33	261,281.00	2,808,865.90
33	34	N 42°09'57.26" E	33.91	34	261,303.76	2,808,891.04
SUPERFICIE = 6,070.53 m2						

Toma de agua.

[Handwritten signatures and initials]

CUADRO DE CONSTRUCCION TOMA DE AGUA						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	262,059.03	2,802,802.91
1	2	S 88°30'15.79" E	30.00	2	262,089.02	2,802,802.12
2	3	S 01°29'44.21" W	30.00	3	262,088.23	2,802,772.13
3	4	N 88°30'15.79" W	30.00	4	262,058.24	2,802,772.92
4	1	N 01°29'44.21" E	30.00	1	262,059.03	2,802,802.91
SUPERFICIE = 900.00 m2						

Coordenadas UTM, Datum WGS-84, Z-13N, del camino a rehabilitar.

VERT	COORDENADAS		VERT	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
59	259,976.79	2,813,637.44	414	249,926.99	2,803,792.19
60	259,982.17	2,813,637.86	415	250,128.98	2,803,788.71
61	259,964.41	2,813,582.63	416	250,301.98	2,803,854.41
62	259,974.01	2,813,561.27	417	250,748.04	2,803,678.74
63	259,959.10	2,813,551.80	418	251,032.41	2,803,514.22
64	259,953.82	2,813,542.83	419	251,053.01	2,803,517.00
65	259,952.98	2,813,525.04	420	251,297.06	2,803,864.28
66	259,940.10	2,813,513.84	421	251,371.23	2,803,938.33
67	259,924.35	2,813,516.35	422	251,463.16	2,803,944.74
68	259,889.52	2,813,485.47	423	251,578.39	2,803,911.97
69	259,881.20	2,813,464.13	424	251,631.93	2,803,851.87
70	259,858.56	2,813,454.71	425	251,702.58	2,803,743.89
71	259,830.89	2,813,435.77	426	251,732.22	2,803,684.81
72	259,811.61	2,813,407.57	427	251,740.38	2,803,624.07
73	259,783.75	2,813,406.35	428	251,784.35	2,803,606.26
74	259,769.28	2,813,395.16	429	251,926.76	2,803,408.94
75	259,765.72	2,813,393.70	430	251,967.19	2,803,309.91
76	259,761.78	2,813,370.22	431	252,180.08	2,803,244.47
77	259,766.77	2,813,363.61	432	252,412.84	2,803,134.87
78	259,758.34	2,813,356.62	433	252,502.67	2,803,070.02
79	259,746.89	2,813,297.43	434	252,557.47	2,803,062.90
80	259,708.66	2,813,261.22	435	252,676.20	2,803,093.35
81	259,684.76	2,813,207.77	436	252,774.14	2,803,054.86
82	259,663.63	2,813,076.03	437	252,861.41	2,803,046.75
83	259,675.10	2,813,008.68	438	252,938.13	2,802,963.44

[Handwritten signatures and initials]



Delegación Federal de SEMARNAT en el estado de Sinaloa Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales Unidad de Gestión Ambiental

Asunto: Resolutivo MIA-P

Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242

Bitácora: 25/MP-0247/10/19

Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

Table with 6 columns: VERT, COORDENADAS (X, Y), VERT, COORDENADAS (X, Y). Rows 84-118.

Handwritten signatures and marks



Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental

Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

VERT	COORDENADAS		VERT	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
119	260,505.39	2,811,308.20	474	258,213.65	2,802,012.85
120	260,521.21	2,811,299.30	475	258,229.92	2,802,034.39
121	260,526.34	2,811,261.08	476	258,249.33	2,802,038.45
122	260,502.70	2,811,202.09	477	258,318.00	2,802,022.23
123	260,494.68	2,811,136.28	478	258,376.08	2,802,030.03
124	260,543.09	2,811,065.65	479	258,517.98	2,802,119.36
125	260,666.66	2,811,024.47	480	258,575.18	2,802,141.28
126	260,744.23	2,810,973.27	481	258,610.68	2,802,147.28
127	260,772.34	2,810,943.30	482	258,634.90	2,802,133.76
128	260,776.94	2,810,871.12	483	258,744.84	2,802,205.54
129	260,808.75	2,810,870.58	484	258,795.09	2,802,302.72
130	260,861.49	2,810,805.21	485	258,812.34	2,802,396.15
131	260,863.86	2,810,782.26	486	258,811.52	2,802,431.91
132	260,856.04	2,810,762.88	487	258,822.00	2,802,458.72
133	260,854.85	2,810,743.38	488	258,898.73	2,802,577.22
134	260,878.90	2,810,687.11	489	258,976.05	2,802,666.01
135	260,878.15	2,810,602.53	490	259,007.30	2,802,681.02
136	260,842.73	2,810,542.46	491	259,053.66	2,802,745.34
137	260,839.60	2,810,531.01	492	259,100.27	2,802,763.37
138	260,862.03	2,810,481.75	493	259,110.75	2,802,776.84
139	260,859.32	2,810,458.71	494	259,112.52	2,802,816.57
140	260,863.31	2,810,447.19	495	259,105.63	2,802,907.16
141	260,912.75	2,810,411.73	496	259,116.67	2,802,927.14
142	260,950.87	2,810,408.96	497	259,136.54	2,802,938.03
143	260,994.85	2,810,392.86	498	259,145.51	2,802,955.96
144	261,042.01	2,810,356.34	499	259,124.00	2,803,113.53
145	261,076.28	2,810,278.64	500	259,133.57	2,803,132.65
146	261,079.50	2,810,263.48	501	259,154.15	2,803,140.79
147	261,076.96	2,810,244.15	502	259,222.43	2,803,148.01
148	261,061.47	2,810,208.14	503	259,246.14	2,803,195.97
149	261,058.17	2,810,194.71	504	259,311.63	2,803,250.98
150	261,061.05	2,810,164.28	505	259,318.67	2,803,314.81
151	261,148.88	2,810,091.72	506	259,315.47	2,803,365.15
152	261,201.35	2,810,009.24	507	259,324.67	2,803,438.56
153	261,207.10	2,809,944.94	508	259,330.49	2,803,448.92

Handwritten signatures and marks.



VERT	COORDENADAS		VERT	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
154	261,203.08	2,809,910.87	509	259,352.12	2,803,451.15
155	261,209.42	2,809,898.74	510	259,449.96	2,803,414.57
156	261,247.05	2,809,876.08	511	259,471.23	2,803,417.11
157	261,272.03	2,809,863.87	512	259,545.09	2,803,486.39
158	261,283.12	2,809,836.01	513	259,545.09	2,803,501.14
159	261,340.84	2,809,806.82	514	259,463.36	2,803,626.25
160	261,392.38	2,809,758.00	515	259,458.07	2,803,702.63
161	261,438.90	2,809,671.96	516	259,471.94	2,803,761.09
162	261,487.00	2,809,656.45	517	259,464.18	2,803,797.46
163	261,532.05	2,809,670.90	518	259,477.99	2,803,819.01
164	261,542.57	2,809,664.23	519	259,506.12	2,803,818.68
165	261,545.61	2,809,598.86	520	259,629.90	2,803,787.93
166	261,550.57	2,809,593.55	521	259,661.04	2,803,789.31
167	261,633.82	2,809,585.84	522	259,682.27	2,803,815.03
168	261,635.73	2,809,568.61	523	259,717.00	2,803,931.62
169	261,619.72	2,809,542.74	524	259,791.68	2,804,068.12
170	261,619.44	2,809,495.66	525	259,784.51	2,804,176.28
171	261,598.00	2,809,426.82	526	259,834.52	2,804,379.75
172	261,615.48	2,809,366.41	527	259,826.59	2,804,410.43
173	261,602.06	2,809,338.21	528	259,737.74	2,804,536.03
174	261,534.67	2,809,340.42	529	259,714.81	2,804,599.48
175	261,490.52	2,809,309.97	530	259,639.26	2,804,691.71
176	261,454.01	2,809,301.46	531	259,637.23	2,804,706.10
177	261,417.12	2,809,271.72	532	259,614.29	2,804,740.05
178	261,382.38	2,809,259.39	533	259,594.64	2,804,751.51
179	261,379.37	2,809,253.03	534	259,558.90	2,804,810.12
180	261,383.56	2,809,211.53	535	259,563.50	2,804,866.75
181	261,434.43	2,809,150.36	536	259,553.21	2,804,920.46
182	261,432.55	2,809,142.43	537	259,569.87	2,804,959.76
183	261,409.25	2,809,124.70	538	259,555.37	2,805,040.85
184	261,371.26	2,809,128.46	539	259,570.18	2,805,078.51
185	261,351.49	2,809,137.12	540	259,641.50	2,805,153.14
186	261,349.28	2,809,137.25	541	259,692.36	2,805,178.58
187	261,346.96	2,809,136.25	542	259,762.59	2,805,272.07
188	261,336.11	2,809,120.55	543	259,794.32	2,805,453.80

[Handwritten signatures and initials]



**Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental**

Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

VERT	COORDENADAS		VERT	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
189	261,274.72	2,809,130.53	544	259,823.42	2,805,584.18
190	261,267.45	2,809,128.76	545	259,822.41	2,805,622.44
191	261,246.16	2,809,087.38	546	259,730.49	2,805,847.33
192	261,269.83	2,809,011.93	547	259,723.20	2,806,110.67
193	261,258.05	2,808,919.21	548	259,778.03	2,806,173.27
194	261,258.93	2,808,909.42	549	259,785.78	2,806,195.08
195	261,275.08	2,808,877.83	550	259,785.45	2,806,220.82
196	261,273.63	2,808,862.73	551	259,792.80	2,806,241.17
197	261,244.88	2,808,848.99	552	259,791.39	2,806,303.86
198	261,210.15	2,808,871.12	553	259,815.95	2,806,400.05
199	261,207.96	2,808,869.70	554	259,843.24	2,806,437.99
200	261,207.41	2,808,862.55	555	259,847.44	2,806,462.77
201	261,229.06	2,808,820.18	556	259,809.73	2,806,489.50
202	261,216.16	2,808,775.38	557	259,777.31	2,806,492.76
203	261,145.21	2,808,759.36	558	259,739.85	2,806,510.94
204	261,134.33	2,808,752.67	559	259,701.08	2,806,545.66
205	261,082.21	2,808,693.67	560	259,709.40	2,806,622.27
206	261,051.35	2,808,693.59	561	259,754.21	2,806,685.49
207	261,039.12	2,808,684.17	562	259,816.15	2,806,732.22
208	261,033.43	2,808,654.98	563	259,864.63	2,806,758.38
209	261,002.00	2,808,634.35	564	259,877.83	2,806,785.77
210	260,993.15	2,808,608.93	565	259,881.99	2,806,831.70
211	260,958.25	2,808,565.65	566	259,849.47	2,806,879.01
212	260,922.33	2,808,553.03	567	259,847.18	2,806,895.97
213	260,894.94	2,808,550.69	568	259,857.79	2,806,930.80
214	260,864.68	2,808,569.58	569	259,910.70	2,806,976.49
215	260,855.27	2,808,567.78	570	259,913.35	2,807,049.18
216	260,813.74	2,808,536.81	571	259,938.80	2,807,105.03
217	260,771.14	2,808,526.56	572	259,976.48	2,807,142.12
218	260,740.46	2,808,494.78	573	259,949.71	2,807,340.44
219	260,737.77	2,808,479.45	574	259,912.60	2,807,416.71
220	260,742.43	2,808,449.29	575	259,901.22	2,807,499.46
221	260,727.24	2,808,367.36	576	259,878.04	2,807,557.95
222	260,766.19	2,808,300.20	577	259,852.42	2,807,580.70
223	260,761.47	2,808,282.50	578	259,834.96	2,807,657.68

[Handwritten signatures and initials]



VERT	COORDENADAS		VERT	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
224	260,713.71	2,808,263.05	579	259,900.20	2,807,793.84
225	260,687.42	2,808,215.30	580	259,938.06	2,807,806.17
226	260,613.66	2,808,158.87	581	259,968.48	2,807,827.75
227	260,564.53	2,808,199.29	582	260,031.89	2,807,832.69
228	260,513.91	2,808,177.55	583	260,063.11	2,807,825.59
229	260,446.25	2,808,198.56	584	260,088.98	2,807,782.80
230	260,406.56	2,808,196.91	585	260,111.58	2,807,781.00
231	260,378.21	2,808,181.94	586	260,163.18	2,807,839.81
232	260,372.34	2,808,145.11	587	260,183.54	2,807,849.43
233	260,430.31	2,808,051.68	588	260,231.94	2,807,908.12
234	260,428.02	2,808,033.11	589	260,280.63	2,807,928.74
235	260,384.94	2,808,001.10	590	260,288.98	2,807,963.52
236	260,308.28	2,807,984.48	591	260,305.19	2,807,988.92
237	260,293.65	2,807,961.54	592	260,382.82	2,808,005.76
238	260,284.90	2,807,925.12	593	260,423.32	2,808,035.84
239	260,235.02	2,807,903.99	594	260,425.13	2,808,050.54
240	260,186.68	2,807,845.39	595	260,367.11	2,808,144.06
241	260,166.26	2,807,835.73	596	260,373.67	2,808,185.20
242	260,113.68	2,807,775.82	597	260,405.23	2,808,201.86
243	260,086.03	2,807,778.02	598	260,446.90	2,808,203.60
244	260,059.93	2,807,821.19	599	260,513.63	2,808,182.87
245	260,031.52	2,807,827.65	600	260,565.35	2,808,205.09
246	259,970.25	2,807,822.87	601	260,613.78	2,808,165.25
247	259,940.33	2,807,801.65	602	260,683.54	2,808,218.63
248	259,903.78	2,807,789.74	603	260,710.18	2,808,267.01
249	259,840.22	2,807,657.09	604	260,757.28	2,808,286.19
250	259,856.94	2,807,583.37	605	260,760.82	2,808,299.49
251	259,882.25	2,807,560.89	606	260,721.99	2,808,366.46
252	259,906.09	2,807,500.74	607	260,737.36	2,808,449.37
253	259,917.44	2,807,418.18	608	260,732.70	2,808,479.51
254	259,954.55	2,807,341.91	609	260,735.80	2,808,497.15
255	259,981.77	2,807,140.31	610	260,768.55	2,808,531.08
256	259,942.96	2,807,102.11	611	260,811.58	2,808,541.43
257	259,918.31	2,807,048.01	612	260,853.20	2,808,572.48
258	259,915.61	2,806,974.13	613	260,865.66	2,808,574.86

[Handwritten signatures and initials]



**Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental**

Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

VERT	COORDENADAS		VERT	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
259	259,862.15	2,806,927.96	614	260,896.18	2,808,555.82
260	259,852.29	2,806,895.56	615	260,921.27	2,808,557.96
261	259,854.26	2,806,880.86	616	260,955.26	2,808,569.90
262	259,887.14	2,806,833.04	617	260,988.71	2,808,611.39
263	259,882.73	2,806,784.42	618	260,997.83	2,808,637.60
264	259,868.43	2,806,754.75	619	261,028.93	2,808,658.01
265	259,818.86	2,806,728.00	620	261,034.57	2,808,686.98
266	259,757.84	2,806,681.96	621	261,049.64	2,808,698.58
267	259,714.23	2,806,620.44	622	261,079.95	2,808,698.66
268	259,706.33	2,806,547.67	623	261,131.08	2,808,756.54
269	259,742.66	2,806,515.13	624	261,143.30	2,808,764.05
270	259,778.70	2,806,497.64	625	261,212.17	2,808,779.61
271	259,811.55	2,806,494.34	626	261,223.71	2,808,819.67
272	259,852.89	2,806,465.03	627	261,202.32	2,808,861.53
273	259,847.98	2,806,436.01	628	261,203.17	2,808,872.55
274	259,820.56	2,806,397.90	629	261,210.12	2,808,877.07
275	259,796.41	2,806,303.29	630	261,245.23	2,808,854.70
276	259,797.82	2,806,240.34	631	261,268.92	2,808,866.03
277	259,790.46	2,806,219.98	632	261,269.96	2,808,876.86
278	259,790.80	2,806,194.25	633	261,254.04	2,808,908.01
279	259,782.42	2,806,170.70	634	261,253.02	2,808,919.31
280	259,728.26	2,806,108.85	635	261,264.73	2,809,011.47
281	259,735.46	2,805,848.38	636	261,240.77	2,809,087.84
282	259,827.38	2,805,623.49	637	261,264.04	2,809,133.08
283	259,828.44	2,805,583.70	638	261,274.52	2,809,135.63
284	259,799.23	2,805,452.83	639	261,333.79	2,809,125.99
285	259,767.31	2,805,270.02	640	261,343.67	2,809,140.27
286	259,695.65	2,805,174.64	641	261,348.39	2,809,142.31
287	259,644.52	2,805,149.05	642	261,352.68	2,809,142.06
288	259,574.47	2,805,075.76	643	261,372.54	2,809,133.35
289	259,560.54	2,805,040.33	644	261,407.78	2,809,129.87
290	259,575.05	2,804,959.18	645	261,428.09	2,809,145.33
291	259,558.41	2,804,919.91	646	261,428.99	2,809,149.09
292	259,568.54	2,804,867.02	647	261,378.74	2,809,209.51
293	259,564.01	2,804,811.33	648	261,374.25	2,809,253.91

[Handwritten signatures and initials]



**Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental**

**Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097
Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019**

VERT	COORDENADAS		VERT	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
294	259,598.25	2,804,755.19	649	261,378.75	2,809,263.41
295	259,617.79	2,804,743.80	650	261,414.64	2,809,276.15
296	259,642.02	2,804,707.95	651	261,451.76	2,809,306.07
297	259,644.02	2,804,693.79	652	261,488.46	2,809,314.62
298	259,719.23	2,804,601.99	653	261,533.19	2,809,345.47
299	259,742.21	2,804,538.37	654	261,598.95	2,809,343.32
300	259,831.20	2,804,412.57	655	261,610.15	2,809,366.85
301	259,839.67	2,804,379.78	656	261,592.78	2,809,426.87
302	259,789.55	2,804,175.84	657	261,614.45	2,809,496.44
303	259,796.77	2,804,067.00	658	261,614.73	2,809,544.17
304	259,721.64	2,803,929.68	659	261,630.57	2,809,569.78
305	259,686.77	2,803,812.64	660	261,629.30	2,809,581.24
306	259,663.49	2,803,784.41	661	261,548.21	2,809,588.75
307	259,629.40	2,803,782.90	662	261,540.70	2,809,596.79
308	259,505.48	2,803,813.68	663	261,537.69	2,809,661.40
309	259,480.70	2,803,813.97	664	261,531.35	2,809,665.42
310	259,469.50	2,803,796.50	665	261,487.00	2,809,651.19
311	259,477.06	2,803,761.03	666	261,435.45	2,809,667.81
312	259,463.11	2,803,702.22	667	261,388.36	2,809,754.92
313	259,468.26	2,803,627.89	668	261,337.93	2,809,802.69
314	259,550.09	2,803,502.63	669	261,279.17	2,809,832.41
315	259,550.09	2,803,484.23	670	261,268.10	2,809,860.23
316	259,473.45	2,803,412.34	671	261,244.66	2,809,871.69
317	259,449.35	2,803,409.46	672	261,205.63	2,809,895.18
318	259,351.47	2,803,446.05	673	261,197.93	2,809,909.92
319	259,333.58	2,803,444.21	674	261,202.08	2,809,945.01
320	259,329.51	2,803,436.96	675	261,196.48	2,810,007.58
321	259,320.49	2,803,364.99	676	261,145.08	2,810,088.37
322	259,323.69	2,803,314.70	677	261,056.26	2,810,161.74
323	259,316.38	2,803,248.44	678	261,053.12	2,810,195.08
324	259,250.16	2,803,192.81	679	261,056.71	2,810,209.74
325	259,225.69	2,803,143.33	680	261,072.09	2,810,245.49
326	259,155.35	2,803,135.89	681	261,074.43	2,810,263.29
327	259,137.19	2,803,128.71	682	261,071.49	2,810,277.09
328	259,129.16	2,803,112.67	683	261,037.95	2,810,353.16

[Handwritten signatures and initials]



**Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental**

Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

VERT	COORDENADAS		VERT	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
329	259,150.67	2,802,955.10	684	260,992.40	2,810,388.43
330	259,140.31	2,802,934.40	685	260,949.81	2,810,404.02
331	259,120.35	2,802,923.46	686	260,910.99	2,810,406.84
332	259,110.73	2,802,906.05	687	260,859.10	2,810,444.05
333	259,117.53	2,802,816.65	688	260,854.22	2,810,458.16
334	259,115.67	2,802,775.02	689	260,856.90	2,810,480.95
335	259,103.36	2,802,759.21	690	260,834.30	2,810,530.58
336	259,056.85	2,802,741.21	691	260,838.09	2,810,544.43
337	259,010.62	2,802,677.06	692	260,873.16	2,810,603.91
338	258,979.14	2,802,661.95	693	260,873.90	2,810,686.11
339	258,902.73	2,802,574.21	694	260,849.78	2,810,742.50
340	258,826.47	2,802,456.43	695	260,851.10	2,810,763.99
341	258,816.54	2,802,431.03	696	260,858.76	2,810,782.98
342	258,817.35	2,802,395.75	697	260,856.67	2,810,803.23
343	258,799.87	2,802,301.08	698	260,806.32	2,810,865.62
344	258,748.67	2,802,202.07	699	260,772.24	2,810,866.20
345	258,635.10	2,802,127.92	700	260,767.46	2,810,941.19
346	258,609.78	2,802,142.05	701	260,740.99	2,810,969.42
347	258,576.51	2,802,136.43	702	260,664.46	2,811,019.93
348	258,520.23	2,802,114.86	703	260,539.91	2,811,061.44
349	258,377.82	2,802,025.22	704	260,489.49	2,811,135.01
350	258,317.75	2,802,017.16	705	260,497.82	2,811,203.34
351	258,249.27	2,802,033.32	706	260,521.21	2,811,261.72
352	258,232.78	2,802,029.88	707	260,516.59	2,811,296.17
353	258,218.20	2,802,010.57	708	260,504.48	2,811,302.97
354	258,199.10	2,801,945.02	709	260,469.92	2,811,297.06
355	258,207.37	2,801,852.00	710	260,408.12	2,811,330.46
356	258,198.06	2,801,799.47	711	260,385.38	2,811,408.64
357	258,179.62	2,801,768.48	712	260,357.13	2,811,470.91
358	258,133.73	2,801,686.87	713	260,338.28	2,811,488.58
359	258,117.01	2,801,582.29	714	260,334.18	2,811,562.25
360	257,726.53	2,801,064.72	715	260,311.97	2,811,704.68
361	257,665.47	2,800,964.48	716	260,234.59	2,811,781.14
362	257,409.68	2,800,843.91	717	260,190.50	2,811,886.61
363	257,130.94	2,800,815.17	718	260,190.97	2,811,914.34

[Handwritten signatures and initials]



Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental

Asunto: Resolutivo MIA-P

Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242

Bitácora: 25/MP-0247/10/19

Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

Table with 6 columns: VERT, COORDENADAS (X, Y), VERT, COORDENADAS (X, Y). It lists 34 rows of coordinate data for various points.

Handwritten signatures and initials on the right side of the page.

VERT	COORDENADAS		VERT	COORDENADAS	
	X	Y		X	Y
399	251,781.14	2,803,602.16	754	259,781.94	2,813,411.27
400	251,735.81	2,803,620.52	755	259,808.89	2,813,412.46
401	251,727.37	2,803,683.31	756	259,827.29	2,813,439.37
402	251,698.24	2,803,741.39	757	259,856.16	2,813,459.12
403	251,627.95	2,803,848.82	758	259,877.31	2,813,467.93
404	251,575.62	2,803,907.56	759	259,885.31	2,813,488.41
405	251,462.63	2,803,939.69	760	259,922.80	2,813,521.66
406	251,373.44	2,803,933.47	761	259,938.58	2,813,519.15
407	251,300.90	2,803,861.05	762	259,948.09	2,813,527.41
408	251,055.84	2,803,512.34	763	259,948.88	2,813,544.30
409	251,031.38	2,803,509.04	764	259,955.40	2,813,555.38
410	250,745.86	2,803,674.22	765	259,967.67	2,813,563.17
411	250,301.95	2,803,849.05	766	259,959.06	2,813,582.34
412	250,129.86	2,803,783.70	59	259,976.79	2,813,637.44
413	249,926.90	2,803,787.19			
SUPERFICIE = 138,140.18 m2					

Cuadros de línea eléctrica.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO 1						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	259,835.266	2,804,402.810
1	2	S 55°09'05.80" E	100.00	2	259,917.333	2,804,345.670
2	3	S 02°02'31.93" W	50.00	3	259,915.551	2,804,295.701
3	4	S 17°36'13.84" E	50.00	4	259,930.673	2,804,248.043
4	5	S 30°14'50.36" E	99.99	5	259,981.040	2,804,161.668
5	6	S 17°42'32.29" E	100.00	6	260,011.458	2,804,066.407
6	7	S 38°45'59.59" E	99.95	7	260,074.042	2,803,988.475
7	8	S 19°33'01.51" E	99.99	8	260,107.501	2,803,894.253
8	9	S 50°53'24.88" E	50.00	9	260,146.298	2,803,862.713
9	10	S 26°28'22.01" E	149.98	10	260,213.155	2,803,728.458
10	11	S 29°15'54.40" E	50.00	11	260,237.598	2,803,684.840
11	12	S 20°42'26.51" E	50.00	12	260,255.278	2,803,638.070
12	13	S 15°40'20.33" E	50.00	13	260,268.784	2,803,589.929
13	14	S 03°33'44.96" E	50.00	14	260,271.891	2,803,540.025
14	15	S 24°50'03.27" E	50.00	15	260,292.891	2,803,494.649
15	16	N 72°06'20.57" E	50.00	16	260,340.472	2,803,510.012
16	17	S 73°55'34.26" E	50.00	17	260,388.517	2,803,496.168
17	18	S 75°23'37.66" E	50.00	18	260,436.901	2,803,483.560
18	19	S 60°13'14.46" E	49.85	19	260,480.169	2,803,458.801
19	20	S 64°36'34.78" E	50.00	20	260,525.340	2,803,437.361
20	21	S 55°43'58.62" E	50.00	21	260,566.661	2,803,409.209

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente, Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.

Teléfono: (667)7592700 www.gob.mx/semarnat

Página 46 de 85

[Handwritten signatures and initials]



Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental

Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

21	22	S 44°52'42.46" E	100.00	22	260,637.221	2,803,338.349
22	23	S 51°52'40.06" E	100.00	23	260,715.890	2,803,276.615
23	24	S 55°22'20.20" E	199.98	24	260,880.442	2,803,162.980
24	25	S 57°12'41.58" E	200.00	25	261,048.577	2,803,054.673
25	26	S 70°26'10.16" E	50.00	26	261,095.690	2,803,037.930
26	27	S 74°42'38.37" E	100.00	27	261,192.151	2,803,011.561
27	28	S 80°37'31.79" E	50.00	28	261,241.483	2,803,003.417
28	29	S 71°27'07.60" E	65.21	29	261,303.307	2,802,982.673
29	30	S 70°06'27.25" E	84.72	30	261,382.968	2,802,953.848
30	31	S 75°07'03.94" E	50.00	31	261,431.291	2,802,941.007
31	32	N 73°14'09.77" E	50.00	32	261,479.166	2,802,955.428
32	34	N 27°31'38.94" E	50.00	34	261,502.275	2,802,999.767
34	35	S 83°05'58.94" E	50.00	35	261,551.913	2,802,993.760
35	36	N 80°18'06.11" E	50.00	36	261,601.198	2,803,002.183
36	37	S 65°00'33.74" E	50.00	37	261,646.517	2,802,981.060
37	38	S 36°05'09.63" E	50.00	38	261,675.967	2,802,940.653
38	39	S 35°51'26.05" E	50.00	39	261,705.255	2,802,900.129
39	40	S 55°41'32.11" E	50.00	40	261,746.556	2,802,871.947
40	41	N 89°10'58.17" E	50.00	41	261,796.551	2,802,872.660
41	42	N 81°14'45.77" E	50.00	42	261,845.969	2,802,880.270
42	43	S 88°50'48.25" E	50.00	43	261,875.895	2,802,840.215
43	44	S 25°40'38.87" E	99.68	44	261,919.086	2,802,750.380
44	45	N 75°19'34.62" E	99.47	45	262,015.315	2,802,775.578
45	46	S 84°22'23.98" E	44.57	46	262,059.669	2,802,771.208
LONGITUD = 3,143.38 m						

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO 2						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	261,258.682	2,809,050.081
1	2	S 89°06'58.77" E	150.49	2	261,409.157	2,809,047.760
2	3	S 74°24'33.86" E	50.00	3	261,457.317	2,809,034.322
3	4	N 71°36'17.63" E	50.00	4	261,504.763	2,809,050.101
4	5	N 50°40'12.89" E	50.00	5	261,543.438	2,809,081.790
5	6	S 76°33'58.73" E	50.00	6	261,592.070	2,809,070.174
6	7	S 87°00'32.09" E	50.00	7	261,642.002	2,809,067.565
7	8	N 75°43'59.03" E	50.00	8	261,690.460	2,809,079.887
8	9	N 66°16'31.29" E	50.00	9	261,736.234	2,809,100.004
9	10	S 79°40'11.78" E	100.00	10	261,834.613	2,809,082.072
10	11	S 34°36'15.72" E	50.00	11	261,863.009	2,809,040.917
11	12	S 16°52'44.54" E	50.00	12	261,877.526	2,808,993.071
12	13	S 21°47'11.89" W	50.00	13	261,858.969	2,808,946.643
13	14	S 53°03'37.91" W	50.00	14	261,819.005	2,808,916.594
14	15	S 47°00'25.75" W	50.00	15	261,782.433	2,808,882.499
15	16	S 30°39'25.39" W	50.00	16	261,756.938	2,808,839.487
16	17	S 16°23'50.15" W	50.00	17	261,742.824	2,808,791.521
17	18	S 16°26'37.09" W	50.00	18	261,728.670	2,808,743.566
18	19	S 89°49'30.50" W	100.00	19	261,628.671	2,808,743.260
19	20	N 70°25'31.87" W	50.00	20	261,581.561	2,808,760.012
20	21	N 49°41'49.06" W	24.82	21	261,562.633	2,808,776.066
LONGITUD = 1,175.31 m						

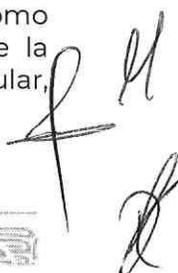
f d

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO 3						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	260,199.157	2,811,928.613
1	2	N 33°52'49.38" E	99.97	2	260,254.884	2,812,011.604
2	3	N 21°56'45.56" W	50.31	3	260,236.082	2,812,058.267
3	4	N 56°06'45.34" W	50.00	4	260,194.576	2,812,086.145
4	5	N 39°19'47.53" W	50.00	5	260,162.886	2,812,124.820
5	6	N 48°36'08.64" W	50.00	6	260,125.380	2,812,157.884
6	7	N 06°31'07.17" E	50.00	7	260,131.056	2,812,207.561
7	8	N 57°40'39.46" W	49.84	8	260,088.939	2,812,234.209
8	9	N 38°58'28.01" W	50.23	9	260,057.344	2,812,273.261
9	10	N 08°00'33.65" W	99.43	10	260,043.490	2,812,371.719
10	11	N 48°01'37.76" W	146.38	11	259,934.664	2,812,469.613
11	12	N 29°12'45.49" W	50.00	12	259,910.261	2,812,513.254
12	13	N 03°24'22.69" E	50.00	13	259,913.232	2,812,563.166
13	14	N 14°50'05.90" W	49.98	14	259,900.434	2,812,611.484
14	15	N 29°41'23.63" W	382.38	15	259,711.040	2,812,943.664
15	16	N 36°54'06.77" W	66.57	16	259,671.069	2,812,996.897
16	17	N 01°17'09.37" E	159.56	17	259,674.650	2,813,156.415
17	18	N 17°57'20.39" E	90.77	18	259,702.632	2,813,242.762
18	19	N 27°28'06.07" E	50.00	19	259,725.695	2,813,287.126
19	20	N 34°39'57.56" E	149.94	20	259,810.981	2,813,410.450
20	21	N 51°04'11.91" E	150.00	21	259,927.668	2,813,504.706
21	22	N 34°11'26.51" E	50.00	22	259,955.765	2,813,546.065
22	23	N 07°55'05.66" E	150.00	23	259,976.429	2,813,694.634
23	24	N 36°24'01.04" W	50.00	24	259,946.758	2,813,734.879
24	25	N 78°33'32.29" W	50.00	25	259,897.751	2,813,744.797
25	26	N 78°33'32.29" W	100.00	26	259,799.739	2,813,764.633
26	27	N 33°25'36.30" E	150.00	27	259,882.369	2,813,889.821
27	28	N 63°01'08.08" E	150.00	28	260,016.043	2,813,957.876
28	29	N 80°39'36.62" E	50.00	29	260,065.380	2,813,965.990
29	30	S 71°39'35.90" E	100.23	30	260,160.515	2,813,934.454
30	31	N 30°13'56.71" E	39.82	31	260,180.567	2,813,968.860
LONGITUD = 2,785.40 m						

La ubicación del **proyecto** se señala en las páginas 2 y 3 del Capítulo I, mientras que las características de construcción, operación y mantenimiento del mismo se describen en las páginas 11 a la 97 del capítulo II de la MIA-P.

Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

5. Que de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35, segundo párrafo de la LGEEPA, así como lo establecido en la fracción III del artículo 12 del REIA, el cual indica la obligación de la **promovente** de incluir en las Manifestaciones de Impacto Ambiental en su modalidad Particular,





- c) Según información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto **se encuentra** dentro de la **Región Terrestre Prioritaria (RTP-24) "Río Humaya"**.

La Región Terrestre Prioritaria (RTP-24) "Río Humaya" se encuentra localizada en las coordenadas extremas Latitud: 25° 01' 12" a 25° 37' 12" y Longitud: 106° 54' 00" a 107° 34' 12". Se encuentra en los estados de Durango y Sinaloa entre los municipios de Badiraguato, **Culiacán y Tamazula con una superficie de 2,064 km².**

Vinculación con el proyecto.

El presente proyecto no pretende realizar explotación forestal para uso comercial ya que su giro principal es de minería, la compañía que llevara a cabo el proyecto capacitara a su personal de la importancia ecológica del entorno donde se realizara el proyecto, para evitar una degradación ambiental considerable en la zona, respetando las áreas autorizadas para el desarrollo de esta actividad por la autoridad correspondiente.

- d) En virtud de que el proyecto consiste en la Construcción, operación y mantenimiento de una planta de beneficio, presa de jales entre otras obras, le aplican al proyecto las Normas Oficiales Mexicanas siguientes:

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
Aire	NOM-041-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	En el área del proyecto se requiere de vehículos de transporte para llevar a cabo la logística en el desarrollo de las actividades propias de la minería; para lo cual se realizara mantenimiento de los vehículos.
	NOM-044-SEMARNAR-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores	Dado que la maquinaria requerida para realizar las actividades de zanjeo, carga, transporte y mantenimiento de caminos, caen dentro del campo de la presente NOM, la hemos incluido, sometiéndola a la maquinaria a un programa de mantenimiento preventivo y manejo de residuos peligrosos. Maquinaria que no se esté utilizando se mantendrá apagada.
	NOM-045-SEMARNAT-2006: Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que	Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina,

[Handwritten signatures and initials]



la vinculación de las obras y actividades que incluyen el proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, entendiéndose por ésta vinculación la relación jurídica obligatoria entre las actividades que integran el proyecto y los instrumentos jurídicos aplicables.

Considerando que el **proyecto** se ubica en la Sindicatura de Otatillos, Municipio de Badiraguato, Sinaloa, y que el proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una planta de beneficio y extracción de minerales, por lo tanto le son aplicables los instrumentos de planeación, así como jurídicos y normativos siguientes:

- a) Los artículos 28, fracciones. III, VII y XIII, 30 de la LGEEPA, 5, inciso L) fracción I, II y O) fracciones I y II del REIA.
- b) El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en la **Región Ecológica 9.19 y dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB-92) "Cañones Chihuahuenses Sur"**. Esta UAB se localiza en el Suroeste de Chihuahua, sureste de Sonora y franja del noreste de Sinaloa cuenta con una superficie de 17,491.45 km². El escenario al 2033 es Medianamente estable a inestable con una política ambiental encaminada al aprovechamiento sustentable.

Su clasificación es Medianamente estable a Inestable, no presenta conflicto sectorial, tiene baja degradación de los Suelos, baja degradación de la Vegetación. La modificación antropogénica es muy baja, el porcentaje de zonas urbanas es muy bajo. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal; Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Dentro de esta UAB se encuentra Badiraguato que es uno de los municipios más marginados del estado de Sinaloa, muy bajo índice medio de educación, medio índice medio de salud. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio 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.

Vinculación con el Proyecto:

El presente proyecto se encuentra apegado a las estrategias del grupo I de la UAB-92 "Cañones Chihuahuenses Sur" las cuales están dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, por lo que durante el desarrollo del proyecto se llevara a cabo un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales requeridos para la operación del proyecto, es importante mencionar que no se pretende realizar explotación forestal para uso comercial ya que su giro principal de la empresa es de minería, la compañía que llevara a cabo el proyecto capacitara a su personal de la importancia ecológica del entorno donde se realizara el proyecto para evitar una degradación ambiental considerable en la zona respetando las áreas autorizadas para el desarrollo de esta actividad por la autoridad correspondiente. En el presente estudio se revisó el marco normativo aplicable a las actividades mineras con el fin de que el proyecto este enfocado a promover una minería sustentable.



Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto																		
	<p>usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Especificación:</p> <p>4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No.1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th> <th>Porciento de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003 y anteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td> <td>2.0</td> <td>57.68</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th> <th>Porciento de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1990 y anteriores</td> <td>3.0</td> <td>72.47</td> </tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porciento de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porciento de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87	<p>para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento. La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasarán los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No.1 y 2.</p> <p>El tiempo de funcionamiento de la maquinaria es por 2 años y se irá moviendo, cambiando de lugar según como avance la ejecución de la obra.</p>
Año-modelo del vehículo	Coficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porciento de opacidad																		
2003 y anteriores	2.5	65.87																		
2004 y posteriores	2.0	57.68																		
Año-modelo del vehículo	Coficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porciento de opacidad																		
1990 y anteriores	3.0	72.47																		
1991 y posteriores	2.5	65.87																		
	<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003: Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>A la maquinaria y equipo se le dará mantenimiento fuera de la zona de trabajo, en el área de taller de la empresa minera; en caso de emergencia se realizara</p>																		

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner.

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
Suelo		en el área del proyecto, utilizando charolas de acero para ser depositadas debajo de la maquinaria para que no haya derrame residuos peligrosos al suelo, el área de talleres se indica en el plano general de proyecto (se anexa).
	NOM-052-SEMARNAR-2005: Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se colocarán depósitos (Tambos de 200 lts) con su respectiva leyenda (CRETI) del tipo de residuos que almacenan, se tendrá un espacio destinado para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.
Flora y Fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo. Especificaciones: 1. Definiciones Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN). 2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas: E: Probablemente extinta del medio silvestre. P: En peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.	En el área del proyecto se presenta especies de flora y fauna. Se ejecutará un Plan de Rescate y Reubicación para fauna de lento desplazamiento, con las medidas adecuadas para la captura y traslado. De igual forma se hará llevar a cabo un programa de rescate de flora, se rescatarán los ejemplares que cumplan con ciertas características, con prioridad para las especies que se encuentren en la norma bajo algún estatus de conservación.

[Handwritten signatures and initials]



Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto								
Ruido	<p>NOM-080-SEMARNAT-1994: Límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Especificación:</p> <p>5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:</p> <p>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Peso Bruto Vehicular</th> <th>Límites Permisibles dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000	92	Más de 10,000	99	<p>Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.</p> <p>La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.</p> <p>Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> -La maquinaria solo operara durante el día. -La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión. -La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente. <p>No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.</p>
Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)									
Hasta 3,000	86									
Más de 3,000	92									
Más de 10,000	99									
Protección Ambiental	<p>Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas en agua y bienes nacionales.</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, donde se establecen los criterios para el uso o disposición de lodos provenientes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR's), Lodos y Biosólidos: Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</p>									
	<p>Norma oficial mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011; que establece los criterios para clasificar a los residuos de</p>	<p>Se tendrá generación de envases de pet, donde vienen los</p>								

Handwritten signatures and initials.

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
	manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	químicos a utilizar, así como tambos de 200 lts. Estos serán confinados en un almacén especial temporalmente, para ser enviados para su confinamiento final, donde las autoridades municipales lo dispongan.
	Norma oficial mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003; que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presa de jales.	Drenaje pluvial de la presa de jales contará con un sistema de colección de soluciones para remover agua de tormenta e infiltraciones de líquido de los jales. Este sistema consistirá de una serie de tuberías perforadas con líneas de flujo con pendientes del 2%, sobre las cuales se colocará una capa de grava o arena para que provea de drenaje preferenciales a la migración de líquidos. Los líquidos colectados fluirán por el sistema de tuberías de colección a un cárcamo dentro del sitio de jales, desde donde se removerán y se bombearán los líquidos a la pileta de agua pluvial, se almacenará y reutilizará toda la que se pueda, y cuando las precipitaciones sean muy fuertes el agua de demasía se enviará por una tubería hacia el arroyo cercano, y este a su vez las descargará al Río Humaya.

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

6. Que la fracción IV del artículo 12 del REÍA, dispone en los requisitos que la **promoviente** debe incluir en la MIA-P una descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental; es decir, primeramente se debe delimitar el Sistema Ambiental (SA) correspondiente al proyecto, para posteriormente llevar a cabo una descripción del citado SA; asimismo, deben identificarse las problemáticas ambientales en el área de influencia donde se ubica el proyecto.

[Handwritten signatures]





DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para delimitar el Sistema Ambiental (SA) del área del proyecto minero "MAHAKALA NOCORIBA", en primera instancia se utilizó un criterio en base a la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico del estado o municipio, sin embargo, en la zona del proyecto no se cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) a nivel estatal o local decretado, por lo anterior el criterio ambiental para delimitar el SA, fue el hidrográfico, para lo cual se ubicó la zona del proyecto a diferentes niveles de clasificación hidrológica (Región hidrológica, cuenca, subcuenca) hasta delimitar la microcuenca de influencia. La delimitación del Sistema Ambiental se basó en los parteaguas de 4 microcuencas hidrológicas que tiene inferencia dentro del **proyecto, las cuales se encuentran dentro de la cuenca hidrológica "Río Culiacán" RH10C.**

El Sistema Ambiental definido para el proyecto minero "MAHAKALA NOCORIBA", el cual tiene una **superficie de 31,716.83 ha**, constituida por áreas forestales con vegetación predominante de selva baja caducifolia y en menor medida bosque de encino hacia el norte del SA donde el gradiente altitudinal es mucho mayor.

Delimitación del Área de Influencia.

El área de influencia del proyecto abarcó la zona hidrológica que podría ser afectada con el desarrollo del proyecto ya sea por contaminación del suelo, aire, corrientes hídricas, cuerpos de agua o mantos acuíferos y los diferentes tipos de vegetación que allí se desarrollan; así como las localidades cercanas que se encuentran próximas al proyecto y que de alguna manera influyen en el proyecto. **SUPERFICIE = 32,471,304.40 m²**

El Sistema Ambiental (SA) se ubica en la provincia Sierra Madre Occidental y se reconocen 2 tipos de vegetación: **Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino**, en la tabla siguiente, se muestra las superficies cubiertas por las diferentes comunidades vegetales y el uso de suelo.

VEGETACION.

En el Sistema Ambiental se registraron 25 especies de plantas herbáceas, la mayor riqueza de especies lo agrupo la familia Asteraceae, y Solanaceae con tres especies y tres y dos géneros respectivamente, el resto presentaron dos y un género respectivamente (tabla de herbáceas en el Sistema Ambiental). Mientras que en el Área del Proyecto (AP), las especies del estrato inferior lo caracterizan hierbas y trepadoras anuales. Se registraron 19 especies de plantas herbáceas la mayor riqueza de especies lo agrupo la familia Adiantaceae o Pteridaceae, y Asteraceae con dos especies y dos géneros, el resto presentaron una especie y un género (tabla de herbáceas en el Área del Proyecto).

En el sitio del proyecto se tienen dos parches separados, homogéneos en vegetación. La vegetación característica es bosque tropical caducifolio, perturbado por antiguas exploraciones mineras, en el área del proyecto se encontraron dos especies bajo un estatus en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, Amapá (*Handroanthus impetiginosus*) y Salacate (*Hesperalbizia occidentalis*).

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]



En términos generales la vegetación se encuentra en buen estado de conservación en el sistema ambiental (SA), pese a las deforestaciones que hay para el cultivo de maíz y el pastoreo de ganado.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE ÁRBOLES EN EL MUESTREO DEL AREA DE PROYECTO

	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Proporción Pi	Producto lnPi	Producto Pi lnPi
1	Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) Macbr.	170	0.4644	-0.7668	-0.3561
2	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth	2	0.0054	-5.20	-0.0284
3	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i> (S. Wats.) Rose	6	0.0163	-4.11	-0.0673
4	Tecomasúchil	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	8	0.0218	-3.82	-0.0835
5	Pimientilla	<i>Rhamnus humboldtiana</i> Willd. ex Schult.	5	0.0136	-4.29	-0.0586
6	Zorrillo	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S.Irwin & Barneby	2	0.0054	-5.20	-0.0284
7	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i> L.	3	0.0081	-4.80	-0.0393
8	Amapa	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	2	0.0054	-5.20	-0.0284
9	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl.) Don	20	0.0546	-2.90	-0.1588
10	Navío	<i>Conzattia sericea</i> Stand	46	0.1256	-2.07	-0.2606
11	Hortiguilla	<i>Pouzolzia guatemalana</i> var. <i>nivea</i> (S. Watson) Friis & Wilmot-Dear	8	0.0218	-3.82	-0.0835
12	Cuilón	<i>Mimosa distachya</i> Vent.	6	0.0163	-4.11	-0.0673
13	Copal 1	<i>Bursera penicillata</i> (Sessé & Moc. Ex DC.) Engl	9	0.0245	-3.70	-0.0911
14	Matachamaco	<i>Agonandra racemosa</i> Standl.	1	0.0027	-5.90	-0.0161
15	Chutama	<i>Bursera lancifolia</i> (Schlecht.) Engl.	21	0.0573	-2.85	-0.1639



	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Proporción Pi	Producto lnPi	Producto PilnPi
16	Papazolti	<i>Erythroxylon mexicanum</i> H.B.	2	0.0054	-5.20	-0.0284
17	Chilicote	<i>Erythrina lanata</i> Rose	25	0.0683	-2.68	-0.1833
18	Cardona	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm. ex S.Watson) Britton & Ros	10	0.0273	-3.60	-0.0983
19	Beco	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	1	0.0027	-5.902633333	-0.0161
20	Aretillo	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm	1	0.0027	-5.902633333	-0.0161
21	Trema	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	2	0.0054	-5.209486153	-0.0284
22	Copal 2	<i>Bursera bipinnata</i> (Sesse & Mociño ex DC.) Engl	1	0.0027	-5.90	-0.0161
23	Tapaco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.	13	0.0355	-3.33	-0.1185
24	Salacate	<i>Hesperalbizia occidentalis</i> (Brandege) Barneby & J.W.Grime	2	0.0054	-5.20	-0.0284
			366			-2.066

Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas arbóreas del sitio del proyecto.

En la superficie del predio por la técnica con área, se registró la riqueza de 24 especies de árboles en 30 cuadros de (50 x 2m), que sumaron 366 individuos (Tabla de Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas arbóreas del sitio del proyecto).

El resultado fue de 2.066 nat/ind, que de acuerdo al rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en el estrato arbóreo del predio una diversidad mediana o intermedia, al encontrarse en el rango de valores de entre 1.36-3.5 nat/ind.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE ARBUSTOS EN EL MUESTREO DEL AREA DE PROYECTO

	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Proporción Pi	Producto lnPi	Producto PilnPi
1	Viejito	<i>Pilosocereus purpusii</i> (Britton & Rose) Byles & G.D. Rowley	7	0.0564	-2.87	-0.1622
2	Papache	<i>Randia echinocarpa</i> Moc. & Sessé ex DC	7	0.0564	-2.87	-0.1622





	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Proporción Pi	Producto lnPi	Producto Pi lnPi
3	Petaquilla	<i>Semialarium mexicanum</i> (Miers) Menega	9	0.0725	-2.62	-0.1903
4	Nopal	<i>Opuntia</i> sp	1	0.0080	-4.82	-0.0388
5	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i> Rose	17	0.1370	-1.98	-0.2724
6	Compio	<i>Combretum farinosum</i> Kunth	9	0.0725	-2.62	-0.1903
7	Talayote	<i>Marsdenia edulis</i> S. Watson	2	0.0161	-4.12	-0.0665
8	Jarilla	<i>Dodonaea viscosa</i> L. Jacq.	1	0.0080	-4.820	-0.0388
9	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i> Willd.	69	0.5564	-0.5861	-0.3261
10	Gato	<i>Mimosa polyantha</i> Benth	1	0.0080	-4.82	-0.0388
11	Vara prieta	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S.Irwin & Barneby	1	0.0080	-4.82	-0.0388
			124			-1.525

Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas arbustivas del sitio del proyecto.

En la superficie del predio por la técnica con área, se registró una baja riqueza de 11 especies de arbustos en 30 cuadros de (50 x 2m), que sumaron 124 individuos (Tabla anterior).

El resultado fue de 1.525 nat/ind, que de acuerdo al rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en el estrato arbustivo del predio una diversidad mediana o intermedia, al encontrarse en el rango de valores de entre 1.36-3.5 nat/ind.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE HIERBAS EN EL MUESTREO DEL AREA DE PROYECTO

	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa proporcional	ln Pi	Pi ln Pi
1	Helecho 1	<i>Adiantum braunii</i> Mett., ex Kunth	268	0.3935	-0.9325	-0.3670
2	Cola de alacrán	<i>Elytraria imbricata</i> (Valhs Pers.)	52	0.0763	-2.57	-0.1964
3	Hierba del pollo	<i>Commelina erecta</i> L.	29	0.0425	-3.15	-0.1344
4	Pitito	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth. Torr	4	0.0058	-5.13	-0.0301
5	Colondrina	<i>Euphorbia hirta</i> L.	17	0.0249	-3.69	-0.0921
6	Malva	<i>Abutilon incanum</i> (Link) Sweet	22	0.0323	-3.43	-0.1108
7	Estafiate	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	27	0.0396	-3.22	-0.1279
8	Toritos	<i>Proboscidia parviflora</i> (Woot.) Woot. & Standl.	2	0.0044	-5.42	-0.0238
9	Mala mujer	<i>Solanum trydinamum</i> Dunal	15	0.0220	-3.81	-0.0840

[Handwritten signatures and initials]



	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa proporcional	In Pi	Pi In Pi
10	Coronita	<i>Antigonon leptopus</i> Hook.	7	0.0102	-4.57	-0.0470
11	Helecho 2	<i>Cheilanthes</i> sp	59	0.0866	-2.44	-0.2119
12	Confitón	<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf.	14	0.0205	-3.88	-0.0798
13	Pelo de cochi	<i>Cyperus tenerrimus</i> J.Presl & C.Presl	82	0.1204	-2.11	-0.2548
14	Güirotito	<i>Solanum appendiculatum</i> Humb & Bonpl. Ex Dunal.	12	0.0176	-4.03	-0.0711
15	Confite	<i>Lantana camara</i> L.	10	0.0146	-4.22	-0.0619
16	Carretita	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	5	0.0073	-4.91	-0.0360
17	Estropajillo	<i>Luffa operculata</i> (L.) Cogn.	18	0.0264	-3.63	-0.0960
18	Flor amarilla	<i>Jaegeria</i> sp	8	0.0117	-4.44	-0.0522
19	Doradilla	<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl)	32	0.0469	-3.05	-0.1436
			684			-2.22

Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas herbáceas de la microcuenca.

En la superficie del predio por la técnica con área, se registró una riqueza de 19 especies de hierbas en 60 cuadros de (1 m²), que sumaron 684 individuos (Tabla anterior).

El resultado fue de 2.22 Nat/ind, que de acuerdo al rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en el estrato herbáceo una diversidad mediana o intermedia, al encontrarse en el rango de valores de entre 1.36-3.5 nat/ind.

En el análisis de diversidad arbórea la diversidad más alta la presenta el mauto (*Lysiloma divaricata*), donde la proporción de individuos de la especie (Pi), es de 0.4644, seguido del navío (*Conzattia seríceo*) con 0.1256, presentes en la determinación de los índices de diversidad respecto a la flora dentro del proyecto.

FAUNA.

Para determinar la presencia y abundancia se realizan recorridos o transectos ubicados o georreferenciados, tal método se denomina: puntos de conteo sin repetición en muestreos sucesivos (los conteos sin repetición en muestreos sucesivos se refiere a que solamente deberás de realizar ese muestreo una vez al mes en temporada, pero para la siguiente temporada, deberás de reproducir el muestreo exactamente el mismo sitio, solo en el mismo periodo de muestreo no debes de hacer más repeticiones), de manera que cada punto representa una unidad de muestreo independiente.



AVES DENTRO DEL PREDIO			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTATUS
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí rutilo	Trochilidae	Ninguno
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	Accipitridae	Ninguno
<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique	Icteridae	Ninguno
<i>Calocitta colliei</i>	Urraca	Corvidae	Ninguno
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared	Troglodytidae	Ninguno
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Parulidae	Ninguno
<i>Chordeiles minor</i>	Tapacaminos zumbón	Caprimulgidae	Ninguno
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pechipunteada	Columbidae	Ninguno
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	Columbidae	Ninguno
<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azul negro	Cardinalidae	Ninguno
<i>Falco sparverius</i>	Halcon cernicalo	Falconidae	Ninguno
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado	Icteridae	Ninguno
<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero pustulado	Icteridae	Ninguno
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero de gila	Picidae	Ninguno
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas copeton	Tyrannidae	Ninguno
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito alas negras	Parulidae	Ninguno
<i>Ortalis wagleri</i>	Cuichí	Cracidae	Ninguno
<i>Passerina versicolor</i>	Colorín obscuro	Cardinalidae	Ninguno
<i>Pheugopedius felix</i>	Trepatroncos feliz	Troglodytidae	Ninguno
<i>Picoides scalaris</i>	Carpinterillo mexicano	Picidae	Ninguno
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	Tyrannidae	Ninguno
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	Parulidae	Ninguno
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	Parulidae	Ninguno
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Papamoscas tropical	Tyrannidae	Ninguno
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal	Turdidae	Ninguno
<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de coronilla	Parulidae	Ninguno
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	Columbidae	Ninguno
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	Columbidae	Ninguno

MAMÍFEROS DENTRO DEL PREDIO			
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTATUS
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	Emballonuridae	Ninguno
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Canidae	Ninguno
<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache	Didelphidae	Ninguno

f *H*
D



<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Cervidae	Ninguno
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	Cricetidae	Ninguno
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo	Leporidae	Ninguno

DISEÑO DE MUESTREO CON BASTONES HERPETOLÓGICOS

Los ganchos o bastones herpetológicos son de gran ayuda para la captura de reptiles ya que, al remover hojas, piedras, troncos, ramas, etc., se puede evitar una mordedura además de no maltratar a los organismos por capturar (Gallina, S Y Lopez-Gonzales, 2011).

ANFIBIOS Y REPTILES DENTRO DEL PREDIO				
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTATUS	UBICACIÓN
Anolis nebulosa	Chipojo	Dactylidae	Ninguno	
Aspidoscelis costata	Güico	Teiidae	Pr	Dentro y fuera del predio
Drymarchon corais	Culebra negra	Colubridae	Ninguno	
Sceloporus grammacus	Lagartija de árbol	Phrynosomatidae	Ninguno	
Urosaurus bicarinatus	Lagartija del pacífico	Phrynosomatidae	Ninguno	

Listado de las mamíferos encontradas en la zona de estudio.

De acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2001**, se encontró 1 especies dentro del área proyecto.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	UBICACIÓN
<i>Aspidoscelis costata</i>	Güico	Pr	Dentro y fuera del predio

Listado de especies dentro del área del proyecto que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Simbología: **Protección especial (Pr)**.

Abundancia o densidad relativa

Para determinar la densidad relativa se dividió el total de individuos de una especie entre el total de individuos de todas las especies, esto se repitió para cada uno de los diferentes grupos de especies faunísticas.

A continuación, se presentan las tablas por grupos faunísticos.

Nombre científico	Nombre común	Cantidad	Densidad	Densidad relativa (%)
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí rutilo	1	0.00757576	0.75757576
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	2	0.01515152	1.51515152
<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique	2	0.01515152	1.51515152
<i>Calocitta colliei</i>	Urraca	1	0.00757576	0.75757576



Nombre científico	Nombre común	Cantidad	Densidad	Densidad relativa (%)
Catherpes mexicanus	Saltapared	2	0.01515152	1.51515152
Cardellina pusilla	Chipe corona negra	1	0.00757576	0.75757576
Chordeiles minor	Tapacaminos zumbón	1	0.00757576	0.75757576
Columbina passerina	Tortolita pechipunteada	2	0.01515152	1.51515152
Columbina talpacoti	Tortolita rojiza	1	0.00757576	0.75757576
Cyanocompsa parellina	Colorín azul negro	1	0.00757576	0.75757576
Falco sparverius	Halcon cernicalo	1	0.00757576	0.75757576
Icterus cucullatus	Bolsero cuculado	1	0.00757576	0.75757576
Icterus pustulatus	Bolsero pustulado	2	0.01515152	1.51515152
Melanerpes uropygialis	Carpintero de gila	1	0.00757576	0.75757576
Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas copeton	2	0.01515152	1.51515152
Myioborus miniatus	Pavito alas negras	1	0.00757576	0.75757576
Ortalis wagleri	Cuichi	2	0.01515152	1.51515152
Passerina versicolor	Colorín obscuro	2	0.01515152	1.51515152
Pheugopedius felix	Trepatroncos feliz	1	0.00757576	0.75757576
Picooides scalaris	Carpinterillo mexicano	2	0.01515152	1.51515152
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	1	0.00757576	0.75757576
Oreothlypis ruficapilla	Chipe cabeza gris	2	0.01515152	1.51515152
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	1	0.00757576	0.75757576
Tyrannus melancholicus	Papamoscas tropical	2	0.01515152	1.51515152
Turdus rufopalliatus	Zorzal	1	0.00757576	0.75757576
Vermivora ruficapilla	Chipe de coronilla	2	0.01515152	1.51515152
Zenaida asiatica	Paloma aliblanca	92	0.6969697	69.6969697
Zenaida macroura	Paloma huilota	2	0.01515152	1.51515152
ABUNDANCIA		132	1	100

Abundancia y densidad relativa (%), de Aves

La especie más abundante en el área del proyecto fue la Paloma aliblanca (Zenaida asiatica)

Nombre científico	Nombre común	Densidad	Densidad relativa (%)
Balanteopteryx plicata	Murciélago	0.038461538	3.846153846
Canis latrans	Coyote	0.692307692	69.23076923
Didelphys marsupialis	Tlacuache	0.115384615	11.53846154
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	0.038461538	3.846153846
Peromyscus eremicus	Ratón de cactus	0.076923077	7.692307692
Sylvilagus cunicularis	Conejo	0.038461538	3.846153846
ABUNDANCIA		1	100

Abundancia y densidad relativa (%), de Mamíferos

[Handwritten signature]

Nombre científico	Nombre común	Densidad	Densidad relativa (%)
Anolis nebulosa	Chipojo	0.25	25
Aspidoscelis costata	Guico	0.25	25
Drymarchon corais	Culebra negra	0.25	25
Sceloporus grammicus	lagartija espinosa	0.125	12.5
Urosaurus bicarinatus	Lagartija del pacífico	0.125	12.5
ABUNDANCIA		1	100

Abundancia y densidad relativa (%), de Anfibios y Reptiles.

Es importante mencionar que las especies de fauna que se distribuyen dentro del predio, además de ser de muy baja diversidad y densidad, son especies comunes que se distribuyen en áreas impactadas. Por ejemplo, las aves que habitan son las que continuamente podemos observar en sitios abiertos por la agricultura como es el caso de los colorines o saltarines, las palomas o los gorriones, para el caso de los mamíferos, conejos, ardillas y murciélagos sobrevolando el área en los atardeceres. Y los reptiles sin lugar a dudas son las especies que frecuentan sitios que tienen árboles caídos o en madera en descomposición donde abundan las lagartijas, güicos o cachorones. Estas especies soportan la actividad de las personas y animales domésticos, ya que cuentan con estrategias o adaptaciones para huir o esquivar a los humanos o depredadores tal es el caso de las aves como las palomas y gorriones que en el menor aviso de peligro huyen a sitios más seguros, el resto de los animales son de conducta nocturna de tal forma que son poco visibles para los demás organismos y de día se encuentran en sus madrigueras que por lo regular siempre son muy alejados de esos sitios.

Todas las especies de animales que habitan o habitaban el polígono en cuestión, de alguna manera sufrieron una gran presión y por ende desaparecieron del lugar o bien, solo se pueden observar algunos individuos de especies pequeñas u ocasionalmente algunos mamíferos grandes como venados o jabalíes que principalmente acuden a protegerse

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

7. Que la fracción V del artículo 12 del REÍA, dispone en los requisitos que la **promovente** debe incluir en la MIA-P la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales en el SA; al respecto para la identificación de los impactos se utilizó la matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos. El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Cómez Orea, 2003). Uno de los principales impactos ambientales identificados sería en el factor ambiental Flora causado por el Cambio de Uso de Suelo que se pretende realizar, ya que se tendrá pérdida de cobertura vegetal, pérdida de hábitat, desplazamiento de fauna, y en el factor ambiental Agua superficial y subterránea, por alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el arroyo (Baymusari y el Río Humaya), Drenaje vertical del suelo por la alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua, Erosión del suelo potencial por el desarrollo del proyecto,



Calidad de la atmosfera causando afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo, generación de residuos domésticos, residuos líquidos sanitarios y peligrosos,

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

8. Que la fracción VI del artículo 12 del REÍA, establece que la MIA-P debe contener las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados dentro del SA en el cual se encuentra el **proyecto**; a continuación se describen las más relevantes:

Medidas para prevenir y mitigar al factor ambiental Flora.

- a) Se hará rescate de especies en el área del proyecto antes de dar inicio al cambio de uso de suelo, y reubicación de estas en las zonas colindantes donde no se cuente con vegetación para que se vuelva a poblar, se efectuará el depósito al Fondo Forestal Mexicano como medida compensatoria por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
 - Por lo que con el pago al fondo forestal se reforestarán áreas dentro de la cuenca hidrológica donde la CONAFOR lo determine, con esto se mejorara la calidad del aire en el área del sistema ambiental correspondiente al proyecto.
 - Se llevará a cabo un programa de conservación de la vegetación perimetral del proyecto, ya que esta cumple la función de retención de agua, evitando el drenado excesivo del agua provocando la erosión del suelo, de igual forma se colocarán zanjas bordos y cajetes.
 - También se reforestarán las siguientes zonas al término de la vida útil del proyecto:

POLIGONO A REFORESTAR No. 1

LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	261,273.45	2,809,127.83
1	2	S 78°13'06.13" E	36.36	2	261,309.05	2,809,120.41
2	3	S 89°08'13.60" E	25.27	3	261,334.31	2,809,120.02
3	4	N 60°51'48.20" E	23.03	4	261,354.43	2,809,131.24
4	5	S 71°31'21.41" E	14.73	5	261,368.40	2,809,126.57
5	6	S 85°12'56.29" E	41.56	6	261,409.81	2,809,123.10
6	7	N 55°25'34.66" E	25.85	7	261,431.09	2,809,137.77
7	8	N 82°19'05.36" E	19.73	8	261,450.64	2,809,140.41
8	9	N 50°31'40.78" E	33.81	9	261,476.74	2,809,161.90
9	10	S 61°34'14.19" E	65.71	10	261,534.52	2,809,130.61
10	11	S 54°12'51.96" E	24.93	11	261,554.75	2,809,116.04
11	12	S 60°15'02.52" E	46.17	12	261,594.83	2,809,093.13
12	13	S 73°54'23.96" E	17.84	13	261,611.97	2,809,088.18
13	14	N 57°29'28.12" E	41.50	14	261,646.96	2,809,110.49
14	15	N 70°31'14.40" E	14.63	15	261,660.76	2,809,115.37
15	16	S 24°50'27.57" E	36.28	16	261,676.00	2,809,082.44
16	17	S 75°20'20.32" O	42.47	17	261,634.91	2,809,071.69
17	18	N 88°58'51.10" O	30.46	18	261,604.46	2,809,072.24
18	19	N 66°57'11.09" O	36.41	19	261,570.96	2,809,086.49

[Handwritten signature]



Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental

Asunto: Resolutivo MIA-P

Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242

Bitácora: 25/MP-0247/10/19

Proyecto: 25SI2019MD097

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

Table with columns: LADO (EST, PV), RUMBO, DIST, V, COORDENADAS (X, Y). Contains 34 rows of data and a total area of 24,410.79 m2.

POLIGONO A REFORESTAR No. 2

Table with columns: LADO (EST, PV), RUMBO, DIST, V, COORDENADAS (X, Y). Contains 35 rows of data and a total area of 15,109.90 m2.

POLIGONO A REFORESTAR No. 3

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente, Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.

Teléfono: (667)7592700 www.gob.mx/semarnat

Handwritten signatures and initials on the right side of the page.

LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				64	261,776.09	2,809,049.48
64	65	S 73°36'23.00" E	74.51	65	261,847.57	2,809,028.45
65	66	S 18°26'58.28" E	38.90	66	261,859.88	2,808,991.55
66	67	S 23°09'29.17" O	46.33	67	261,841.65	2,808,948.95
67	68	S 86°19'58.00" O	105.79	68	261,736.08	2,808,942.18
68	69	S 78°25'22.78" O	205.12	69	261,535.13	2,808,901.02
69	70	S 55°51'46.45" O	26.77	70	261,512.97	2,808,886.00
70	71	S 31°56'33.45" O	28.41	71	261,497.94	2,808,861.89
71	72	S 03°08'20.83" E	28.90	72	261,499.52	2,808,833.03
72	73	S 17°10'31.74" E	28.13	73	261,507.83	2,808,806.16
73	74	S 15°43'05.51" O	23.30	74	261,501.52	2,808,783.73
74	75	N 82°04'42.91" O	70.73	75	261,431.46	2,808,793.48
75	76	N 85°07'19.55" O	80.60	76	261,351.16	2,808,800.33
76	77	S 71°39'52.05" O	11.03	77	261,340.68	2,808,796.86
77	78	N 21°24'25.25" O	202.32	78	261,266.84	2,808,985.22
78	60	N 63°33'39.93" E	63.40	60	261,323.60	2,809,013.45
60	59	N 68°39'31.17" E	35.93	59	261,357.07	2,809,026.53
59	58	S 87°48'56.31" E	115.99	58	261,472.97	2,809,022.10
58	57	S 84°38'55.18" E	51.05	57	261,523.80	2,809,017.34
57	56	N 89°57'44.27" E	40.72	56	261,564.52	2,809,017.37
56	55	N 75°06'52.49" E	57.02	55	261,619.63	2,809,032.02
55	54	N 82°58'38.89" E	58.41	54	261,677.61	2,809,039.16
54	53	N 84°01'12.34" E	14.73	53	261,692.26	2,809,040.70
53	64	N 84°01'12.34" E	84.28	64	261,776.09	2,809,049.48
SUPERFICIE = 82,982.36 m2						

POLIGONO A REFORESTAR No. 4

LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				82	260,303.69	2,814,192.81
82	83	S 70°15'14.58" O	144.16	83	260,168.01	2,814,144.11
83	84	S 54°34'18.86" O	90.38	84	260,094.37	2,814,091.72
84	85	S 33°58'52.67" E	265.33	85	260,242.66	2,813,871.70
85	86	S 30°06'32.53" E	236.43	86	260,361.27	2,813,667.17
86	87	N 85°31'56.89" E	171.75	87	260,532.50	2,813,680.55
87	88	N 17°13'46.01" O	317.88	88	260,438.34	2,813,984.17
88	82	N 32°50'11.08" O	248.32	82	260,303.69	2,814,192.81
SUPERFICIE = 113,572.45 m2						

b) Medidas para prevenir y mitigar al factor ambiental Fauna.

Previo al desmonte, se deberán realizar recorridos a pie por toda el área de trabajo para ahuyentar a las especies de fauna silvestre. Los animales de lento desplazamiento, se rescatarán e inmediatamente se liberarán en un predio ubicado a 12 km al noroeste de la zona de mina donde las condiciones bióticas son similares a la zona donde se rescataron.

- Se realizará un programa de monitoreo de fauna, y se contará con un departamento especializado en el área ambiental, para que realicen rescates y reubicación de fauna.

[Handwritten signatures]



- Se evitará la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre en la zona directa al área de trabajo y en sitios aledaños, con excepción de aquellas actividades relacionadas con el rescate y reubicación de flora y fauna.
- Los camiones transitarán a 20 km/hr, una velocidad baja para detectar la presencia de fauna y poder esquivarla o rescatarla.

Coordenadas del sitio de reubicación de fauna, referidas al datum WGS-84, Z-13N.

LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	251,097.79	2,822,659.74
1	2	S 32°13'57.72" E	500.00	2	251,364.47	2,822,236.80
2	3	S 57°46'02.28" W	400.00	3	251,026.11	2,822,023.46
3	4	N 32°13'57.72" W	500.00	4	250,759.43	2,822,446.40
4	1	N 57°46'02.28" E	400.00	1	251,097.79	2,822,659.74
SUPERFICIE = 200,000.000 m2 = 20.00 Ha						

c) Medidas para prevenir y mitigar la Calidad del Agua.

Se llevará a cabo un programa de conservación de la vegetación perimetral del proyecto, ya que esta cumple la función de retención de agua, evitando el drenado excesivo del agua provocando la erosión del suelo, de igual forma se colocarán zanjas bordos y cajetes.

- La zanja bordo que se construirán tienen una sección rectangular con una base de 0.5 mt de ancho y una profundidad de 0.5 mt., el cálculo se realizara por un metro de largo.
- Entonces considerando que cada metro de zanja bordo puede captar un volumen de 0.250 m³ de agua, que equivale a 250 litros de agua y que hay **53.3 eventos** de lluvia al año del área propuesta a realizar obras de captación, la cuales se ubicará en dentro del sistema ambiental donde se ubica la estación meteorológica El Varejonal (00025033).
- En las obras de minado subterráneo no se tendrá el uso de químicos en los túneles, y los afloramientos de agua se conducirán por medio de drenajes hacia una pila de almacenamiento, esta agua será utilizada en las mismas obras de minado.
- Para evitar el arrastre de aguas acidas y la posible contaminación de las aguas superficiales y subterráneas se tomarán las siguientes medidas:
- Construcción de pantallas y sellado con concreto para aislar sectores de mayor riesgo.
- Conducción de las aguas mediante un emisor escalonado, aprovechando lo topografía accidentada del terreno, cada cierto nivel se hará una pequeña pileta las captar sedimentos, una vez terminada la lluvia, se retirarán los sedimentos de las piletas y serán colocados en la zona de tepetatera.



- El almacén de sustancias químicas estará ubicado en un punto estratégico, fuera del cauce de alguna corriente y alejado del almacén de explosivos.

d) Medidas para prevenir y mitigar al factor ambiental Suelo.

A la par de este proyecto también se elaboró el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo, en el cual se hará el pago correspondiente al fondo forestal, donde CONAFOR reforestará áreas dentro de la cuenca hidrológica, con esto se evitará la pérdida de suelo por la erosión del mismo en el área del sistema ambiental correspondiente al proyecto.

- La capa de suelo fértil será confinada en un área específica para su conservación y reúso en las áreas a reforestar.
- Se mantendrán regados los caminos
- Circularan a velocidades bajas
- Se dará mantenimiento constante a la maquinaria
- En presencia de lluvias torrenciales se detendrá momentáneamente la actividad.
- En los casos de emergencia con la maquinaria se dará mantenimiento in situ, colocando una charola metálica debajo de la máquina para captar los derrames.
- **Tepetate.** El material de tepetate producto del minado tanto a cielo abierto como subterráneo (túneles), será sacado del almacén temporal para confinarlo finalmente en las áreas excavadas en la zona de minado a cielo abierto, de igual forma el material de baja ley que no fue aprovechado, finalmente se colocará la capa vegetal (suelo fértil) que fue retirado al inicio, con esto se tendrá el relleno parcial de la zona, posteriormente se reforestará en las paredes de los taludes y las bermas con vegetación que contribuyan a la estabilidad de los mismos, estas especies serán propias del ecosistema.

e) Medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales por la Presa de Jales.

- Se hizo un estudio hidrológico de la pequeña cuenca donde estará la presa de jales, en base a las escorrentías se diseñará el drenaje pluvial.
- El suelo donde se almacenará el jal se compactará al máximo y se colocará una superficie impermeable (geo membrana), de igual forma se construirá un sistema de drenaje para desalojar los lixiviados y las aguas de escorrentía de las lluvias.
- Los jales se estabilizarán con cal hidra para prevenir la generación de lixiviados o aguas ácidas, esta será vertida en cada capa colocada.
- Se realizará un sistema de reúso de agua, el agua que entra a proceso y sale por el sistema de drenado, esta se conduce a una pileta donde se sedimentan los sólidos suspendidos posteriormente se envía a otra pileta donde se estabiliza y se manda de nuevo a proceso, por lo cual se baja el consumo de agua, en un 46 %, tomando como referencia que la cantidad del agua a utilizar la cual es de 187,200.00 m³/mensual, incluye; proceso, minado, campamento y oficinas, y que el escurrimiento medio anual

Handwritten signatures and initials



del río Humaya es de 243.11 millones de metros cúbicos al año $m^3/año$ (datos obtenidos de CONAGUA), lo que representa solo el 0.92 %.

- Los taludes del apilamiento de jales se ajustarán de tal forma que se asegure su estabilidad estática y dinámica en el largo plazo. De ser necesario de acuerdo a las condiciones observadas, se reforzarán las estructuras para el control de la erosión, especialmente en el talud externo del terreno.
- Para sustentar los criterios de cierre y restauración del apilamiento de jales se harán pruebas a las muestras de jales, si son generadores de ácido, sobre el apilamiento de jales secos se colocará una capa superficial de material impermeable con sistema de cubierta que minimice la infiltración del agua y consecuentemente la generación de lixiviados de los jales, sobre esta capa superficial impermeable se colocará la capa de tierra fértil, vegetación arbustiva y herbáceas, propias del ecosistema.
- En caso de que en las pruebas resulten que no son generadores de ácidos, solo se cubrirán con una capa fértil y se reforestara con vegetación que no genere ácidos al suelo, propias del ecosistema existente.
- El diseño de la presa de jales se hará en base a la norma NOM-141-SEMARNAT-2003.

f) Medidas para prevenir y mitigar al factor ambiental Aire.

Se trabajara con una maquina a la vez la cual recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona del proyecto, cada 200 hr y/o cualquier otro servicio cuando lo requiera, para mantener al mínimo la emisión de sonidos por la misma. Cuando no se esté usando la maquina se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

- Se mantendrá regada el área para evitar la dispersión de partículas de polvo, a su vez se dará mantenimiento a la maquinaria antes de iniciar los trabajos, la maquinaria cuando no se utilice se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

g) Medidas para prevenir y mitigar al factor ambiental Ruido.

- Se utilizarán bombas modernas, las cuales generan un mínimo de ruido, los trabajos solo se realizarán durante el día.
- Se emplearán productos nuevos los cuales no generan tanto ruido y las bocaminas serán protegidas con extractores de polvos.

h) Medidas para prevenir y mitigar los Residuos sólidos: Se tendrán instalados contenedores en las áreas de oficina, comedor, laboratorio, casetas de vigilancia y entrada de la granja, también se distribuirán tambos en puntos estratégicos, los residuos serán retirados cada tercer día a donde el H. Ayuntamiento lo disponga.



- i) **Medidas para prevenir y mitigar las Aguas residuales:** se instalarán letrinas móviles ecológicas, una por cada 20 trabajadores, se contratará una empresa especializada para su mantenimiento.
- j) **Medidas para prevenir y mitigar los Residuos peligrosos:** se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos (Se anexa Programa de Manejo de Residuos Peligrosos).

Almacén temporal de residuos peligrosos:

- Se construirá un almacén temporal de residuos, el cual tendrá las siguientes características, se hará de piso firme impermeable, paredes a una altura de 2.20 m (impermeables), así como techo de concreto y ventilación, los pisos tienen pendientes hacia un registro (deposito) con capacidad del 20% de lo almacenado para el caso que se presenten derrames, y al frente con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.
- Los residuos peligrosos serán almacenados de manera temporal en un almacén que cumpla con todas las especificaciones de seguridad que marcan las normas, y antes de los 6 meses de almacenamiento serán recogidos por una empresa autorizada por SEMARNAT, para su confinamiento final.

➤ **Sustancias**

- Los reactivos (sustancias químicas) estarán almacenados en tambos de 200 lts, estos estarán debidamente etiquetados con los rombos de identificación correspondientes.
- El almacén tendrá una base impermeable, con una rejilla perimetral que tenga pendiente hacia un registro, esto con el fin de contener los escurrimientos en caso de derrame accidental de las sustancias almacenadas.
- En el área de dosificación y vertimiento de los químicos de la plana de flotación, también contara con una base impermeable (concreto armado), y de igual forma que en el almacén se tendrán rejillas donde se colecten los derrames en caso accidental, estas estarán dirigidas a un contenedor (registro), de donde serán recogidos para usarlos nuevamente.
- Los reactivos (químicos) a utilizar, son biodegradables (se anexa la hoja de seguridad de cada uno de ellos).
- Como medida precautoria todos los registros colectores de los posibles derrames, estarán conectados a una pileta de contendrá agua, esto con el fin de que los químicos se diluyan y no se tenga impacto negativo sobre el ambiente.
- Las entradas y salidas de estas sustancias estarán registradas en una bitácora para su buen control.
- Se darán cursos de capacitación a los trabajadores sobre el uso y manejo de las sustancias, así como del equipo de protección.
- Se tendrán brigadas de respuesta en caso de emergencias.
- Dentro de la planta se tendrá un área donde los trabajadores puedan consultar los programas de respuestas a emergencias y el programa de prevención de accidentes.
- Se tendrán pozos de monitoreo para la calidad del agua en los perímetros de la planta, estos serán revisados todo el día.



[Handwritten signatures and initials]

Que las medidas preventivas, de remediación, rehabilitación, compensación y reducción propuestas por la **promovente** en la MIA-P son ambientalmente viables de llevarse a cabo, sin embargo, esta DFSEMARNATSIN considera insuficientes las medidas propuestas para los impactos causados en la calidad del agua, entre otras, por lo que en el **TERMINO SEPTIMO** del presente se establecen condicionantes que deberá dar cumplimiento para minimizar los efectos causados por dichas obras y actividades durante las distintas etapas del proyecto.

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.

9. Que la fracción VII del artículo 12 del REÍA, establece que la MIA-P debe contener los pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas para el proyecto.

PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupara el proyecto y considerando las medidas de mitigación, prevención y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

La calidad del sistema ambiental sin la ejecución del proyecto considerando la perturbación de cada componente y variable, revelan que la calidad del suelo, flora, fauna y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario a futuro, principalmente por actividades antropogénicas en la zona, como lo es la deforestación para el desarrollo de la agricultura de temporal y la ganadería y el aprovechamiento de los recursos naturales, entre otras. Se visualiza una zona marginada por la falta de empleo y el aprovechamiento de los recursos naturales sin control.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO:

La calidad del sistema ambiental para el escenario con la ejecución del proyecto considerando la perturbación de cada componente y variable analizada, indica que los componentes más afectados son la pérdida de suelo y el paisaje, esto es debido al a los trabajos de minado a cielo abierto, mientras que en el componente de funcionamiento hídrico de la cuenca se mantiene estable debido a la cobertura que esta tiene, y a sus aportaciones.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN:

Con la operación del proyecto y aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio para la prevención, compensación y mitigación de los impactos ambientales, se puede establecer el siguiente escenario.

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto, modifican el paisaje.



Componente ambiental aire:

Las emisiones a la atmosfera por la operación de la maquinaria y equipos estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, las cuales son el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo, el uso de maquinaria de modelos recientes. Otras de las medidas que se adoptarán son el regado de las áreas a trabajar.

Componente ambiental agua:

El agua no tendrá alteración con el desarrollo del proyecto, siempre y cuando se esté cumpliendo con las medidas de prevención propuesta, para lo cual se precisan medidas de tales como reutilización del agua, diseño eficiente del drenaje, superficial y subterráneo.

Componente ambiental suelo:

El suelo perderá sus capas superiores con las explotaciones del mineral a cielo abierto, por lo que no mantendrá sus condiciones naturales, con la medida de compensación la cual es regresar tepetate y la capa fértil, volverá a ser un suelo productivo en el cual se puede reforestar con especies del mismo ecosistema, esto a la vez previenen la generación de aguas acidas, que se pueden presentar en época de lluvias.

Componente ambiental flora:

La flora se mantendrá estable en la microcuenca hidrológica, ya que no es un porcentaje muy bajo el que se retirará en proporción esta.

Componente ambiental fauna:

La fauna se mantendrá estable con el desarrollo del proyecto, aplicando las medidas de prevención, compensación y mitigación propuestas.

Componente socioeconómico:

El desarrollo del proyecto minero contempla como medida preventiva capacitar a la población cercada en otras áreas; agricultura orgánica, elaboración de bisutería, elaboración de mermeladas, etc., para que al momento de terminar la vida útil del proyecto estas tengan nuevas fuentes de ingresos para sus familias.

ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:

Al finalizar el proyecto se restaurará el área, bajo un programa bien definido integrando todas las condiciones naturales y escénicas de la zona.

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en la MIA-P.





10. Que de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 12 fracción VIII del REIA, la **promovente**, debe hacer un razonamiento en el cual demuestre la identificación de los instrumentos metodológicos y de los elementos técnicos que sustentan los resultados de la MIA-P.

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para delimitar el Sistema Ambiental (SA) del área del proyecto minero "MAHAKALA NOCORIBA", en primera instancia se utilizó un criterio en base a la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico del estado o municipio, sin embargo, en la zona del proyecto no se cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) a nivel estatal o local decretado, por lo anterior el criterio ambiental para delimitar el SA, fue el hidrográfico, para lo cual se ubicó la zona del proyecto a diferentes niveles de clasificación hidrológica (Región hidrológica, cuenca, subcuenca) hasta delimitar la microcuenca de influencia. La delimitación del Sistema Ambiental se basó en los parteaguas de 4 microcuencas hidrológicas que tiene inferencia dentro del proyecto, las cuales se encuentran dentro de la cuenca hidrológica "Río Culiacán" RH10C. Las variables consideradas para la delimitación del sistema ambiental.

METODOLOGIA PARA FLORA Y FAUNA

Métodos de muestreo

En la obtención de la línea base de información de las diferentes variables poblacionales y de comunidades se emplearon diversas técnicas de muestreo. Las etapas generales incluyen tres fases: a.- colecta de datos, b.- procesamiento y c.- interpretación de la información. A la colecta de datos le precedió una etapa de trabajo de gabinete, donde se determinaron los objetivos y se planificaron las actividades y tiempos en los cuales se llevaron al cabo. Se determinaron los objetivos para la selección de las técnicas.

Objetivos generales: Obtener la información línea base para determinar las distintas variables ecológicas y volumétricas de los estratos de vegetación tanto del predio de impacto potencia y de la microcuenca.

Objetivos particulares: a.- cuantificar la densidad numérica, b.- determinar la densidad cúbica de individuos y fustes, c.- medir la diversidad alfa, d. Obtener los valores de importancia (densidad frecuencia y dominancia relativa).

La primera fase fue la COLECTA DE DATOS.- En el sitio del proyecto se tienen dos parches separados, homogéneos en vegetación. La vegetación característica es bosque tropical caducifolio, perturbado por antiguas exploraciones mineras. Los datos se obtuvieron de ambos sitios al interior del predio y en la microcuenca. Previamente seleccionado el lugar de inicio de las líneas de Canfield se realizaron **los muestreos (transectos y estaciones de muestreo) en dos líneas al interior del predio.**

TRANSECTOS Y CUADRO

Las franjas o cinturones de transectos son una forma de útil y común en forestales, ecólogos, biólogos, geógrafos, etc. estudiosos de especies y diferentes tipos de bosques. En el estudio de



especies de árboles y arbustos en bosques secos se emplea la técnica estandarizadas de transectos de banda propuesta por Gentry (1982; 1988), que consiste en trazar unidades de medición con dimensiones de 2 x 50 m., replicados 10 veces, continuos uno del otro y perpendiculares a la pendiente, que suman 1000 m² (0.1 ha) por sitio, en particular se delineando 30 transectos para árboles y el mismo número para arbustos (otros 30) que sumaron 60 en total (6,000 m²); para hierbas se elaboraron tres cuadros por cada una de las 30 líneas a de transecto trazando 90 cuadros de 1 m², sumando 90 m² para el muestreo de hierbas. Esta cantidad de transectos y cuadros (150) se construyeron en el predio y un mismo número en el sistema ambiental. La técnica con área (cuadros y transectos) sumaron 300 unidades muestrales para todos los estratos de vegetación en el predio Mahakala y el sistema ambiental.

CENTRADO DE PUNTOS EN CUADRANTE

Bonham (2013) menciona que el método de centrado de puntos en cuadrante (PCQ) por sus siglas en inglés, que forma parte del grupo de métodos conocidos como medidas de distancia, es una importante herramienta para obtener datos de variables ecológicas y forestales importantes como cobertura de canopia o dosel de árboles y arbustos, estima la densidad, valores de importancia, entre otros atributos de las poblaciones y comunidades.

Para determinar diferentes variables como densidad absoluta (individuos por área), diversidad, valores de importancia, etc. de formas arbóreas, arbustivas, trepadoras e hierbas y extrapolarlos a una ha (10,000 m²) se empleó la metodología propuesta por Pollard (1971), que consiste en Estaciones de Muestreo. El método asume que cada punto de muestreo es al azar y los puntos son seleccionados suficientemente distantes para no contar un individuo que fue contado ya (Krebs, 1999). Cada estación se divide en cuatro cuartos, en cada uno se miden los cuatro árboles más cercanos al punto central, debido a la forma de medición a la técnica se le conoce también como "centrado de puntos en cuadrante". La técnica hace una analogía de la caratula de un reloj, que tiene cuatro horas con las manecillas completamente horizontales y verticales. El cruce o unión de una línea horizontal y vertical origina cuatro divisiones o cuartos. Los verticales serían 12 y las 6 hr, horizontales las 9 y las 3 hr. Siguiendo el movimiento de las manecillas el primer cuarto irá de las 12 a las 3; el segundo de las 3 a las 6, el tercero de las 6 a las 9 y el cuarto de las 9 a las 12. La estación de muestreo incluye la cuantificación de cuatro distancias de árboles desde el punto central determinado al azar.

La técnica se caracteriza por ser sencilla y práctica en campo y tiene un amplio espectro de emplearse en diferentes estratos de vegetación. A cada árbol y arbusto se les registró el DAP (5 cm o más par árboles, 2.5 cm o más para arbustos y trepadoras e inferior a 1 cm a la mitad del tallo para hierbas).

En la medición de la densidad absoluta sigue el algoritmo $N_p = [] (10,000)$ individuos/Ha. donde N_p , es el estimador por puntos en cuadrante de la densidad de una población; n , número de estaciones de muestreo o puntos al azar seleccionados; π , 3.1416; r_{ij} , distancia del punto al azar (estación de muestreo) i , al organismo más cercano en el cuadrante (cuarto de muestreo) j , 10,000 es la extrapolación de los datos a 1 ha. Se eligió esta opción de toma de datos por proporcionar mayor información en menor tiempo.

MEDICIÓN DEL DAP.- HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA ESTIMAR LOS VOLÚMENES DE MADERA





Una técnica en los estudios de impacto ambiental o de cambio de uso de suelos en bosques es la cubicación o cuantificación precisa del volumen parcial y total de los árboles en pie, fustes expresados en metros cúbicos de rollo total de árbol (M3RTA). Con ello se determina la dimensión del volumen del fuste o de la madera y se planifican los usos sustentables de los predios forestales. Tradicionalmente se calcula el volumen total de árboles individuales mediante un modelo que considera el diámetro normal y la altura total (Urías, T. et al. 2014).

El diámetro es registrado a la altura de pecho (DAP), con una cinta diamétrica a 1.30 m a partir del suelo y la altura de fuste se midió con clinómetro. Si el individuo era policaule (muchos tallos) se registraba el DAP en cada uno si era igual o superior a los 5 cm, o 2.5 o inferior a 1 cm para árboles, arbustos e hierbas.

DISEÑO DE MUESTREO DE AVES

Muestreo in situ; Los recorridos, iniciaron a partir de las 6:30 a.m. y se terminaron a las 11:00 a.m. ya que es el periodo de mayor actividad de las aves y en consecuencia se da una mayor detectabilidad. Adecuaciones; La persona encargada del monitoreo está familiarizado con las aves, ya que es vital el conocer los cantos de las especies que ahí habitan para determinar con mayor exactitud a el ave que se refiere (Ralph 1996).

Base de datos: Los datos son transcritos a una hoja de cálculo de Excel para "acomodar" de manera adecuada la información y facilitar el proceso de los análisis estadísticos.

Finalmente se realizó el conteo total de las especies en donde se encuentren ubicados los transectos y se contaron una a una en cada uno de los sitios, apoyándose con binoculares y telescopio, guías de campo y ropa adecuada para camuflaje con el hábitat.

Diseño estadístico; Para determinar la riqueza de especies, su abundancia y distribución, se utiliza el programa Excel. Todos los muestreos deberán de ser lo más cortos posibles, es decir, entre menos tiempo se tarde en obtener los datos de campo, serán mucho mejores probabilidades de obtener resultados más contundentes.

DISEÑO DE MUESTREO DE MAMÍFEROS

Métodos directos

Los métodos directos son los conteos de los animales observados en un determinado recorrido. Para esto se deben seleccionar varios transectos de una misma distancia; por ejemplo 3 kilómetros de largo. Los transectos deben estar distribuidos idealmente en forma aleatoria, o de forma práctica y factible para el muestreo. Cada recorrido debe hacerse de tal forma que el tiempo de observación invertido en cada transecto sea el mismo. También se debe escoger una distancia mínima de detección a cada lado del transecto, puede ser 30 metros, por ejemplo. En este caso al finalizar el recorrido se tendría el número de individuos observados en una distancia de 3 km por 60 m de ancho. En caso de escuchar un sonido característico mediante el cual se pueda identificar la especie, se toma nota de al menos un individuo escuchado, sin embargo, queda a consideración de la persona si puede discriminar el número de individuos mediante sonidos. Si las especies bajo



monitoreo tienen hábitos nocturnos, se requiere realizar los conteos durante la noche. En caso que se conociera que una especie es más activa al atardecer o al amanecer, este debe ser el horario óptimo para realizar los conteos, pues así habría una mayor probabilidad de detección de los individuos. Por el contrario, si las especies seleccionadas son diurnas, los conteos para el monitoreo deben ser realizados de día.

Métodos indirectos

Los métodos indirectos se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su ambiente. Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, trillos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores. Para el conteo de rastros se deben también establecer varios transectos fijos de igual longitud, los cuales deben recorrerse en forma sistemática cada cierto tiempo e idealmente durante un mismo horario. Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó (Arévalo, 2001).

DISEÑO DE MUESTREO DE REPTILES

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal pequeña. El avistamiento de los reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, ya que de ésta depende su temperatura corporal, por lo que es recomendable efectuar conteos de estos organismos durante periodos estandarizados en condición climática y en tiempo, sobre todo cuando se pretende comparar distintas poblaciones.

Encuentro visual: Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o bien aleatoria, generalmente durante un período de tiempo fijo. Este método es empleado generalmente para determinar la abundancia relativa y riqueza de especies en un sitio determinado (Aguirre-León, 2009).

DISEÑO DE MUESTREO CON CÁMARAS TRAMPA

Las trampas cámara ofrecen algunas ventajas bien definidas sobre otros métodos para examinar aves y mamíferos terrestres. El método no es invasivo en el sentido que una foto no representa una forma de hostigamiento para la fauna silvestre. Las trampas cámaras funcionan a falta de humanos, no hay prejuicio del observador, o respuesta de animales para los humanos. Hay una posibilidad que el uso de un destello puede afectar el comportamiento de animales nocturnos. La cámara trampa puede funcionar por períodos de tiempo prolongados en sitios remotos, lo cual los hace especialmente útiles como una herramienta de muestreo. Pueden estar activadas durante las 24 h del día, lo cual permite que la misma técnica pueda ser destinada para el muestreo diurno y nocturno. Finalmente, proveen un registro inequívoco de las especies, la fecha y el tiempo de detección. Puede especialmente ser útil para estimar riqueza de especies en un sitio en particular, especialmente cuando las oportunidades para otras formas de muestreo están limitadas. Aunque ninguna especie nueva ha sido descubierta usando las trampas cámara, se han realizado un número de redescubrimientos significativos y registros nuevos para mamíferos y aves (O'Connell 2011).





METODOLOGÍA CÁMARAS TRAMPA

Una cámara trampa es un dispositivo que se coloca en el campo con el fin de fotografiar animales que caminan frente a ella gracias a que estas se activan por medio de sensores que tienen incorporados. Esta técnica provee muchas ventajas ya que permite obtener datos (fotos, videos y audios) durante varios días consecutivos sin que el investigador esté presente en la zona. Lo anterior representa la obtención de información que difícilmente sería posible conseguir mediante avistamientos en campo o cualquier otro tipo de metodología existente en la actualidad.

Aparte de obtener resultados confiables, concretos y que pueden ser verificados por varios expertos, las cámaras trampa poseen la ventaja de ser una metodología no invasiva que por lo general no provoca ningún tipo de disturbio a los animales. El equipo puede operar de forma constante y silenciosa y provee información valiosa para la investigación, educación ambiental, administración de áreas y toma de decisiones; lo que las hace una herramienta muy efectiva y relativamente económica (Artavia-Rodríguez 2015).

Las cámaras se rotaron entre sitios cada mes para abarcar la mayor área posible. El esfuerzo de muestreo fue de 360 horas cámara. Las cámaras se ubicaron a diferentes alturas sobre el suelo: entre 60 y 150 cm, estas últimas ubicadas horizontalmente para fotografiar la parte dorsal de los individuos. Las cámaras se dispusieron tanto en senderos como al interior del bosque. Los sitios en donde estaban las cámaras fueron cebados semanalmente con sardina dentro de recipientes de aluminio o esporádicamente con fruta, carne, arroz, avena y cebo con el fin de atraer varias especies de acuerdo con Liévano- Latorre y López- Arévalo (2015)

MUESTREO CON TRAMPAS SHERMAN

Trampas Sherman Son trampas en forma de caja rectangular que capturan al animal sin lastimarlo, tienen entradas en ambos extremos, dentro de la trampa se encuentra una plataforma que al ser presionada por el peso del animal activa el dispositivo que cierra las entradas. Pueden ser de varios materiales, de madera, aluminio, alambre o plástico. Los tamaños de las trampas son variados y estas son plegables (Abondano- Almeida, 2009)

Este tipo de muestreo está dirigido a pequeños mamíferos no voladores, menores a 150 g, de acuerdo con Sánchez et al., (2004). Se realizaron 7 muestreos en los polígonos instalándose (70 trampas) y fuera de él se realizó la misma operación las medidas de 23 x 7,5 x 9 cm, que se dejaron activas durante cinco noches, para un esfuerzo de muestreo de trampas/noche. El esfuerzo de muestreo aplicado en las trampas Sherman, se calculó con el número de trampas colocadas en cada sitio por los días de muestreo (trampas/noche).

Las trampas se revisaron y cebaron en horas de la mañana. El cebo consistió en grasa de cerdo, mezclada con maní molido y avena, y esporádicamente se utilizó fruta. Cada una de las especies capturadas se asignó a un gremio trófico, siguiendo a Iñiguez-Dávalos y Santana-Castellón (2004) y se fotografiaron los individuos.

MUESTREO CON REDES DE NIEBLA



Las redes ornitológicas, también conocidas como redes de niebla, redes japonesas o redes de captura, han sido utilizadas para la captura de aves durante años y se han convertido en herramientas efectivas para el monitoreo de poblaciones. En diferentes estudios, se han usado redes de diferente tamaño (6, 9, 12 y 18 m) para la captura de aves, pero en general se prefieren las de 12 m de largo por 2.5 m de alto. Dado que la eficiencia de captura para aves de diferente tamaño varía con el tamaño de la malla de la red, es importante, en el caso de estudios a largo plazo, usar el mismo tamaño de malla sistemáticamente. Por lo general se usan redes de color negro con malla de 30 o 36 mm para paseriformes pequeños a medianos. Las redes pueden colocarse entre dos postes verticales de 3 a 4 m. Cada poste puede ser de una sola pieza, pero lo mejor es que cada poste este formado por tramos de 1 m como máximo, para su fácil transporte.

Los postes deben asegurarse con cuerdas de material fuerte y resistente. Estas cuerdas o a estacas enterradas en el suelo. Por ejemplo, las estacas usadas para fijar las casas de campaña, funcionan muy bien. Los postes pueden ser de aluminio, metal, cobre, PVC, o se pueden usar postes de bambú o de otro material vegetal. Antes de colocar la red, debe limpiarse la vegetación de una franja de 1 a 2 m de ancho a todo lo largo de la red, con un machete, para evitar que se enrede en la vegetación. Cuando esté colocando la red, evite también en la medida de lo posible el uso de objetos personales en donde la red se pueda enredar como relojes, botones, gorras, entre otros (Gallina, S Y Lopez-Gonzales, 2011).

En las redes de niebla, se calculó, a partir del número de metros lineales (m) de red por las horas (h) que estas permanecieron abiertas (Llaven-Macias, 2013).

METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
- Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
- Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

- A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.
 - a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.
- B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.
 - b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación



- Árbol de factores ambientales

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas
- Características Biológicas
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales)
- Relaciones Ecológicas

Se planearon 5 etapas (preparación del sitio, construcción de obras complementarias, minado y beneficio, cierre de mina, y post cierre de mina)

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

OPINIONES TÉCNICAS

11. Que, en respuesta a la solicitud de opinión técnica enviada por esta DFSEMARNATSIN a la Comisión Nacional del Agua, a través de oficio **No. SG/145/2.1.1/1135/19.-2054** de fecha **22 de Noviembre del 2019**, emitió respuesta a través de Oficio **No. BOO.808.08.1.-0507/2019** de fecha **16 de Diciembre de 2019**, en la cual dice lo siguiente:

"Al respecto me permito comunicar a Usted, que la posibilidad de aprovechar agua superficial del río Humaya para el suministro del proyecto arriba indicando, está en función del volumen requerido para el citado proyecto y a la disponibilidad que oferta la cuenca hidrológica del río Humaya, para lo cual la promovente deberá acudir a las oficinas de la Dirección de Administración del Agua de esta Dependencia, con la finalidad de precisar el volumen de agua superficial requerido y a su vez, solicitar la concesión respectiva para su aprovechamiento.

De igual forma, es importante señalar que la promovente, antes de realizar cualquier tipo de descarga u otro proceso análogo, deberá tramitar ante esta Dependencia, el Permiso de Descarga de Aguas Residuales correspondiente y en su caso, el permiso

de construcción de obras en cauces y ocupación de zona federal, administrados por esta Dependencia."

12. Al respecto, esta DFSEMARNATSIN determinó de conformidad con lo estipulado en el artículo 44 del REIA, en su fracción III, que establece que, una vez concluida la Evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, "la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por la **promovente**, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente"..., por lo que considera que las medidas propuestas por la **Promovente** son técnicamente viables de instrumentarse, debido a que mitigan ambientalmente las principales afectaciones que conllevan la realización del **proyecto**, ya que asegura la continuidad de los procesos biológicos y por lo tanto la permanencia de hábitat para la fauna existente en la zona.
13. Que con base en los razonamientos técnicos y jurídicos expuestos en los **CONSIDERANDOS** que integran la presente resolución, la valoración de las características que en su conjunto forman las condiciones ambientales particulares del sitio de pretendida ubicación del **proyecto**, según la información establecida en la **MIA-P**, esta DFSEMARNATSIN emite el presente oficio de manera fundada y motivada, bajo los elementos jurídicos aplicables vigentes en la zona, de carácter federal, a los cuales debe sujetarse el **proyecto**, considerando factible su autorización, toda vez que la **promovente** aplique durante su realización de manera oportuna y mediata, las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas tanto en la documentación presentada como en la presente resolución, minimizando así las posibles afectaciones de tipo ambiental que pudiera ocasionar.

Con base en lo expuesto y con fundamento en lo que disponen los artículos 4 párrafo cuarto, 8 párrafo segundo, 25 párrafo sexto, 27 párrafos tercero y sexto de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**; artículos 1, 3 fracciones I, VI, VII, IX, X, XI, XIII, XVII, XVIII, XIX, XX y XXXIV, 4, 5 fracciones II y X, 15 fracción IV, VII, VIII y XII; 28 primer párrafo y fracciones III, VII y XIII, 35 párrafo primero, fracción II, último, 35 BIS, párrafos primero y segundo, así como su fracción II, 79 fracciones I, II, III, IV y VIII, y 82 de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**; 1, 2, 3 fracciones I, VII, VIII, IX, XII, XIII, XIV, XVI y XVII, 4, 5 incisos L) fracción I, II, O) fracción I y II, 10 fracción II 12, 14, 37, 38, 44, 45 primer párrafo y fracción II, 47, 48, 49, 51 fracción II y 55 del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**; artículos 1, 2 fracción I, 14, 16, 18, 26, 32 bis de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**; artículos 1, 3, 12, 13, 14, 15, 16 fracción X y 35 de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo**; 1, 2 fracción XXIX, 19, 39 y 40 fracción IX inciso c) del **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**; esta DFSEMARNATSIN en el ejercicio de sus atribuciones, determina que el **proyecto**, objeto de la evaluación que se dictamina con este instrumento es ambientalmente viable, por lo tanto ha resuelto **AUTORIZARLO DE MANERA CONDICIONADA**, debiéndose sujetar a los siguientes:

TÉRMINOS

PRIMERO.- La presente resolución en materia de Impacto Ambiental, del Proyecto "**Proyecto de Explotación Minera Mahakala Nacoriba**", promovido por el **C. Ming Xu** en su carácter de Representante legal de la empresa **Pacific Golden Industrial, S.A. de C.V.**, con pretendida ubicación en la Sindicatura de Otatillos, Municipio de Badiraguato, Sinaloa.



SEGUNDO.- La presente autorización tendrá una vigencia de **22 años** para llevar a cabo las actividades de construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, que empezarán a contar a partir del día siguiente a aquel en que surta efecto la notificación del presente resolutivo.

TERCERO.- La presente resolución se refiere exclusivamente a los aspectos ambientales de las obras descritas en el **CONSIDERANDO 4.**

CUARTO.- El **promovente** queda sujeto a cumplir con la obligación contenida en el artículo 50 del REIA y en caso de que se desista de realizar las obras y actividades, motivo de la presente autorización, esta DFSEMARNATSIN procederá conforme a lo establecido en la fracción II de dicho Artículo y en su caso, determinará las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

QUINTO.- El **promovente**, en el caso supuesto que decida realizar modificaciones al **proyecto**, deberá solicitar la autorización respectiva a esta DFSEMARNATSIN, en los términos previstos en el artículo 28 del REIA, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios decididos no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables, así como lo establecido en los **TÉRMINOS y CONDICIONANTES** del presente oficio de resolución. Para lo anterior, El **promovente** deberá notificar dicha situación a esta DFSEMARNATSIN, previo al inicio de las actividades del **proyecto** que se pretenden modificar, quedando prohibido desarrollar actividades distintas a las señaladas en la presente autorización.

SÉXTO.- De conformidad con el artículo 35 último párrafo de la LGEEPA y 49 del REIA, la presente resolución se refiere única y exclusivamente a los aspectos ambientales de la actividad descrita en su **TÉRMINO PRIMERO** para el **proyecto**, sin perjuicio de lo que determinen otras **autoridades federales, estatales y municipales** en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción, quienes determinarán las diversas autorizaciones, permisos, licencias, entre otros, que se requieran para la realización de las obras y actividades del **proyecto** en referencia.

SEPTIMO.- De conformidad con lo dispuesto por el párrafo cuarto del artículo 35 de la LGEEPA que establece que una vez Evaluada la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría emitirá la resolución correspondiente en la que podrá autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate y considerando lo establecido por el artículo 47 primer párrafo del REIA, que establece que la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate, deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, esta DFSEMARNATSIN establece que la ejecución, operación, mantenimiento y abandono de las obras autorizadas del **proyecto**, estarán sujetas a la descripción contenida en la **MIA-P**, a los planos incluidos en ésta y en la información complementaria, así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes:

CONDICIONANTES:

La **promovente** deberá:

1. Cumplir con lo estipulado en los artículos 28 de la **LGEEPA** y 44 fracción III, 45 fracción II y 48 del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que establecen que **será responsabilidad del Promovente el cumplir con todas y cada una de las medidas de**





**Delegación Federal de SEMARNAT
en el estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la
Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental**

**Asunto: Resolutivo MIA-P
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1213/19.-2242
Bitácora: 25/MP-0247/10/19
Proyecto: 25SI2019MD097**

Culiacán, Sinaloa., a 18 de Diciembre del 2019

control, prevención y mitigación que propuso en la MIA-P, las cuales se consideran viables de ser instrumentadas y congruentes con el tipo de afectación que se pretende prevenir, mitigar y/o compensar; asimismo, la **Promovente** deberá acatar y cumplir lo dispuesto en las condicionantes y términos establecidos en la presente resolución, las cuales son necesarias para asegurar la sustentabilidad del **Proyecto** y la conservación del equilibrio ambiental de su entorno.

Para su cumplimiento, la **promovente** deberá presentar un reporte anual de los resultados obtenidos de dichas actividades, acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo, el cual deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TÉRMINO OCTAVO** del presente oficio.

2. La **promovente** en un plazo de 120 días hábiles, contados a partir del día siguiente a la notificación del presente resolutivo, deberá solicitar y obtener de la Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas (**DCGIMAR**), el Registro correspondiente de la instrumentación del Plan de Manejo de Residuos Mineros, esto conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-157-SEMARNAT-2009**, que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros, para lo cual una vez obtenido dicho Registro y dentro del citado plazo deberá presentar copia del mismo ante esta **DFSEMARNATSIN**.
3. Deberá cumplir la **promovente** con respecto a la presa de jales en todas sus etapas, con el contenido de la Norma Oficial Mexicana NOM-141-SEMARNAT-2003.- Que establece el procedimiento para caracterizar los jales, así como las especificaciones y criterios para la caracterización y preparación del sitio, proyecto, construcción, operación y postoperación de presas de jales, para ello deberá remitir semestralmente a esta **DFSEMARNATSIN** un informe con evidencia y grado de avance del cumplimiento del contenido de la citada Norma Oficial Mexicana.
4. Deberá presentar semestralmente a esta DFSEMARNATSIN un informe de los resultados obtenidos de los análisis CRETIB de los lodos residuales (jales) y su interpretación, llevados a cabo por un laboratorio certificado ante la EMA.
5. Previo al inicio de operaciones deberá presentar el **Programa Rescate y Reubicación de Fauna listadas y no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, el cual deberá incluir caracterización del sitio, el número de individuos por especie a rescatar, cronograma calendarizado de actividades, así mismo la Promovente deberá entregar cada seis meses un reporte de los resultados obtenidos en las actividades de dicho programa e ir acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo, el cual deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TERMINO NOVENO** del presente oficio. Posterior al reporte de las Acciones antes citadas, el promovente solicitará la participación del personal de la PROFEPA, para que verifique las acciones de rescate de fauna, dicho Programa de Rescate de Fauna Silvestre previo al inicio de obras deberá ser validado y/o autorizado por la Dirección General de Vida Silvestre.
6. Deberá presentar previo al inicio de operaciones el **Programa de Rescate y Reubicación de Flora listadas y no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, citados en el **Considerando 8** del presente oficio, el cual deberá incluir caracterización del sitio, cronograma calendarizado de actividades, así mismo deberá entregar cada seis meses un reporte de los resultados obtenidos del programa mismo que deberán ir acompañados de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las



acciones que para tal efecto ha llevado a cabo e indicando el número de individuos reubicados, dicho programa deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TÉRMINO NOVENO** del presente oficio ante esta DFSEMARNATSIN con copia a PROFEPA.

7. Previo al inicio de operaciones deberá presentar la ubicación en coordenadas UTM DATUM WGS 84 de los sitios donde pretende realizar la construcción de zanjas bordos y cajetes, así mismo deberá entregar un reporte de los resultados obtenidos de dichas actividades, mismo que deberán ir acompañados de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo, el cual deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TÉRMINO NOVENO** del presente oficio ante esta DFSEMARNATSIN con copia a PROFEPA.
8. La **promovente** en un plazo de 30 días hábiles, contados a partir del día siguiente a la notificación del presente resolutivo deberá presentar un **Programa de Manejo de Residuos Peligrosos**, el cual contenga mínimamente: tipos de residuos peligrosos que generara, así como las formas de manejo, tipo de almacenamiento incluyendo el Plan de contingencias para prevenir accidentes en caso de fugas, derrames e incendios, por lo que deberá presentarlo para dar cumplimiento con las especificaciones de la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento**, el cual deberá incluir un almacén de Residuos Peligrosos y presentar su ubicación en coordenadas UTM DATUM WGS 84.
9. En un plazo de 30 días hábiles posteriores a la notificación del presente resolutivo la **promovente** deberá presentar ante esta DFSEMARNATSIN un **Programa de Contingencia Ambiental en caso de derrames accidentales de combustibles o aceites**, el cual deberá contener acciones de biorremediación al suelo y al cuerpo de agua, el cual deberá contemplar un dique de contención para proteger el tanque de almacenamiento, con una capacidad de retención del 100% del combustible.
10. En Materia de Residuos, la **Promovente** deberá clasificar y separar los diferentes tipos de residuos por sus características de: peligrosos, urbanos y/o especiales, sean sólidos, líquidos y/o acuosos, entre otros, generados en las diversas etapas del **proyecto**, cumpliendo con lo establecido en la LGPGIR, de igual forma como a continuación se indica.
 - Los residuos de uso doméstico deberán ser depositados en contenedores de plástico con tapa y efectuar su depósito en las áreas que lo determine la autoridad local correspondiente.
 - Los residuos tales como papel, cartón, vidrio, plástico, chatarra metálica, materiales de embalaje, etc., deberán ser separados por tipo y ponerlos a disposición de empresas o compañías que se dediquen al reciclaje o reúso de estos materiales, siempre y cuando estén autorizadas por esta Secretaría para tal fin.
11. La **promovente** deberá cumplir con lo que establece la legislación y normatividad aplicable incluyendo lo dispuesto en **LGEEPA** en materia de **emisiones a la Atmósfera** y su Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera; por lo que un plazo de 90 días hábiles a partir de la recepción del presente oficio, deberá tramitar y obtener la Licencia Ambiental Única (LAU), para la operación del proyecto, debiendo presentar a esta DFSEMARNAT una copia de dicha Licencia.



12. Al finalizar la vida útil del **proyecto**, se deberá retirar del sitio la maquinaria y equipo. Lo anterior, deberá de ser notificado a la autoridad competente con **tres meses** de antelación para que determine lo procedente. Para ello, la **promovente** presentará a esta DFSEMARNATSIN, en el mismo plazo señalado, para su correspondiente aprobación, un Programa de Restauración Ecológica en el que se describan las actividades tendientes a la restauración del sitio, retiro y/o uso alternativo. Lo anterior aplica de igual forma en caso de que la **promovente** desista de la ejecución del **proyecto**.

13. Queda estrictamente prohibido a la **promovente**:

- a) La colecta, comercialización, caza, captura y/o tráfico de la flora y fauna no contemplada dentro de las actividades de mitigación de los impactos ambientales.
- b) Arrojar residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua nacionales.

OCTAVO.- La **promovente** deberá presentar informes de cumplimiento de los **TÉRMINOS y CONDICIONANTES** del presente resolutivo, de las medidas que propuso en la **MIA-P**, El informe citado, deberá ser presentado a esta DFSEMARNATSIN con una periodicidad **anual**, salvo que en otros apartados de este resolutivo se especifique lo contrario. Una copia de este informe deberá ser presentado a la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Sinaloa.

NOVENO.- La presente resolución a favor de la **promovente** es personal, por lo que de conformidad con el artículo 49 segundo párrafo del REIA, en el cual dicho ordenamiento dispone que la **promovente** deberá dar aviso a la Secretaría del cambio de titularidad de la autorización.

DÉCIMO.- La **promovente** será el único responsable de garantizar por sí, o por los terceros asociados al **proyecto** la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de todos aquellos Impactos Ambientales atribuibles al desarrollo de las obras y actividades del **proyecto**, que no hayan sido considerados en la descripción contenida en la **MIA-P**.

En caso de que las obras y actividades autorizadas pongan en riesgo u ocasionen afectaciones que llegasen a alterar los patrones de comportamiento de los recursos bióticos y/o algún tipo de afectación, daño o deterioro sobre los elementos abióticos presentes en el predio del **proyecto**, así como en su área de influencia, la Secretaría podrá exigir la suspensión de las obras y actividades autorizadas en el presente oficio, así como la instrumentación de programas de compensación, además de alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el Artículo 170 de la LGEEPA.

DECIMOPRIMERO.- El concluir las obras y actividades del **proyecto** de manera parcial o definitiva, la **promovente** está obligado a demostrar haber cumplido satisfactoriamente con las disposiciones establecidas en el presente oficio resolutivo, así como de las medidas de prevención y mitigación establecidas por la **promovente** en la **MIA-P**. Dicha notificación deberá acompañarse de un informe suscrito por el representante legal de la **promovente**, debidamente acreditado, con la leyenda de que se presenta bajo protesta de decir verdad, sustentándolo en el conocimiento previo de la **promovente** a la fracción I del Artículo 247 y 420 Fracción II del Código Penal Federal. El informe antes citado deberá detallar la relación pormenorizada de la forma y resultados alcanzados con el cumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente resolución, acompañado de su



respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo.

El informe referido podrá ser sustituido por el documento oficial emitido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) a través de su Delegación Federal en el Estado de Sinaloa, mediante la cual, dicha instancia haga constar la forma como la **promovente** ha dado cumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente resolución y en caso contrario, no procederá dicha gestión.

DECIMOSEGUNDO.- La SEMARNAT, a través de la PROFEPA, vigilará el cumplimiento de los **TÉRMINOS** y **CONDICIONANTES** establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables en materia de Impacto Ambiental. Para ello ejercerá, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del REIA.

DECIMOTERCERO.- La **promovente** deberá mantener en su domicilio registrado la **MIA-P**, copias respectivas del expediente de la propia **MIA-P** y de la información complementaria, así como de la presente resolución, para efecto de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.

DECIMOCUARTO.- Se hace del conocimiento a la **promovente**, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, conforme a lo establecido en los artículos 176 de la LGEEPA, y 3, fracción XV, de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo.

DECIMOQUINTO.- Notificar al **C. Ming Xu**, en su carácter de Representante legal de la **Promovente** la resolución por alguno de los medios legales previstos por el Artículo 35 y demás relativos y aplicables de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial.



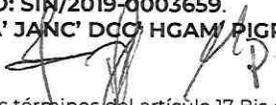

MTRA. MARIA LUISA SHIMIZU AISPURO

C.c.e.p.- Ing. Juan Manuel Torres Burgos. Director General de Impacto y Riesgo Ambiental.- México, D.F.
C.c.e.p.- Biol. Pedro Luis León Rubio.- Encargado de Despacho de la PROFEPA en Sinaloa.- Ciudad.
C.c.e.p.- Ing. Rigoberto Felix Diaz - Director Regional del Organismo de Cuenca Pacífico Norte de CONAGUA.- Ciudad.
C.c.p.- Expediente

FOLIO: SIN/2019-0003352.

FOLIO: SIN/2019-0003659.

MLSA' JANC' DCC' HGAM' PIGP'


1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

