

CONTENIDO

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	1
I.1.- NOMBRE DEL PROYECTO:	1
I.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO:	1
I.3.- DIMENSIONES DEL PROYECTO.	3
I.4.- ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD.....	5
I.5.- DESMONTES O DESHIERBES.	6
I.6.- INFRAESTRUCTURA OPERATIVA: MAQUINARIA Y EQUIPO.....	6
I.7.- INFRAESTRUCTURA DE APOYO	6
I.8.- CAMINOS Y VIALIDADES.....	6
I.9.- SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA.....	6
I.10.- INVERSIÓN REQUERIDA PARA LLEVAR ACABO LA EXPLORACIÓN.....	8
I.11.- SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO.	9
I.11.1.- SECTOR.....	9
I.11.2.- SUBSECTOR	9
I.11.3.- TIPO DE PROYECTO.....	9
I.12.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	9
I.12.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	9
I.12.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	9
I.12.3.- DIRECCIÓN PARA OÍR O RECIBIR NOTIFICACIONES	9
I.12.4.- NOMBRE, CARGO Y FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	9
I.13.- DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	9
I.13.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	9
I.13.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.....	9
I.13.3.- DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	9
II.- REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	11
II.1.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR ALGUNA ACTIVIDAD:	11

II.2.- LEGISLACIÓN	12
II.3.- PLANES DE DESARROLLO	15
II.4.- VINCULACIÓN CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	22
III.- ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.....	46
III.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA	46
III.2.- NATURALEZA DEL PROYECTO	46
III.3.- USOS DEL SUELO.....	49
III.4.- USO DE LOS CUERPOS DE AGUA.....	49
III.5.- ATRIBUTOS RELEVANTES POR SUS EFECTOS POTENCIALES EN EL AMBIENTE	50
III.6.- ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO.	50
III.7.- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	51
III.7.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	51
III.7.1.1.- SUPERFICIES DEL PREDIO O ÁREA DEL PROYECTO	51
III.7.1.2.- SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO.	58
III.7.1.3.- VÍAS DE ACCESO	59
III.7.1.4.- DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS	59
III.7.1.5.- CAMINOS Y ACCESOS (MANTENIMIENTO).....	59
III.7.1.6.- REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS.....	60
III.7.1.7.- PROGRAMA DE TRABAJO.....	60
III.7.1.8.- SELECCIÓN DEL SITIO.....	60
III.7.2.- ETAPA I: PREPARACIÓN DEL SITIO.....	61
III.7.3.- ETAPA II: OPERACIÓN.	61
III.7.3.1.- EXPLORACIÓN:	61
III.7.3.2.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	64
III.7.3.3.- REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS	65
III.7.3.3.1.- REQUERIMIENTO DE PERSONAL	65
III.7.3.3.2.- INSUMOS.....	66
III.7.3.3.2.1.- ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.....	66
III.7.3.3.2.2.- CARACTERÍSTICAS DEL SITIO DE ALMACENAJE DE COMBUSTIBLES A UTILIZAR	66
III.7.4.- ETAPA IV: ABANDONO DEL SITIO.....	66

III.8.- IDENTIFICACION DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAYAN A EMPLEARSE Y QUE PUEDAN IMPACTAR AL AMBIENTE, ASI COMO SUS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS.....	67
III.8.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS	67
III.8.1.1.- COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES.....	67
III.8.1.2.- AGUA.....	67
III.8.1.3.- ENERGÍA Y COMBUSTIBLES.....	67
III.9.- IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO LAS MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDEN LLEVAR A CABO.....	68
III.9.1.- RESIDUOS SÓLIDOS:	68
III.9.2.- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS:.....	68
III.9.3.- AGUAS RESIDUALES:	69
III.9.4.- EMISIONES A LA ATMOSFERA:.....	70
III.9.5.- RUIDO.....	71
III.10.- DESCIPCION DEL AMBIENTE, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	71
III.10.1.- MEDIO ABIÓTICO	71
III.10.1.1.- CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS.....	71
III.10.1.2.- EDAFOLOGÍA.....	74
III.10.1.3.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL:	79
III.10.1.4.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA:	81
III.10.1.5.- GEOLOGÍA.....	85
III.10.1.6.- RELIEVE.....	87
III.10.1.7.- SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA (VOLCANES, SISMOS, DERRUMBES, DESLIZAMIENTOS).....	87
III.10.1.7.1.- SISMOS.....	87
III.10.1.10.2.- ACTIVIDAD VOLCÁNICA.....	89
III.10.1.10.3.- REGIONES PRIORITARIAS	90
III.10.2.- MEDIO BIÓTICO	100
III.10.2.1.- VEGETACIÓN TERRESTRE	100
III.10.2.2.- METODOLOGÍA.....	102
III.10.2.3.- TIPO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	103

III.10.2.3.1.- VEGETACIÓN BOSQUE DE ENCINO.....	103
III.10.2.4.- FAUNA.....	108
III.10.2.4.1.- METODOLOGÍA	108
III.10.2.5.- MEDIO SOCIOECONÓMICO	114
III.11.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.	137
III.11.1.- ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.....	139
III.11.2.- VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	139
III.11.3.- DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS.	143
III.11.4.3.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y COMPENSACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.	170
III.12.- PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL AREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.....	177
III.13.- CONCLUSION.....	178
III.14.- CONDICIONES ADICIONALES QUE SE PROPONGAN EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULOS 31 DE REGLAMENTO DE LA LGEEPA DE MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.	179
III.14.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	179
GUÍA FOTOGRAFICA.....	189
GLOSARIO	192
BIBLIOGRAFÍA	196

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Cuadro de construcción del polígono del Proyecto de Exploración Minera.....	4
Tabla 2.- Descripción y superficie afectada por el proyecto de exploración minera.	7
Tabla 3.-Justificación del Informe Preventivo en base a la LGEEPA, Artículo 31.	11
Tabla 4.- Vinculación del proyecto minero con las Normas Oficiales Mexicanas.	27
Tabla 5.- Especificaciones de la NOM-120-SEMARNAT-2011 aplicable en la operación del proyecto minero.	42
Tabla 6.- Superficie ocupada por tipo de obra.	47

Tabla 7.- Atributos relevantes por sus efectos potenciales en el ambiente.	50
Tabla 8.- Descripción general de las superficies ocupadas por tipo de obra.....	51
Tabla 9.- Situación legal del lote minero.	58
Tabla 10.- Programa de trabajo.	60
Tabla 11.- Personal requerido para la ejecución del proyecto minero.	65
Tabla 12.- Descripción de la Maquinaria requerida para la ejecución del proyecto minero.	70
Tabla 13. Temperatura y Precipitación de la Estación 25110 “Badiraguato” registrados en el periodo de 1951 a 2010.	73
Tabla 14.- Características de las unidades de suelo presentes en el SA.	76
Tabla 15.- Datos de disponibilidad del acuífero Río Culiacán.....	81
Tabla 16 . Clasificación de pendientes en el SA.	87
Tabla 17 . Especies de flora registradas en el área del proyecto.	106
Tabla 18. Nombre común, científico y familias botánicas arbustivas en el Área del Proyecto	106
Tabla 19. Nombre común, científico y familias botánicas herbáceas en el Área del Proyecto.....	107
Tabla 20. Listado de las Aves encontradas en la zona de estudio.	109
Tabla 21. Listado de las mamíferos encontradas en la zona de estudio.	110
Tabla 22. Listado de las mamíferos encontradas en la zona de estudio.	111
Tabla 23. Listado de especies dentro del área del proyecto que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	111
Tabla 24.-Especies de valor cinegético registradas en el polígono minero.....	114
Tabla 25. Población Económicamente Activa en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.	117
Tabla 26. Índice de marginación en la zona del proyecto.	119
Tabla 27. Población sin derechohabencia a servicios de salud en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.	120
Tabla 28. Población de 6 a 14 años que asisten ala escuela.	120
Tabla 29. Hogares habitados en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.	121
Tabla 30. Características del rubro de vivienda en el municipio.	121
Tabla 31. Población Económicamente Activa en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.	123
Tabla 32. Ocupación en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.	123
Tabla 33. Volumen de producción agrícola por tipo de cultivo en toneladas.	125
Tabla 34. Precio medio rural por tonelada por tipo de cultivo en el municipio de Badiraguato.	125
Tabla 35.- Proyectos mineros en el estado de Sinaloa	129
Tabla 36.- Volumen de la Producción Minera- Metálicos, 2012-2016.....	130
Tabla 37.- Matriz de leopold	139
Tabla 38.- Valor de los atributos en la determinación de los impactos.....	142
Tabla 39.- Resumen de los impactos producidos con la ejecución del proyecto.	169
Tabla 40.- Matriz de cribado	170
Tabla 41.- Cuadro de construcción del área de reubicación de la fauna.	172
Tabla 42.- Medida de mitigación para Residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales.	173
Tabla 43.- Cuadro de construcción del depósito temporal de residuos vegetales y suelo utilizable.	174
Tabla 44.- Clasificación de los atributos.	183

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.- Macro localización del proyecto.	1
Imagen 2.- Micro localización del municipio en el estado de Sinaloa.	2
Imagen 3. Localizacion del proyecto.	3
Imagen 4. Polígono del Proyecto con el total de retículas calculadas.	5
Imagen 5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) en la zona.	43
Imagen 6.- Localización del área del proyecto en el Municipio de Badiraguato.	46
Imagen 7.- Distribución de los barrenos dentro del lote minero los cuervos.	64
Imagen 8.- Tipo de Generador eléctrico a utilizar en el proyecto.	68
Imagen 9.- Diseño del Almacén de Residuos Peligrosos.	69
Imagen 10.- Clima del área del proyecto.	72
Imagen 11.- Sobreexplotación de acuíferos de Aguas Nacionales.	83
Imagen 12.- Cuencas hidrológicas con publicación de disponibilidad en el DOF, 2016.	84
Imagen 13.- Acuíferos con publicación de disponibilidad en el DOF, 2016.	85
Imagen 14.- Regionalización Sísmica de la República Mexicana.	89
Imagen 15.- Localización del proyecto respecto al Área Naturales Protegidas Estatal (ANP).	90
Imagen 16.- Localización del proyecto respecto al Área Naturales Protegida Federales (ANP).	91
Imagen 17.- Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (Sitios Ramsar) más próximas al área del proyecto.	92
Imagen 18.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves más próximas al área del proyecto.	93
Imagen 19.- Regiones Terrestres Prioritarias más próximas al área del proyecto.	94
Imagen 20.- Regiones Marinas Prioritarias más próximas al área del proyecto.	96
Imagen 21.- Regiones Hidrológicas Prioritarias más próximas al área del proyecto.	97
Imagen 22. Indicadores de Pobreza y Vulnerabilidad.	116
Imagen 23. Regiones mineras en el estado de Sinaloa.	126
Imagen 24. Distritos mineros y tipo de minerales encontrados en cada uno.	128
Imagen 125.- Ubicación de la zona de reubicación de la fauna.	171

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

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

I.1.- Nombre del Proyecto:

“EXPLORACIÓN MINERA LOTE LOS CUERVOS MINERA MAHAKALA, EN EL MUNICIPIO DE BADIRAGUATO, SINALOA”.

I.2.- Ubicación del Proyecto:

El proyecto se localiza en los alrededores de la localidad Nocóriba, sindicatura de Otatillos, municipio de Badiraguato, Sinaloa, a 18 km al este de la ciudad de Badiraguato en la coordenada geográfica Lat 25°25'31.67 N, Long. 107°22'41.70" W.

El Estado de Sinaloa colinda al norte con Sonora y Chihuahua; al este con Durango y Nayarit; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al oeste con el Golfo de California y Sonora.



Imagen 1.- Macro localización del proyecto.

El municipio de Badiraguato se localiza en la parte central del estado de Sinaloa, entre los meridianos 106° 51" 40" y 107° 40" 30" longitud oeste del meridiano de Greenwich y entre los paralelos 25° 13" 54" y 26° 17" 56" latitud norte. Limita al norte con el estado de Chihuahua, al sur con los municipios de Culiacán y Mocorito, al oeste con los de Mocorito

y Sinaloa y al este con el estado de Durango. Su altura sobre el nivel del mar fluctúa entre los 150 y 2 mil 300 metros en sus partes más altas. El municipio se integra por más de 530 localidades, de las cuales las más importantes son Badiraguato, Surutato, Boca de Arroyo y El Huejote.



Imagen 2.- Micro localización del municipio en el estado de Sinaloa.

El Predio se localiza a Pie de Sierra del municipio de Badiraguato, Estado de Sinaloa. El área de estudio se encuentra en la zona Centro del Estado, concretamente al Norte de la Ciudad de Culiacán. El acceso a esta área es a través de la carretera Internacional (México 15), recorriendo 40 km de Culiacán hasta el crucero que va a Pericos, de este crucero se toma la carretera a la cabecera municipal de Badiraguato por otros 35 km. Posteriormente se incursiona por camino de terracería por otros 35 km hasta llegar a Poblado de Nacoriba, de aquí se sigue al norte por un camino una distancia de 2740 m, hasta llegar a la zona del proyecto.

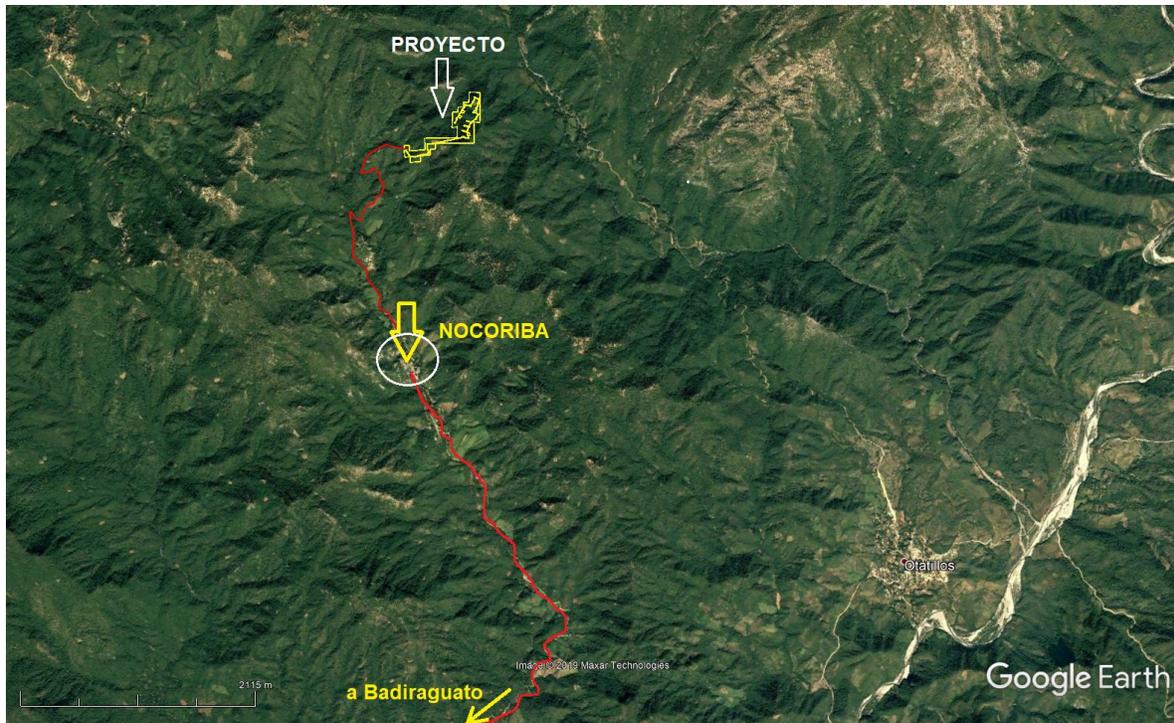


Imagen 3. Localización del proyecto.

I.3.- Dimensiones del Proyecto.

El área de estudio se encuentra dentro de las coordenadas UTM X=260150-260950, Y=2813750-2814500, con una altitud que varía desde los 720 hasta los 900 metros sobre el nivel del mar, con una superficie del sitio del proyecto de 12.50 Ha equivalente a 50 cuadrículas de 50x50 m referidas en el apartado 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2011 y una superficie de afectación del proyecto de 0-96-00.94 Ha (Ver plano general).

COORDENADAS UTM DEL POLIGONO DEL SITIO DEL PROYECTO, DATUM WGS84, Z-13N.

POLÍGONO DEL PROYECTO						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	260,900	2,814,450
1	2	S 00°00'00" E	300	2	260,900	2,814,150
2	3	N 90°00'00" W	50	3	260,850	2,814,150
3	4	S 00°00'00" E	50	4	260,850	2,814,100
4	5	S 00°00'00" E	150	5	260,850	2,813,950
5	6	N 90°00'00" W	350	6	260,500	2,813,950
6	7	S 00°00'00" E	50	7	260,500	2,813,900
7	8	N 90°00'00" W	50	8	260,450	2,813,900
8	9	S 00°00'00" E	50	9	260,450	2,813,850
9	10	N 90°00'00" W	100	10	260,350	2,813,850
10	11	S 00°00'00" E	50	11	260,350	2,813,800
11	12	N 90°00'00" W	100	12	260,250	2,813,800
12	13	N 00°00'00" E	50	13	260,250	2,813,850
13	14	N 90°00'00" W	50	14	260,200	2,813,850
14	15	N 00°00'00" E	100	15	260,200	2,813,950
15	16	N 90°00'00" E	50	16	260,250	2,813,950
16	17	S 00°00'00" E	50	17	260,250	2,813,900
17	18	N 90°00'00" E	150	18	260,400	2,813,900
18	19	N 00°00'00" E	100	19	260,400	2,814,000
19	20	N 90°00'00" E	300	20	260,700	2,814,000
20	21	N 00°00'00" E	100	21	260,700	2,814,100
21	22	N 90°00'00" W	50	22	260,650	2,814,100
22	23	N 00°00'00" E	150	23	260,650	2,814,250
23	24	N 90°00'00" E	50	24	260,700	2,814,250
24	25	N 00°00'00" E	50	25	260,700	2,814,300
25	26	N 90°00'00" E	50	26	260,750	2,814,300
26	27	N 00°00'00" E	50	27	260,750	2,814,350
27	28	N 90°00'00" E	50	28	260,800	2,814,350
28	29	N 00°00'00" E	100	29	260,800	2,814,450
29	1	N 90°00'00" E	100	1	260,900	2,814,450
SUPERFICIE = 125,000.00 m ² (12.50 Has)						

Tabla 1.- Cuadro de construcción del polígono del Proyecto de Exploración Minera.

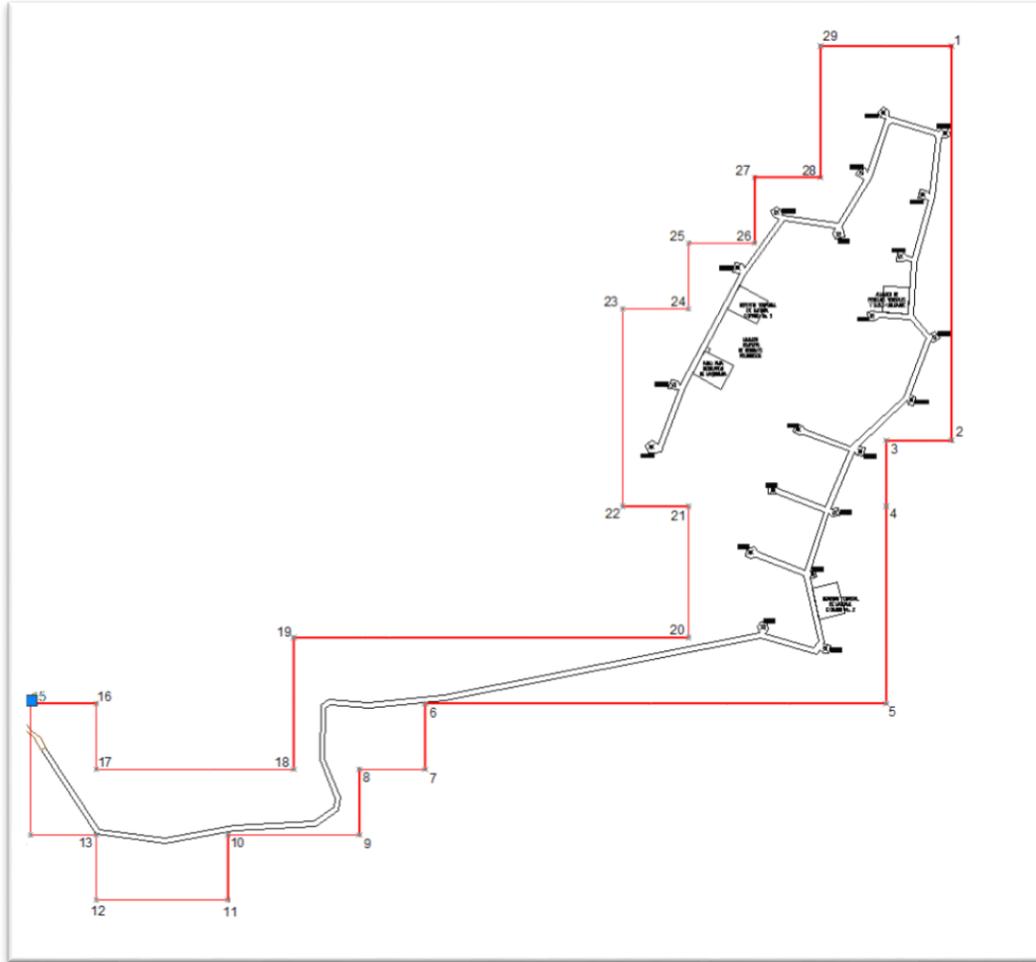


Imagen 4. Polígono del Proyecto con el total de retículas calculadas.

La solicitud de autorización para los trabajos de exploración consta de una superficie de **9,600.94 m²** en donde se pretende la creación de nuevos caminos para acceder a las zonas de trabajo donde se realizarán 29 barrenaciones, además de 2 patios de almacenamiento de material extraído, almacén temporal de residuos peligrosos, patio para almacenamiento de residuos vegetales y suelo utilizable y un patio para resguardo de maquinaria, ocupando el 7.68 % de afectación de la superficie del sitio del proyecto según el apartado 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2011.

I.4.- Estudio de Riesgo y su Modalidad.

El estudio de riesgo no aplica a este proyecto en particular ya que el proyecto consiste en la exploración minera a base de barrenación a diamante, proceso que no prevé el uso de sustancias químicas como la dinamita.

I.5.- Desmontes o Deshierbes.

Como se mencionó antes, la superficie real que se ocuparía por las actividades de exploración suman 0.96 Has, distribuidas en 29 barrenaciones, 2 sitios para almacenamiento de material extraído, 1 almacén de residuos peligrosos y la apertura de 1,671.13 m de nuevos caminos de 4 m de ancho. Ocupando el 7.68 % de las 12.5 Ha correspondiente a las 50 cuadrículas de 50 x 50 m donde se contempla realizar al menos una actividad (apartado 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2011).

En el área del proyecto la vegetación está clasificada como selva baja caducifolia y bosque de encino en su gran mayoría como se explica en el capítulo III del presente Informe Preventivo.

I.6.- Infraestructura Operativa: maquinaria y equipo

- 2 EQUIPOS DE PERFORACIÓN CON NÚCLEO XY-44T
- TRACTOR D6
- CARGADOR FRONTAL
- MOTOCONFORMADORA
- 2 CAMIONES DE 14 M3
- CAMION CISTERNA (PIPA)
- PLANTA DE LUZ
- 2 CAMIONETA PICKUP 150
- 2 BOMBAS DE ACHIQUE DE 4" (BECERROS)

I.7.- Infraestructura de Apoyo

- Campamento (se utilizara una casa particular ubicada en la localidad de Nacoriba).
- 2 Sanitarios Portátiles.
- 1 Planta generadora de energía eléctrica.

I.8.- Caminos y vialidades

Se realizara la apertura de 1671.13 m de caminos de 4 m de ancho, los caminos existentes para llegar a la zona del proyecto se encuentran en buen estado, ya que esta misma empresa los rehabilitará como parte de los trabajos de explotación minera que se encuentra muy cercano a este proyecto (estudio en trámite).

I.9.- Superficie total requerida.

El área de interés es de 12.5 Ha. resultantes del conteo de 50 cuadros de Retícula, de las cuales solo se ocuparan 0.960094 has, que representan 7.68 % de la Retícula ocupada, de conformidad a la especificación 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2011.

Las superficies del proyecto se distribuyen de la siguiente manera:

Se pretende hacer una exploración de tipo barrenación a diamante en una cantidad de 21 puntos distribuidos estratégicamente dentro del polígono del proyecto como se muestra a continuación:

Identificación del punto de barrenación	Coordenadas	
	X	Y
ZK18/1	260764.00	2814112.10
ZK18/2	260783.00	2814158.40
ZK18/3	260839.10	2814244.60
ZK18/4	260813.70	2814306.70
ZK18/5	260756.60	2814008.10
ZK18/6	260803.70	2814991.80
ZK18/7	260794.00	2814048.30
ZK18/8	260746.90	2814065.10
ZK18/9	260811.10	2814095.30
ZK18/10	260671.70	2814145.10
ZK18/11	260830.10	2814141.60
ZK18/12	260688.70	2814192.10
ZK18/13	260869.20	2814180.80
ZK18/14	260886.60	2814228.60
ZK18/15	260737.10	2814281.50
ZK18/16	260860.90	2814289.90
ZK18/17	260766.70	2814323.50
ZK18/18	260877.90	2814336.90
ZK18/19	260830.90	2814353.70
ZK18/20	260895.00	2814383.90
ZK18/21	260847.90	2814399.30

• **Superficie de afectación**

- 1671.13 m de nuevos caminos donde se incluye los 21 sitios de barrenación.
- 2 Depósitos temporales de material extraído.
- 1 Depósito temporal de residuos vegetales y suelo utilizable.
- 1 Almacén temporal de residuos peligrosos.
- 1 Patio para resguardo de maquinaria.

Obra a realizar	Cantidad	Dimensiones (m)	Superficie
Apertura de caminos	1671.13	4 m de ancho	7,691.94 m ²
Barrenos	21	variable	
Deposito temporal de material extraído	2	20 x 25	1,000.00 m ²
Deposito temporal de residuos vegetales y suelo utilizable	1	20 x 20	400.00 m ²
Deposito temporal de residuos peligrosos	1	3 x 3	9.0 m ²
Patio para resguardo de maquinaria	1	20 x 25	500.00 m ²
Total	-	-	9,600.94 m²

Tabla 2.- Descripción y superficie afectada por el proyecto de exploración minera.

En total se afectarán **9,600.94 m²** (0.96 Ha).

- **Superficie sin afectación.**

Toda la superficie que se va a ocupar presenta vegetación de tipo arbórea y arbustiva, los caminos se trazaron buscando la manera de salvar las especies de mayor importancia.

Superficie debido a la rehabilitación de caminos por el proyecto de exploración minera.

El área de estudio se encuentra dentro de las coordenadas UTM X=260150-260950, Y=2813750-2814500, con una altitud que varía desde los 720 hasta los 900 metros sobre el nivel del mar, con una superficie del sitio del proyecto de 12.50 Ha equivalente a 50 cuadrículas de 50x50 m referidas en el apartado 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2011 y una superficie de afectación del proyecto de 0-96-00.94 Ha.

Las actividades del proyecto de Exploración Minera Lote los Cuervos, se planean dentro de terrenos de uso común del ejido Baymusary. Para el acceso hacia la zona del proyecto se utilizará un camino existente y para la creación de nuevos accesos se buscó la manera de trazarlos por donde la vegetación es escasa. La superficie del proyecto según el considerando 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2011 es de 12.5 Ha. de retícula calculadas, con un porcentaje de ocupación de 7.68 % de la superficie del sitio del proyecto, dando un total de 0.96 Ha. de afectación, ver plano general donde se localizan las obras proyectadas.

I.10.- Inversión requerida para llevar acabo la exploración.

Debido a que el método de exploración es por medio de barrenaciones, el costo depende del número de barrenos y la profundidad que se desee explorar. Para este caso se tienen contemplados 21 barrenos con profundidades que van desde 100 hasta 300 m.

Los costos promedios para el método de barrenación es de 1000 dolares por cada metro de perforación, para este caso con un numero de 21 barrenos y 200 m de profundidad en promedio, se tiene un monto de inversión aproximado de **4'200,000 USD.**

I.11.- Sector y tipo del proyecto.

I.11.1.- Sector

[REDACTED]

I.11.2.- Subsector

[REDACTED]

I.11.3.- Tipo de proyecto

[REDACTED]

I.12.- Datos generales del promovente

I.12.1.- Nombre o razón social

[REDACTED]

I.12.2.- Registro federal de contribuyentes

[REDACTED]

I.12.3.- Dirección para oír o recibir notificaciones

[REDACTED]

I.12.4.- Nombre, cargo y firma del representante legal

[REDACTED]

I.13.- Datos del responsable de la elaboración del estudio

I.13.1.- Nombre o razón social

[REDACTED]

I.13.2.- Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

Colaboradores:

[REDACTED]

I.13.3.- Dirección del Responsable Técnico del Estudio

[REDACTED]

II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

II.- REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

En virtud de las obras y actividades que se pretenden desarrollar durante los trabajos de exploración minera, al proyecto le aplican la siguiente normatividad:

II.1.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR ALGUNA ACTIVIDAD:

Fracción del Artículo 31, según la LGEEPA.

<p>La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:</p>	<p>Las obras y/o actividades se ajustan a:</p>	<p><i>I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.</i></p> <p>II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado y evaluado por SEMARNAT de los términos del Art. 32.</p> <p>III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.</p> <p><i>En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.</i></p>
---	--	--

Tabla 3.-Justificación del Informe Preventivo en base a la LGEEPA, Artículo 31.

En base a lo descrito en el numeral “I” del Artículo “31”, el presente proyecto requiere la elaboración de un informe preventivo, dado que existen normas oficiales mexicanas que regulan las exploraciones mineras y demás actividades relacionadas con esta actividad.

El Artículo 5° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y de las excepciones, establecen que; las obras y/o actividades de Exploración Minera no requiere la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad a:

CAPITULO II. Inciso L: Exploración, Explotación y Beneficio de Minerales y Sustancias Reservadas a la Federación:

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

De acuerdo a lo anterior el Informe Preventivo se justifica por la existencia de Normas Oficiales Mexicanas como la **NOM-120-SEMARNAT-2011** en este caso que regulan las emisiones, descargas, aprovechamiento de recursos naturales y en general, todos los impactos ambientales del proyecto tal como se establece en los Artículos 31 fracción I de la LGEEPA y 29 fracción II del RLGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.

II.2.- LEGISLACIÓN

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, se expresa claramente que todas las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollar satisfactoriamente, pero bajo el concepto de un Desarrollo Sustentable, para lo cual se deben considerar que se asientan en la legislación ambiental actual. En apego a lo anterior, el proyecto considera las medidas necesarias para establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En su Art. 4...Párrafo quinto...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Art. 25. ...Párrafo sexto...Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado.... Cuidando su conservación y el medio ambiente.

Art. 27. ...Párrafo segundo... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad las modalidades que dicte el interés público.... para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

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

En la sección VI de la ley, existen preceptos con carácter jurídico, obligatorio y general, para cierto número de acciones. El proyecto de Exploración minera se encuentra fundamentado con bases en los artículos:

Art. 5°.- Son facultades de la federación; XIV: la regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, sustancias y demás recursos del subsuelo que corresponden a la nación, en lo relativo a los efectos que dichas actividades puedan generar sobre el equilibrio ecológico y el ambiente.

Art 28°.- La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas 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. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

Art. 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Reglamento de LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:

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

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

Ley Minera

El proyecto esté comprendido en la fracción I del artículo 31 de la LGEEPA, ya que los proyectos mineros están comprendidos en la ley minera que establece en sus artículos 2 y 4 que se sujetarán a las disposiciones de esta Ley la exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, exceptuando en su artículo 5, las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin, y los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuya explotación se realice preponderantemente por medio de trabajos a cielo abierto.

Ley De Aguas Nacionales

Título séptimo: Prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por daño ambiental.

Capitulo I. Prevención y Control de la Contaminación del Agua.

Art. 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.

Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:

- a) Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y
- b) Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Así mismo, el proyecto no contempla el aprovechamiento de los cuerpos de agua existentes en el área del proyecto. El agua a utilizar, para llevar a cabo el proceso de exploración, habrá de adquirirse mediante volúmenes a través de pipas, las cuales serán cargadas en la toma que indique la autoridad de la localidad.

Ley General para la Prevención Y Gestión Integral De Residuos

Art. 18°.- Relativo a la clasificación de Residuos Sólidos Urbanos, de conformidad con los programas Estatales y Municipales.

Art. 19°.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I.- Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del Artículo 5°. De la Ley Minera;

En este aspecto, se generarán residuos de roca y/o suelo propios de la actividad relativa al proceso de perforación o barrenos, los cuales se integrarán al mismo suelo, durante el proceso de manejo de muestras de cada barreno.

Art. 20°.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la secretaría.

II.3.- PLANES DE DESARROLLO

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE MEXICO 2019-2024 (PND).

La corrupción es la forma más extrema de la privatización, es decir, la transferencia de bienes y recursos públicos a particulares. Las prácticas corruptas, agudizadas en el periodo neoliberal, dañaron severamente la capacidad de las instituciones para desempeñar sus tareas legales, para atender las necesidades de la población, para garantizar los derechos de los ciudadanos y para incidir en forma positiva en el desarrollo del país.

Por ello, erradicar la corrupción del sector público es uno de los objetivos centrales del sexenio en curso. Con este propósito, el Poder Ejecutivo federal pondrá en juego todas sus facultades legales a fin de asegurar que ningún servidor público pueda beneficiarse del cargo que ostente, sea del nivel que sea, salvo en lo que se refiere a la retribución legítima y razonable por su trabajo.

Lo anterior significa un combate total y frontal a las prácticas del desvío de recursos, la concesión de beneficios a terceros a cambio de gratificaciones, la extorsión a personas físicas o morales, el tráfico de influencias, el amiguismo, el compadrazgo, la exención de obligaciones y de trámites y el aprovechamiento del cargo o función para lograr cualquier beneficio personal o de grupo.

Tal es el propósito de tipificar la corrupción como delito grave, prohibir las adjudicaciones directas, establecer la obligatoriedad de las declaraciones patrimonial, fiscal y de intereses de todos los servidores públicos, eliminar el fuero de los altos funcionarios, fomentar la colaboración internacional tendiente a erradicar los paraísos fiscales, monitorear en línea y en tiempo real el dinero para adquisiciones y realizar verificaciones obligatorias de los precios de mercado antes de cualquier adquisición. Con ese mismo objetivo se propondrá al

Congreso de la Unión la Ley Federal de Combate de Conflictos de Interés, se centralizará las instancias de contraloría, se reforzarán mecanismos fiscalizadores como la Secretaría de la Función Pública (SFP) y la Auditoría Superior de la Federación (ASF), se reorientará la Unidad de Inteligencia Financiera de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y se creará una unidad policial especializada en lavado de dinero.

El aparato gubernamental, tal y como se recibió el 1 de diciembre de 2018, estaba plagado de instituciones redundantes, de duplicidad de funciones y de oficinas y partidas presupuestales sin propósito o resultados. En apego al marco legal, el gobierno federal eliminará los despachos inútiles, concentrará las funciones y tareas en las dependencias centralizadas y reorientará los presupuestos dispersos a los programas significativos y de alto impacto social y económico.

Economía para el Bienestar

El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macroindicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

Migración: Soluciones de Raíz

El objetivo central de esta política no es, como se ha querido interpretar, resolverle a Estados Unidos el problema de la llegada de migrantes, sino garantizarles a estos los derechos al trabajo, la vivienda, la seguridad, la educación y la salud que el país les ha negado por décadas.

El propósito final de esta política es lograr que todas las personas puedan trabajar, estudiar y tener salud y perspectivas en los lugares en los que nacieron, que no se vean forzadas a abandonarlos por hambre o violencia y que únicamente emigren quienes deseen hacerlo por voluntad y no por necesidad.

POLÍTICA SOCIAL

Construir un país con bienestar

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Desarrollo sostenible

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no solo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerara en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiara por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada

El gobierno federal respetara los contratos suscritos por administraciones anteriores, salvo que se comprobara que fueron obtenidos mediante prácticas corruptas, en cuyo caso se denunciaran ante las instancias correspondientes.

Se alentara la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. El concurso de entidades privadas sera fundamental en los proyectos regionales del Tren Maya y el Corredor Transistmico, en modalidades de asociación público-privada.

Vinculación con el Proyecto:

El proyecto en estudio se trata de la exploración minera en una zona localizada en el municipio de Badiraguato, Sinaloa; es una empresa extranjera que pretende analizar las muestras obtenidas en los barrenos para determinar si el material cuenta con las características requeridas por la empresa para el aprovechamiento de molibdeno (Mo) en la zona de estudio, la ejecución del proyecto contempla la contratación de mano de obra local y zonas aledañas.

La ejecución del proyecto se encuentra alineada con el Plan Nacional de Desarrollo de México 2019-2024, con su **política económica** ya que “El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población” al igual que con la política de migración “El propósito final de esta política es lograr que todas las personas puedan trabajar, estudiar y tener salud y perspectivas en los lugares en los que nacieron, que no se vean forzadas a abandonarlos por hambre o violencia y que únicamente emigren quienes deseen hacerlo por voluntad y no por necesidad”. Se visualiza que la ejecución del proyecto mejorara la calidad de vida de los habitantes de la zona donde se instalara la mina, esto debido a su naturaleza y magnitud por lo que se tendrá una importante derrama económica en las localidades del área de influencia del mismo y una importante contratación de mano de obra en localidades con un alto rezago social y de un alto grado de

marginación en el municipio de Badiraguato, Sinaloa. Lo cual se verá reflejado tanto a nivel local, municipal, estatal y nacional.

Una vez el proyecto cuente con los permisos correspondientes e inicie los trabajos de exploración minera se reactivara la economía y mejorara el nivel de vida de las comunidades involucradas con el proyecto al igual que la del municipio de Badiraguato, Sinaloa. Esto es de gran importancia ya que con eso se disminuye la probabilidad de que los pobladores tengan que emigrar a otros sectores municipales, estatales o fuera del país por falta de oportunidades de empleo en la zona de donde son originarios que es uno de los pilares más importantes del actual Plan de Desarrollo Estatal de México 2019-2024.

Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada donde se resalta que “Se alentara la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras”. El proyecto se encuentra en alineación con este punto del PND 2019-2024 ya que el presente proyecto se trata de inversión privada de origen extranjero.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO SINALOA 2017-2021

Diagnostico General:

Tema 1.- Sinaloa Con Economia Prospera y Competitiva.

En el periodo 2003-2015, el crecimiento promedio anual del PIB de Sinaloa fue del 2.7%, por encima del promedio nacional (2.6%). En este periodo, la entidad con mayor crecimiento fue Querétaro, con 5.5%, seguido por Aguascalientes y Quintana Roo, con 4.7% cada uno.

La competitividad es la capacidad de las entidades federativas para atraer y retener talento e inversiones, de acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad, AC (IMCO), lo que se traduce en mayor productividad y bienestar para sus habitantes. Según el Índice de Competitividad Estatal 2016 (ICE), Sinaloa subió dos posiciones en competitividad nacional de 2012 a 2014, ocupando el noveno lugar.

La lista la encabezan la Ciudad de México, Aguascalientes y Nuevo León. El destacado papel de Sinaloa en producción primaria no ha sido suficiente para contar con una economía fuerte que garantice su crecimiento y lo posicione mejor. La introducción del gas natural abrirá el abanico de oportunidades para el desarrollo industrial, fincando condiciones favorables para atraer y desarrollar negocios que agreguen valor a la producción primaria y la diversificación hacia nuevos sectores económicos. A la fecha, no se cuenta con el energético; su llegada dependerá de la solución a los conflictos externos que han Desde 2013 opera el eje carretero Mazatlán-Matamoros, que ha fortalecido a Sinaloa en comercio y turístico. Sin embargo, la infraestructura carretera no es suficiente para disponer de una plataforma logística competitiva que detone la movilidad de mercancías. Apenas en marzo de 2017 inició el dragado en Mazatlán para recibir embarcaciones de mayor capacidad que lo vuelvan competitivo con otros puertos del Pacífico, como Manzanillo y Lázaro Cárdenas. Por su

parte, el puerto de Topolobampo carece aún de conectividad terrestre con la frontera Chihuahua - Estados Unidos.

Empleo

El empleo es factor determinante para lograr el desarrollo económico y social. Es el eje de muchos objetivos más amplios de la sociedad, como la reducción de la pobreza, el aumento de la productividad en toda la economía y la cohesión social. A diciembre de 2016, Sinaloa reporta 526 mil 823 trabajadores asegurados ante el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Las actividades del sector Servicios ocupan el 35% del total de empleos en Sinaloa, seguido por el Comercio y la Industria, con el 25%, y el sector primario, con 16 por ciento. El problema de la generación de empleo consiste en que está indexado al sector primario, ya que entre el inicio y terminación de la temporada agrícola hay un estancamiento en el crecimiento de empleos y se pierden más de 30 mil empleos temporales formales del campo (Estadística e Informes del imss).

En los últimos diez años, las tasas de desempleo de Sinaloa han mejorado, al pasar de 2.95% en 2005 a 2.81% en 2016 y por debajo de la media nacional, de 3.54% en ese periodo. En 2016, Sinaloa ocupa la posición 13 en ese indicador. Los estados con menor tasa de desempleo son Guerrero, Oaxaca y Yucatán en ese orden. Conviene apuntar que, a pesar del mejoramiento en este indicador, los salarios registrados son los más bajos a escala nacional.

Minería

A escala mundial, México ocupa el séptimo lugar en inversión y exploración de minerales (Dirección General de Regulación Minera). Sinaloa cuenta con 1 mil 394 concesiones; representan una superficie de 1 millón 400 mil hectáreas. Las principales industrias mineras provienen de Canadá, Estados Unidos y China.

Los minerales que se explotan son oro, plata, plomo y cobre, lo que ha generado en los últimos diez años una captación de inversión extranjera de 252 millones de dólares. Sin embargo, el sector ha perdido atractividad para invertir debido a la baja en los precios internacionales de los metales. En el periodo 2011-2016, los precios cayeron drásticamente: el oro cayó 20.72%, la plata 48.56%, el cobre 44%, el hierro 62.80%, el plomo 26.44% y el zinc 15.37 por ciento.

Sinaloa aparece en el lugar 14 en valor de producción con una participación de 1.01% del total nacional. Los estados líderes en producción minera son Sonora, con 27.90%, seguido por Zacatecas, con 22.98%, y en último lugar Puebla, con 0.03% de participación del total nacional (INEGI y Dirección General de Regulación Minera, SE, 2016).

Indicadores y Metas

Sinaloa con economía próspera y competitiva

Indicador	Dato más reciente	Fuente	Meta 2017-2021
Variación porcentual anual del PIB Sinaloa.	5.02% (2015)	INEGI	Mantener la variación porcentual del pib estatal por encima de la media nacional.
Tasa de desocupación laboral.	2.8% (4to trimestre 2016)	INEGI	Lograr en el promedio de los 5 años una tasa de desocupación por debajo de la media nacional.
Número de trabajadores asegurados en el imss.	526 mil 823 (31 de diciembre 2016)	IMSS	Generar 25 mil nuevos empleos ante el imss en periodo anual 2017-2021.
Inversión Extranjera Privada captada en la entidad y sus municipios.	330.9 MDD (2016)	Secretaría de Economía (Gobierno Federal)	Superar los 1500 MDD en Inversión Extranjera Privada.

Vinculación con el proyecto.

El proyecto en estudio se trata de la exploración minera en una zona localizada en el municipio de Badiraguato, Sinaloa. La ejecución del proyecto contempla la contratación de mano de obra local y zonas aledañas.

Debido a que se trata de una empresa constituida legalmente y que durante la ejecución de cada una de las etapas proyectadas estará apegada a la legislación aplicable todos los empleados que laboren para la mina deberán estar registrados en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), por lo que mejorara sustancialmente el número de trabajadores asegurados ante el IMSS, al igual que se disminuirá la tasa de desocupación laboral en las comunidades aledañas al proyecto al igual que en el municipio de Badiraguato, Sin. Debido a que se trata de inversión privada de origen extranjero mejorara la estadística municipal y estatal de este indicador.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO BADIRAGUATO.

El Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Badiraguato comprende tres ejes estratégicos fundamentales, en los cuales se basa su programa de trabajo durante los tres años de la actual administración:

- Eje Estratégico 1: Desarrollo Sustentable
- Eje Estratégico 2: Bienestar y Seguridad Social
- Eje Estratégico 3: Desarrollo Económico

Eje Estratégico 3.- Desarrollo Económico.

Objetivo.- Impulsar programas agropecuarios y de crecimiento en las unidades productivas, para alcanzar seguridad, promover y apoyar el emprendedurismo de las y los badiraguatenses para que ellos mismos puedan mejorar sus circunstancias y calidad de vida mejorando los espacios de comercialización de productos dentro del municipio, para que la población cuente con espacios dignos para la comercialización y consumo de productos e impulsar el turismo local, mediante la promoción de los atractivos turísticos del municipio y mejorar la competitividad regional del municipio, aprovechando las ventajas comparativas y competitivas que lo caracterizan, y promoviendo las mismas para generar un buen clima para la inversión.

Linea de acción 3.1: Actividades Productivas

Acciones:

- i. Trabajar siempre de la mano con los ciudadanos que desarrollen cualquier actividad productiva que venga a fortalecer la economía del municipio.

Perspectiva 2021

En el 2021 en el municipio de Badiraguato tendrá un marco regulatorio y de promoción a las actividades productivas y turísticas, del mismo modo que tendrán a su alcance los esquemas de inversión pública y las inversiones privadas que impacten positivamente a la generación y conservación del empleo, el patrimonio de los habitantes, todo en un ambiente de inclusión y previsión social.

Vinculación con el Proyecto:

El proyecto en estudio se trata de la exploración minera en una zona localizada en el municipio de Badiraguato, Sinaloa; es una empresa extranjera que pretende analizar las muestras obtenidas en los barrenos para determinar si el material cuenta con las características requeridas por la empresa para el aprovechamiento de molibdeno (Mo) en la zona de estudio, la ejecución del proyecto contempla la contratación de mano de obra local y zonas aledañas.

La ejecución del proyecto se encuentra alineada con el Plan Municipal de Desarrollo Badiraguato 2018-2021 en su Eje Estratégico 3: Desarrollo Económico en la acción 3.1.1 que enmarca que la administración en turno “Trabajara siempre de la mano con los ciudadanos que desarrollen cualquier actividad productiva que venga a fortalecer la economía del municipio” y la perspectiva del PMD al 2021 es que “el municipio de Badiraguato tendrá un marco regulatorio y de promoción a las actividades productivas y turísticas, del mismo modo que tendrán a su alcance los esquemas de inversión pública y las inversiones privadas que impacten positivamente a la generación y conservación del empleo, el patrimonio de los habitantes, todo en un ambiente de inclusión y previsión social”. Se proyecta que con la ejecución del proyecto debido a su naturaleza y magnitud se tendrá una importante derrama económica en las localidades del área de influencia del mismo lo cual se verá reflejado tanto a nivel local, municipal, estatal y nacional.

II.4.- Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas.

Actualmente solo existe una normativa específica que rige el proceso constructivo de exploración minera en el aspecto de impacto ambiental que es la NOM-120-SEMARNAT-2011, además, existen otras normas vinculadas, algunas de observancia general para todos los sectores, razón por la que se aplican al presente proyecto, principalmente en lo referente a lo referente a especies nativas de flora y fauna silvestre y residuos peligrosos.

De las normas que se encuentran relacionadas con el sector se pueden citar aquellas relacionadas con la maquinaria de barrenación, construcción de plazas de barrenación y mantenimiento de caminos, y en las que se establezcan los niveles máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores que usan diésel como combustible y que se utilizará para la propulsión de vehículos automotores.

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
	<p>NOM-041-SEMARNAT-2006:</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>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.</p>

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
<p>Aire</p>	<p>NOM-044-SEMARNAR-2006:</p> <p>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</p>	<p>Dado que la maquinaria requerida para realizar las actividades de Barrenación, carga, transporte y mantenimiento de caminos, caen dentro del campo de la presente NOM, la hemos incluido, sometiendo a la maquinaria a un programa de mantenimiento preventivo y manejo de residuos peligrosos.</p> <p>Maquinaria que no se esté utilizando se mantendrá apagada.</p>
	<p>NOM-045-SEMARNAT-2006:</p> <p>Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p> <p>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>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasaran los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.</p>

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto																		
	<p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1" data-bbox="472 344 971 695"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th> <th>Porcentaje 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" data-bbox="472 1121 971 1472"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th> <th>Porcentaje 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	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87	<p>El tiempo de funcionamiento de la maquinaria es por 5 años y se irá moviendo, cambiando de lugar según como avance la ejecución de la obra.</p>
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porcentaje de opacidad																		
2003 y anteriores	2.5	65.87																		
2004 y posteriores	2.0	57.68																		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Porcentaje de opacidad																		
1990 y anteriores	3.0	72.47																		
1991 y posteriores	2.5	65.87																		
	<p>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003:</p> <p>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 caso de emergencia se realizara en el área del proyecto, utilizando charolas de acero para ser depositadas debajo de la maquinaria para que no haya</p>																		

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
<p>Suelo</p>		<p>derrame residuos peligrosos al suelo.</p>
	<p>NOM-052-SEMARNAR-2005:</p> <p>Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Se colocarán depósitos (Tambos de 200 lts) con su respectiva leyenda (CRETIB) del tipo de residuos que almacenan, se tendrá un espacio destinado para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.</p>
<p>Flora y Fauna</p>	<p>NOM-059-SEMARNAT-2010:</p> <p>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.</p> <p>Especificaciones:</p> <p>1. Definiciones</p> <p>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).</p> <p>2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:</p>	<p>En el área del proyecto se presenta especies de flora y fauna.</p> <p>Se ejecutará un Plan de Rescate y Reubicación para fauna de lento desplazamiento, con las medidas adecuadas para la captura y traslado.</p>

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto												
	<p>E: Probablemente extinta del medio silvestre. P: En peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.</p>													
<p>Ruido</p>	<p>NOM-080-SEMARNAT-1994:</p> <p>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" data-bbox="472 1507 976 1780"> <thead> <tr> <th>Peso Vehicular</th> <th>Bruto</th> <th>Límites Permisibles dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td></td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000</td> <td></td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td></td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	Peso Vehicular	Bruto	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> <p>-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 apagara inmediatamente.</p>
Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)												
Hasta 3,000		86												
Más de 3,000		92												
Más de 10,000		99												
		<p>Dado que nuestras actividades están</p>												

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
Protección Ambiental	<p>NOM-120-SEMARNAT-2011:</p> <p>Establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas o encinos.</p>	<p>contempladas en esta NOM, su justificación se presenta en el capítulo de climas y vegetación para verificar su concordancia. Así mismo se ejecutaran las especificaciones de dicha NOM. El área del proyecto corresponde a Selva Baja Caducifolia y bosque de encino, según Jerzy Rzedowski.</p>

Tabla 4.- Vinculación del proyecto minero con las Normas Oficiales Mexicanas.

NOM-120-SEMARNAT-2011

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
3.22 SUPERFICIE DEL SITIO DEL PROYECTO	
<p>La superficie obtenida de la suma de aquellos polígonos marcados en una retícula de dimensiones de 50 m (cincuenta metros) por lado, en donde se contemple realizar al menos alguna actividad.</p> <p>Los polígonos en donde no se considere la ejecución de alguna actividad, no deberán ser incluidos para el cálculo de la superficie del sitio del proyecto.</p>	<p>Al área del proyecto le fueron trazados y calculados un total 50 cuadrantes de 50 x 50 metros, generando 12.50 Ha, de los cuales solamente el 7.68 % se pueden considerar como porcentaje ocupado de la retícula y 0.96 Ha de superficie a ocupar del sitio del proyecto. (Ver Anexo 1. Planos: Plano general del proyecto)</p>
4.1 ESPECIFICACIONES GENERALES	
<p>4.1.1 Los tipos climáticos serán determinados con base en las cartas temáticas de clima del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, escala 1:1'000,000 (uno a un millón) (Sistema de clasificación climática de Köeppen, modificado por García, E. 1983).</p>	<p>Para la descripción del medio natural, se tomaron como referencia para la determinación de la climatología del área de estudio, los planos y la información disponible en el INEGI. Badiraguato, Sinaloa, Escala 1:1'000,000 (Sistema de</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
	Clasificación climática de Köppen, modificado por García, E. 1983).
<p>4.1.2 Los tipos de vegetación serán determinados de acuerdo con la clasificación de la vegetación de México de Rzedoswki (1988) que estará a disposición de los interesados en el Centro de Información para la Gestión Ambiental de la SEMARNAT. También se podrá utilizar la clasificación de vegetación y uso de suelo del INEGI (Uso de Suelo y Vegetación Serie IV, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2007).</p>	<p>La clasificación del ecosistema encontrado en el área del proyecto se realizó analizando la vegetación observada por el inventario florístico, así como las evidencias de Rzedoswki 1988, en su clasificación de la vegetación de México; igualmente se tomó la Carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250,000 de INEGI segunda edición 1999. El ecosistema en el área de estudio corresponde a Selva baja caducifolia y bosque de encino</p>
<p>4.1.3 El responsable del proyecto deberá llevar a cabo un Programa de Supervisión Ambiental en el cual se designe un responsable técnico en el sitio del proyecto, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas.</p>	<p>El Promovente del presente proyecto, conoce la importancia que tiene el desarrollo de un programa de obras y sobre todo de la supervisión de las mismas, situación que ya se ha previsto y que se impondrá un Responsable técnico, así como del encargado del desarrollo de la ejecución de las obras.</p>
<p>4.1.4 Antes de realizar cualquier actividad de exploración minera directa se deberá verificar la posible existencia de mantos acuíferos en la zona en que se pretende desarrollar dicha actividad, de tal manera que la obra de exploración no llegue al nivel freático. En caso de que se detecte la presencia de minerales radiactivos, se sujetará a lo establecido en la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.</p>	<p>El área seleccionada para estos trabajos donde se llevaran a cabo los barrenos se encuentran en zonas con pendientes y una altitud promedio de 750-800 msnm, las excavaciones no influirá en el nivel freático.</p> <p>En caso de encontrar minerales radiactivos se darán los avisos correspondientes.</p>
<p>4.1.5 Cuando el proyecto se ubique dentro del área de tránsito de los pobladores locales, se colocará una adecuada señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva; en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes en el sitio del proyecto.</p>	<p>Para acceso al predio, se aprovecharan los caminos existentes, el camino principal es el que sale de la cabecera municipal de Badiraguato que conduce al poblado Nocoriba, actualmente el camino de terracería se encuentra en buen estado para el tránsito de vehículos. Durante el traslado de</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
	<p>maquinaria o material procedente de los trabajos de exploración se respetaran las señalizaciones con las que ya cuenta el camino existente, donde inicia el predio de la mina se instalara señalética alusiva al proyecto para que las personas que transiten por la zona conduzcan con precaución debido a que el camino presenta pendientes y espacios reducidos en algunas zonas por el relieve del área.</p>
<p>4.1.6 No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto</p>	<p>No se utilizaran ningún tipo de herbicida o productos químicos en las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto, ya que solamente se abrirá camino con el uso de maquinaria pesada por lugares estratégicos para preservar lo más posible la vegetación existente.</p>
<p>4.1.7 El material removido por las actividades deberá ser depositado en sitios seleccionados para tal fin por el responsable del proyecto, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruirá cauces naturales o similares y que no afectará innecesariamente a la vegetación. De ser posible deberá utilizarse un solo sitio de depósito.</p>	<p>El material vegetal removido será estratégicamente ubicado en una área cercana del proyecto donde se integre al suelo sin que produzca ningún tipo de problema en cuanto al drenaje pluvial o crecimientos de cuerpos de agua, asegurándose así, el libre flujo del agua.</p> <p>El depósito temporal de residuos vegetales y suelo utilizable se localiza en una zona estratégica por su distancia a los diferentes sitios de obra, la topografía del lugar y por la escasa vegetación que se encuentra en esta superficie.</p> <p>El polígono se encuentra en las siguientes coordenadas Lat. 25°25'31.67" N y Long. 107°22'41.70"W</p> <p>Revisar anexo el plano de su localización.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>4.1.8 Se trozarán y esparcirán en sitios previamente seleccionados, los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación.</p> <p>La selección del sitio deberá considerar preferentemente zonas que hayan sido perturbadas por las actividades realizadas. En caso de recursos forestales deberá ajustarse a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>	<p>Efectivamente, el material vegetal removido será debidamente trozado y esparcido en un área donde se haya causado alguno disturbio con anterioridad, esto ayudara a la rápida integración del suelo y a la proliferación de nuevos organismos.</p>
<p>4.1.9 Queda prohibida la cacería y la extracción de especies de flora y fauna por el personal contratado para las actividades de exploración.</p>	<p>Se establecerá un reglamento de protección a la flora y fauna, así como señalamientos restrictivos, ya que el área se encuentra fuertemente impactada por los pobladores del aledaños al área del proyecto; lo que pretendemos es no afectar más y conservar el medio</p>
<p>4.1.10 Las especies en riesgo, que se localicen dentro del área del proyecto a explorar, deben ser protegidas, según el caso, mediante proyectos de conservación y recuperación o mediante el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación del hábitat, conforme lo establece la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, apegándose a la normatividad de referencia.</p>	<p>Se efectuara un PLAN DE RESCATE Y REUBICACION DE FAUNA para las especies localizadas en el área del proyecto y especies que pudieran verse afectadas con la ejecución de dicho proyecto.</p>
<p>4.1.11 La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse, con el fin de utilizarla para las actividades de restauración de la zona. Para lo anterior, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro de las de depósito, con el fin de evitar pérdidas por erosión.</p>	<p>La recuperación de suelo fértil será incorporada en un área para su almacenamiento en tanto no se defina una siguiente etapa productiva.</p> <p>Las coordenadas del sitio de almacenamiento de suelo vegetal se proporcionan en el numeral 4.1.7.</p>
<p>4.1.12 No se realizará la excavación, nivelación, compactación o relleno de terrenos fuera de los límites establecidos en esta Norma</p>	<p>Los trabajos de exploración a realizar respetaran los límites establecidos en esta norma.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>4.1.13 Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido que establecen las normas oficiales mexicanas aplicables. En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por aceites, grasas, combustible o similar.</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento.</p> <p>La maquinaria que no esté en funcionamiento se mantendrá apagada.</p> <p>El mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizara fuera del área del estudio, en caso de emergencia se utilizaran charolas debajo de estas para evitar derrames al suelo.</p> <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>4.1.14 Cuando se deba hacer almacenamiento de combustibles, éste se realizará dentro del área del proyecto, en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existirán fugas. Deberán considerarse las medidas necesarias de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles en base a la normatividad aplicable.</p>	<p>No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona de trabajo, sin embargo, se cuenta con un área de almacén de residuos peligrosos en caso de alguna emergencia.</p> <p>El almacén se hará de piso firme impermeable, paredes de block 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.</p> <p>El almacén se localiza en la siguiente coordenada:</p> <p>Revisar plano de obras.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>4.1.15 Para disminuir riesgos ambientales por el uso, manejo y almacenamiento de explosivos, el responsable del proyecto deberá sujetarse a las disposiciones aplicables en la materia.</p>	<p>No se tiene contemplado el uso de explosivos, la exploración utilizara la técnica de barrenación.</p>
<p>4.1.16 Se deberá ejercer un control sobre la basura generada, para su disposición temporal o permanente en el lugar que destine la autoridad local competente. Asimismo, será indispensable el uso de sanitarios portátiles, o el uso de letrinas construidas y operadas higiénicamente. En el caso de utilizar letrinas que requieran agua, se deberá construir una fosa séptica de capacidad adecuada. En todos los casos el diseño deberá garantizar que se evite la contaminación del subsuelo por infiltración. Asimismo, al término de las actividades, deberán ser cubiertas e inactivadas, de conformidad con las normas oficiales mexicanas aplicables.</p>	<p>Los residuos que el proyecto exploratorio prevé generar serán solamente tipo solido doméstico y aguas de tipo sanitario, para los primeros, en el área de exploración se colocaran estratégicamente distribuidos depósitos metálicos para basura, los cuales contara con tapa para evitar la proliferación de olores y fauna nociva, se estima generar de 1.5 a 2 kg diarios por trabajador, los cuales como se mencionó anteriormente estarán siendo retirados una vez se concluya la obra diaria y se dispondrán en el sitio que la autoridad competente determine, para el caso de las aguas residuales, estas serán dispuestas baños móviles tipo SANITEK, los cuales serán mantenidos y limpiados por la empresa que los arrenda.</p>
<p>4.1.17 En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, no deberán dispersarse o derramarse en el área de trabajo o fuera de ella; por lo que será necesaria su recolección rutinaria. La disposición de los residuos se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo y su manejo deberá sujetarse a las disposiciones de la normatividad aplicable.</p>	<p>Como se mencionó anteriormente se tiene proyectado que el mantenimiento de los equipos se lleve a cabo en talleres próximos al área de estudio, sin embargo, se sabe también es necesario que se cuente con lubricantes, grasas, combustibles y aditivos que los equipos o la maquinaria pudiera necesitar, situación por la cual se contará Almacén temporal de Residuos Peligrosos en el área del proyecto.</p> <p>Se prevé no generar residuos peligrosos, sin embargo, como se menciona anteriormente la operación y mantenimiento correctivo in situ de maquinaria y equipo trae consigo la generación de tales residuos, por lo cual se considera contar con tambos de 200 lts vacíos a fin de colocar estos residuos.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
	<p>Se procura sea un recipiente adecuadamente cerrado, en buen estado e identificado para sello.</p> <p>Dichos residuos serán recogidos y trasladados al almacén temporal de la empresa para luego ser dispuestos por compañías autorizadas para el traslado y disposición de los mismos.</p>
<p>4.1.18 Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos, el responsable del proyecto deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos nuevos y la revegetación y restauración forestal, en su caso. El programa deberá contener el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Los sitios a restaurar serán aquellos afectados por las actividades realizadas, excepto aquéllos ocupados por obras que tendrán uso futuro, debidamente justificado, en cuyo caso como medida de compensación se deberá restaurar alguna área vecina.</p>	<p>Se contemplan dos escenarios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el caso que no fuera redituable la explotación de los recursos minerales se contempla realizar el relleno de barrenos y reforestación de los caminos nuevos con especies nativas de la región. 2. Si el proyecto continúa a una segunda etapa, se contempla la reforestación de una superficie cercana al proyecto.
<p>4.1.19 En caso de que alguna área se requiera desmontar, previamente a dicha actividad, se deben identificar las especies arbóreas que se conservarán <i>in situ</i> o se integren al diseño de áreas verdes, así como las especies biológicas de especial interés susceptibles de trasplante, y aquéllas con algún tipo de valor regional o biológico.</p> <p>Para ello se deben definir y ubicar superficies cercanas al área de afectación con dimensiones y condiciones ambientales que permitan reubicar, trasplantar, reforestar o, en su</p>	<p>Se contemplan dos escenarios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el caso que no fuera redituable la explotación de los recursos minerales se contempla realizar el relleno de barrenos y reforestación de los caminos nuevos con especies nativas de la región. 2. Si el proyecto continúa a una segunda etapa, se contempla la reforestación de una superficie cercana al proyecto.

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>caso, reproducir a partir del material parental nativo, una cantidad de individuos de especies con alguna categoría de riesgo, endémicas y de difícil regeneración, similar a la original.</p> <p>Se debe desarrollar un proyecto de conservación y recuperación que defina y señale las zonas en que se mantendrán las especies con alguna categoría de riesgo endémicas y de difícil regeneración; el proyecto incluirá áreas de conservación para las especies, para el acopio de material vegetal representativo del sitio y se deberán aprovechar las semillas que produzcan individuos vegetales susceptibles de ser empleados en los trabajos de restauración del sitio.</p> <p>Las labores de rescate, mantenimiento y monitoreo se deben realizar con métodos que garanticen una sobrevivencia de 95% o superior de los ejemplares reubicados o trasplantados; de no ser posible se reemplazarán los ejemplares de flora muertos por individuos de la misma especie obtenidos o producidos en viveros.</p> <p>Cuando se desarrollen actividades de desmonte y despalde se deben realizar de forma tal que permitan el desplazamiento de la fauna hacia otras zonas.</p> <p>Cuando exista material producto del desmonte, proveniente de individuos de especies herbáceas y arbustivas no rescatables, se deberá triturar e incorporar al suelo almacenado o, si tiene algún valor, donarlo.</p>	
<p>4.1.20 Cuando se prevea que el proyecto pasará a la etapa de explotación, como medida de compensación a los impactos generados por las actividades de exploración minera directa, se realizará la restauración forestal en alguna área vecina, en donde no se realicen labores que</p>	<p>En base a los resultados y al cálculo de las reservas de minerales, se tomara la decisión de proceder o no a la explotación de mineral que pretende encontrar en el sitio, en caso de ser factible dicho aprovechamiento se</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>perjudiquen sus resultados, para lo cual deberá presentar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o a su Delegación Federal correspondiente el programa de restauración.</p>	<p>procederá a la Evaluación de Impacto Ambiental sector minero. Se contempla la restauración compensatoria de las áreas disturbadas posteriormente a la vida útil del proyecto de exploración y en su caso a la explotación.</p>
<p>4.1.21 En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas nativas. El material recuperado durante las actividades de desmonte (esquejes, semillas o material trasplantado) y conservados para tal fin, será empleado en estas actividades.</p>	<p>Las actividades de restauración se efectuaran con individuos locales, ya sea de sitios aledaños al área del proyecto o por plántulas o semillas que sean recuperados o bien de viveros regionales.</p>
<p>4.1.22 Una vez realizada la restauración se presentará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o a su Delegación Federal correspondiente un reporte en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación de un plano topográfico de las zonas reforestadas, superficies, listado de especies empleadas y actividades de seguimiento de las plantaciones. De haber realizado actividades de traslado de fauna o rescate de individuos de vegetales se deberán indicar las acciones realizadas tendientes a garantizar su supervivencia y los resultados obtenidos. Dicho reporte se deberá acompañar por un anexo fotográfico.</p>	<p>Se tiene contemplado un reporte final más dos anuales posteriores a la plantación, en el que se manifieste las condiciones finales del sitio, el cual contendrá todas las especificaciones necesarias para indicar tanto por planos topográficos como listados de especies empleadas durante las actividades de plantación, la conservación de dichas especies en el área del proyecto.</p>
4.2 ESPECIFICACIONES PARTICULARES	
<p>4.2.1 Barrenos</p>	
<p>4.2.1.1 Al término de cada barreno deberá realizarse la cementación de una marca en la boca del mismo, quedando señalada su posición en el terreno</p>	<p>Al momento de concluir los barrenos de realizar una cementación con una marca del mismo.</p>
<p>4.2.1.3 Por lo que se refiere a los cárcamos, éstos deberán ser de material impermeable, con arcillas locales o en su defecto material plástico para evitar filtraciones al suelo de los lodos que se utilizan para la perforación. El material</p>	<p>Se respetara este punto de la norma al momento de los trabajos.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
plástico que se utilice deberá ser retirado al término de la actividad.	
4.2.1.4 Sólo se deberán utilizar lodos de perforación de arcillas naturales, grasas lubricantes y aditivos, todos biodegradables.	Se respetara este punto de la norma al momento de los trabajos.
4.2.1.5 El agua utilizada en la barrenación será decantada y reciclada	El agua utilizada será decantada y reciclada.
4.2.1.6 Los residuos de material, roca y sobrantes de muestras producidas por la barrenación podrán disponerse dentro de alguna de las áreas de depósito de material removido y en el caso de barrenación de circulación inversa podrán colocarse dentro de los barrenos realizados.	El residuo procedente de los trabajos realizados en los barrenos se dispondrá en el área seleccionada para depósito de material removido.
4.2.2 CAMINOS DE ACCESO	
<p>Dimensiones:</p> <p>- No mayor a 5.0 m (cinco punto cero metros) de ancho y longitud no mayor a 150 m/ha (ciento cincuenta metros por hectárea).</p> <p>Sólo en tramos con curvas y pendientes mayores a 5.0% (cinco punto cero por ciento) o con pendientes laterales peligrosas, se permitirá por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m (siete punto cero metros) los caminos de acceso. Lo anterior, también aplica en tramos cortos donde se requiera de mayor amplitud para la circulación de vehículos en sentidos opuestos.</p>	<p>Se trazara un nuevo camino de acceso de 4 metros de ancho y no se rebasaran los 150 m/ha de longitud.</p> <p>Debido a que se utilizara una parte de caminos los cuales se encuentren en óptimas condiciones para el traslado de la maquinaria utilizada en los trabajos de exploración.</p> <p>(Ver en anexo, Planos: Trazo de Apertura de Caminos).</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número total de metros de camino: No mayor a 150 m/ha (ciento cincuenta metros por hectárea). - Superficie por afectar: 750 m²/ha (setecientos cincuenta metros cuadrados por hectárea) en zonas planas. - Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.5 % . - Superficie por afectar: 1,050 m²/ha (mil cincuenta metros cuadrados por hectárea) en zonas con otro relieve. - Se consideran 400 m²/ha (cuatrocientos metros cuadrados por hectarea) para el depósito del material removido. - Porcentaje máximo por afectar por hectárea: 10.5% (diez punto cinco por ciento), incluye los sitios para el depósito de material removido. 	<p>Tomando como referencia la superficie del proyecto de 12.5 ha. Se tiene que:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se hará una apertura de camino nuevo con una longitud de 1671.13 m de 4 m de ancho y una superficie 6,684.52 m² (1671.13 x 4), siendo un porcentaje de 5.34% del proyecto < 7.5%. <p>Nota: No habrá rehabilitación de caminos debido a que ya se encuentran caminos construidos en óptimas condiciones para el tránsito de vehículos y maquinaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> -El depósito de material removido tiene una superficie de 1000 m², en 2 polígonos de 500 m² cada uno que en el proyecto representan 0.8%.
<p>4.2.2.1 En el trazo de caminos de acceso deberá evitarse la afectación a los individuos de las especies de flora de difícil regeneración, que por sus características no puedan ser reubicados, tales como cactáceas columnares o similares.</p>	<p>En el área del proyecto no habrá afectaciones a ninguna especie de flora de difícil regeneración. Durante los muestreos de flora no se identificaron cactáceas en esta área, por lo que se cumple con la norma.</p>
<p>4.2.2.2 En el caso de ampliación o rehabilitación de caminos existentes, no se deberá rebasar el límite de 5.0 m (cinco punto cero metros) de ancho, a excepción de tramos cortos con curvas y pendientes mayores a 5.0 % (cinco punto cero por ciento) o con pendientes laterales peligrosas, donde se permitirá sólo por razones estrictamente de seguridad, ensanchar hasta 7.0 m (siete punto cero metros) el camino para el paso de vehículos que circulen en sentido opuesto. La superficie que será empleada de manera adicional a la ocupada por los caminos existentes, será considerada para el cálculo de la superficie por afectar por caminos de acceso.</p>	<p>No habrá rehabilitación de caminos, debido a que ya se encuentran caminos construidos en óptimas condiciones para el tránsito de vehículos y maquinaria.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>4.2.2.3 Se realizará la rehabilitación o la construcción de caminos de acceso al área del proyecto considerando los siguientes aspectos:</p> <p>a) Que se cuente con las obras de drenaje necesarias para conducir el agua de lluvia hacia un dren natural durante la vida útil del proyecto.</p> <p>b) El material obtenido durante la apertura, remodelación o ampliación de caminos, de acuerdo con sus características, deberá ser empleado en las mismas obras.</p> <p>c) En caso de existir material excedente deberá ser depositado en sitios previamente seleccionados, en donde se garantice que éste no será arrastrado por el drenaje pluvial o por crecimiento de cuerpos de agua, preferentemente deberán seleccionarse sitios desprovistos de vegetación o perturbados.</p> <p>d) Al depositar el material excedente, se deberá garantizar que no se obstruyan cauces naturales o similares.</p>	<p>Debido al relieve de la zona se cuenta con drenaje natural, se respetaran las obras de drenaje existentes en la zona y en caso que se requiera se realizaran la obras necesarias para evitar la obstrucción de cualquier cuerpo de agua.</p>
4.2.3 CAMPAMENTOS	
<p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones variables. <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número total de metros cuadrados para campamentos: 500 m²/ha (quinientos metros cuadrados por hectárea). - Superficie a afectar: 500 m²/ha (quinientos metros cuadrados por hectárea). - Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 5.0% (cinco punto cero por ciento). 	<p>No aplica, dado que el campamento se instalara en la localidad de Noceriba en la siguiente coordenada:</p> <p>Lat. 25°24'19.70"N, Long. 107°22'57.91"W</p>
<p>4.2.3.1 Los campamentos deberán ubicarse en áreas no aledañas a cuerpos de agua y que, de preferencia, no presenten densa vegetación, en el caso contrario, deberá incorporarse el</p>	<p>No aplica, dado que el campamento se instalara en la localidad de Noceriba.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
campamento a los espacios disponibles entre la vegetación arbórea y arbustiva sin causarle afectaciones	
4.2.4 PATIO DE MANIOBRAS	
<p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones variables. <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número total de metros cuadrados de patio: no mayor de 300 m²/ha (trescientos metros cuadrados por hectárea). - Superficie a afectar: 300 m²/ha (trescientos metros cuadrados por hectárea) en terrenos planos. - Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 3.0% (tres punto cero por ciento). - Se consideran 200 m²/ha (doscientos metros cuadrados por hectárea) adicionales, para el depósito de material removido, en el caso de que se requiera. - Porcentaje máximo adicional a afectar por hectárea: 2.0% (dos punto cero por ciento). 	<p>El patio de maniobras y resguardo de maquinaria tiene una superficie de 500 m²</p>
4.2.5 PLANILLAS DE BARRENACIÓN	
<p>Dimensiones:</p> <p>No se consideran dimensiones, sólo se ajusta a la superficie de afectación por el tipo de barreno o ajuste de la plantilla de barrenación, de acuerdo con los siguientes:</p> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superficie a afectar: <p>a) Barrenación a diamante: con un total de 720 m²/ha (setecientos veinte metros cuadrados por hectárea).</p>	<p>Debido a que el presente proyecto consiste en la barrenación a diamante no se pretende la afectación superior a 720 m²/ha.</p> <p>Se tienen proyectados un número de 21 barrenos distribuidos de forma estratégica dentro del polígono del proyecto.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>b) Barrenación de circulación inversa: con un total de 768 m²/ha (setecientos sesenta y ocho metros cuadrados por hectárea).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 7.68% (siete punto sesenta y ocho por ciento). - La superficie a afectar del 7.68% (siete punto sesenta y ocho por ciento), incluye los sitios para el depósito de material removido en sitios planos y se considera como superficie a afectar en sitios que requieran de cortes y nivelaciones un 11.52% (once punto cincuenta y dos por ciento). 	
<p>4.2.5.1 Las planillas de barrenación serán abiertas sin interferir con los cauces naturales de la zona.</p>	<p>El proyecto de barrenación serán abiertas sin interferir con los cauces naturales de la zona.</p>
<p>4.2.6 Pozos Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Su sección podrá ser de 1.5 m (uno punto cinco metros) por lado y profundidad de 10 m (diez metros). <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El número de metros cúbicos de material removido por pozo será de 22.5 m³ (veintidós punto cinco metros cúbicos). - Superficie a afectar por el depósito del material extraído: 11 m² (once metros cuadrados). - Superficie a afectar por apertura del pozo: 2.25 m² (dos punto veinticinco metros cuadrados). - Superficie máxima a afectar será de 150 m²/ha (ciento cincuenta metros cuadrados por hectárea). - Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 1.5% (uno punto cinco por ciento), que incluye la superficie para el depósito del material removido. 	<p>No aplica, ya que el método de exploración será por barrenación a diamante.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>4.2.7 Socavón</p> <p>Dimensiones: Su sección podrá ser de 2.5 m (dos punto cinco metros) de alto, por 2.5 m (dos punto cinco metros) de ancho, por 40 m (cuarenta metros) de longitud.</p> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El número de metros cúbicos de material removido por socavón será de 250 m³ (doscientos cincuenta metros cúbicos). - Superficie a afectar por el depósito de material extraído por socavón: 100 m² (cien metros cuadrados). - Superficie a afectar por apertura del socavón 6.25 m² (seis punto veinticinco metros cuadrados). - La superficie máxima a afectar será de 150 m²/ha (ciento cincuenta metros cuadrados por hectárea). - Porcentaje máximo a afectar por hectárea: 1.5% (uno punto cinco por ciento), que incluye la superficie para el depósito del material removido. 	<p>No aplica, ya que el método de exploración será por barrenación a diamante.</p>
<p>4.2.8 Zanja</p> <p>Dimensiones: - Su sección podrá ser 5.0 m (cinco punto cero metros) de ancho, por 2.0 m (dos punto cero metros) de profundidad, por 20 m (veinte metros) de largo.</p> <p>Parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El número de metros cúbicos de material removido por zanja será de 200 m³ (doscientos metros cúbicos). - El número total de metros de zanja: no mayor de 90 m/ha (noventa metros por hectárea). - La superficie por afectar: 900 m²/ha (novecientos metros cuadrados por hectárea), de los cuales 450 m² corresponden a la zanja y 	<p>No aplica, ya que el método de exploración será por barrenación a diamante.</p>

ESPECIFICACIONES APLICABLES	CUMPLIMIENTO
<p>450 m² al depósito temporal de material removido.</p> <p>- Porcentaje máximo de afectación por hectárea: 9 % (nueve por ciento), que incluye la superficie a afectar por el depósito del material removido.</p>	
<p>4.3 Límite máximo de afectación por hectárea.</p> <p>Las especificaciones de los trabajos de campo mencionados anteriormente, se determinan con base en las condiciones geológicas y fisiográficas del proyecto, no siendo siempre necesaria la ejecución de toda la gama de trabajos descritos, por lo que el porcentaje de afectación máximo permisible por hectárea de la superficie del sitio del proyecto definida en esta Norma, no deberá rebasar el 25% (veinticinco por ciento), sin considerar la superficie que ocupen actividades que se lleven a cabo en áreas afectadas por trabajos ajenos a la minería.</p> <p>En el caso de exploración por etapas en referencia a un mismo sitio, sí deberá considerarse la afectación generada en el sitio en etapas anteriores.</p>	<p>Para este caso solamente se utilizara el método de barrenación a diamante.</p> <p>El área de afectación por la superficie ocupada por los trabajos de exploración es de 9600.94 m² (0.96 ha) que corresponde al 7.68 % del total del proyecto.</p>

Tabla 5.- Especificaciones de la NOM-120-SEMARNAT-2011 aplicable en la operación del proyecto minero.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

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.

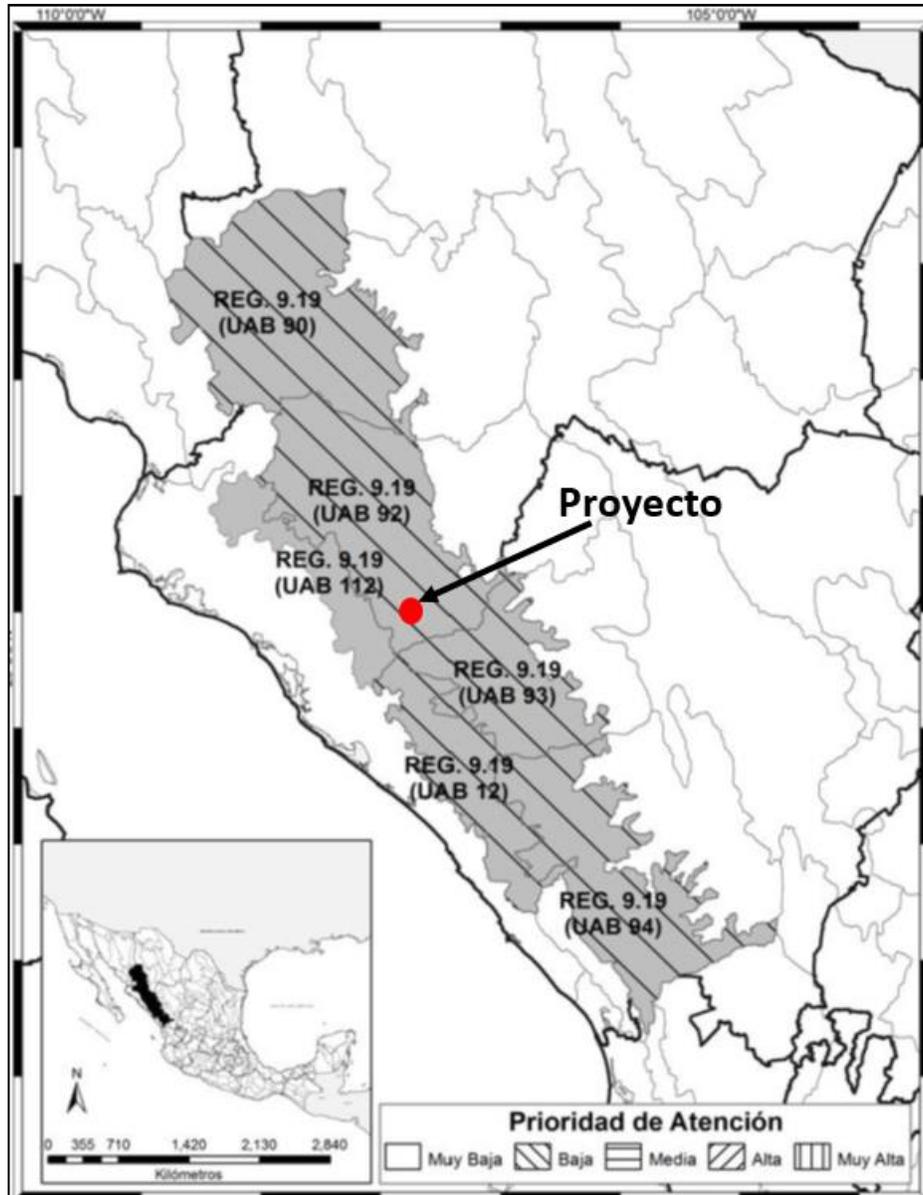


Imagen 5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) en la zona.

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.

Estrategias. UAB 92	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Debido a que el proyecto consta en la exploración minera de un lote minero en el municipio de Badiraguato, Sinaloa; se revisó información elaborada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM), que para este caso particular se trató del Panorama Minero en el Estado de Sinaloa. La exploración minera que se llevara a cabo es para determinar en una primera etapa la factibilidad de la zona para su posterior explotación debiendo obtener los permisos correspondientes para llevar a cabo estos trabajos. En caso de que la exploración arroje datos prometedores en base a pruebas técnicas de los minerales que se están estudiando que es molibdeno se realizara un aprovechamiento sustentable de estos minerales.

Para la elaboración de este estudio el proyecto se está apegando a la legislación aplicable a este tipo de proyectos como lo es la NOM-120-SEMARNAT-2011 entre otras.

III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.- ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA

La exploración minera definida como “las obras y trabajos realizados en el terreno con el objeto de identificar depósitos minerales, al igual que el de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan”, resulta ser una actividad vital para definir zonas que puedan llegar a constituirse en productoras o bien para definir la cantidad de material a explotar, y por lo tanto en base a ello definir la vida útil de una mina o incluso aumentarla cuando esta se encuentra ya en operación.

III.2.- Naturaleza Del Proyecto

El proyecto “Exploración Minera Lote Los Cuervos, en el Municipio de Badiraguato, Sinaloa” ha sido conducido a través de una serie de actividades propias de exploración minera, en la que los resultados han evidenciado estructuras y anomalías geológicas con resultados alentadores en el área del proyecto, lo que motiva a conseguir los permisos ambientales correspondientes por un período de **1 año** para la preparación del sitio, **4 años** para la exploración y **1 año** para abandono del sitio.



Imagen 6.- Localización del área del proyecto en el Municipio de Badiraguato.

El proyecto de exploración minera Lote Los Cuervos contempla la realización de una serie de trabajos de exploración que consisten en 21 barrenos a diamante, además de 1 sitio para almacenamiento de material extraído, 1 depósito para suelo utilizable y material vegetal, se realizara la apertura de un camino nuevo con una longitud de 1,671.13 metros lineales (mL), con 4 m de ancho.

No se le dará mantenimiento a los caminos existentes debido a que se encuentran en condiciones óptimas.

Las características para llevar a cabo la ejecución de los barrenos y apertura de camino serán de acuerdo a la NOM-120-SEMARNA-2011.

Superficies ocupadas por los tipos de obras del proyecto minero.

Obras a realizar			
	Cantidad	Dimensiones (m)	Superficie
Apertura de caminos	1,671.13	4 m de ancho	7,691.94 m ²
Barrenos	21	variable	
Depósito Temporal de material extraído	2	20 x 25	1,000.00 m ²
Deposito temporal de residuos vegetales y suelo utilizable	1	20 x 20	400.00 m ²
Almacén Temporal de residuos Peligrosos	1	3 x 3	9.0 m ²
Patio para resguardo de maquinaria	1	20 x 25	500 m ²
Total	---	-----	9,600.94 m²
Retícula (50 cuadrantes)	125,000.0	-----	12.5 ha
% de retícula ocupada	7.68 %		

Tabla 6.- Superficie ocupada por tipo de obra.

Se pretenden establecer 21 Barrenos a diamante, 1 depósitos temporales de material extraído, un patio de almacenamiento de residuos vegetales y suelo utilizable y la apertura de un tramo de camino nuevo con una longitud de 1,671.13 mL que abarca una superficie de 7,691.94 m². Los trabajos en el tramo donde se realizara la apertura de camino contara con las siguientes características: será de 4 m de ancho, bajo los parámetros establecidos en la NOM-120-SEMARNAT-2011. Como lo es las 12.5 Ha. de las 50 retículas calculadas, con un porcentaje de ocupación de 7.68% de la superficie del sitio del proyecto, dando un total de 9,600.94 m² de afectación.

El tipo de actividad a realizar con los trabajos mineros se desglosa en obra indirecta y obra directa de la siguiente manera.

Obra indirecta.

Es aquella actividad de exploración minera que por la magnitud y características de sus actividades no ejerce impacto significativo sobre algún componente del medio, ya sea directo e indirecto, positivo y negativo.

La exploración es básica para la localización de depósitos económicos rentables de un mineral; dentro de ésta existen métodos divididos en fases para su realización:

Geológicos, Geoquímicos y Geofísicos.

En cada una de estas fases uno de los pasos indispensables es el muestreo, actividad que sirve para comprobar evidencias mineralógicas con resultados analíticos positivos o negativos;

todo esto siempre ubicado en una retícula georreferenciada para ir conformando los modelos geológicos supuestos, que podrían estar bajo los diferentes estratos de la corteza terrestre.

La exploración se divide en fases evolutivas por su importancia y significado, para continuar con la exploración o bien condenar áreas ya exploradas sin resultados mineralógicos satisfactorios:

a) Levantamiento Geológico.

Registro de unidades litológicas en fotografías aéreas, de satélite y planos topográficos en sus diferentes escalas, además de la toma de muestras de roca para su identificación en el laboratorio de petrografía y cartografía y detalle según sea el caso.

b) Levantamiento Geoquímico.

Proceso en el cual se realiza la toma de muestras de esquilas o arenas de diferentes espesores cada 50 m, ubicándose en un mapa para su posterior análisis, siempre siguiendo distancias y rumbos.

c) Levantamiento Geofísico.

Método realizado en campo, siempre ubicado bajo la retícula para su respectiva ubicación con resultados, este tipo de estudios se mide con la lectura de resistividades de materiales, analizando las rocas presentes en el subsuelo para con su información ubicar las planillas de perforación y tipo de obras a realizar.

Las lecturas se hacen directamente sobre la marcha siguiendo distancias y rumbos ya establecidos. Siendo interesante nombrar que cada una de las actividades involucra una serie de trabajos necesarios en campo con la aplicación directa y manual, con lo cual se involucra creación de mano de obra temporal, incrementando beneficios para los habitantes locales que se incorporen a la actividad.

Obra Directa.

Es aquella actividad en la exploración minera que sus acciones producen un impacto poco significativo sobre el medio.

Con todas las evidencias alcanzadas en las fases ya antes descritas y con un resultado positivo en cada una de ellas, se va conformando la aplicación más directa de la exploración que es la perforación y zanjeo, fase que comprueba con valores el contenido y comportamiento geológico en el subsuelo.

Para realizar las zanjas será necesario el acondicionamiento y mantenimiento de caminos para llevar el equipo a los sitios previamente señalados donde se instalarán las obras de exploración.

Los recursos alterados en su momento en las áreas de uso forestal que por las acciones y actividades de exploración, estos serán compensados por una serie de medidas de prevención y mitigación y manejados oportunamente para que el entorno sea lo menos alterado y modificado posible de conformidad a la normatividad ambiental vigente ó se continúe con el uso actual del suelo forestal, en caso de desistimiento.

La planificación del proyecto de Exploración Minera Lote Los Cuervos, en el municipio de Badiraguato, Sin; se basó en los métodos que la Minera, adopta para realizar sus exploraciones, teniendo en cuenta además las prioridades ambientales, buscando la manera de que dichas técnicas sean compatibles con los ordenamientos y en lo fundamental que exista congruencia ambiente/obra, utilizando para su ejecución maquinaria móvil de reducidas dimensiones y equipo portátil con lo que se ocasionan menores afectaciones al medio.

Recalcando que las actividades contempladas dentro del proyecto son exclusivamente de exploración y sus máximos permisibles están contemplados en la NOM-120-SEMARNAT-2011 y sus modificaciones.

III.3.- Usos del Suelo

El uso actual del suelo que presenta el sitio del proyecto es terreno forestal, según información proporcionada por el INEGI el tipo de vegetación que presenta la zona es Bosque de encino. El uso del suelo de la zona de establecimiento del proyecto y área circundante es de tipo forestal (Bosque de encino y Selva baja caducifolia).

En la zona del proyecto se ha impactado por parte de los pobladores de las comunidades cercanas al área del proyecto, debido al saqueo de materia forestal maderable y no maderable para la elaboración de carbón u otros fines comerciales, el cambio de uso de suelo de forestal a agropecuario, no siendo esta la vocación natural del suelo, el área ha sido disturbada en su condición de vegetación natural. En la zona se encuentran asentamientos humanos, aislados, como son las localidades de Nacoriba, Baymusari, El Pueblito entre otras.

III.4.- Uso de los cuerpos de Agua

El proyecto se encuentra en una zona donde la topografía es ondulada y no existen cuerpos de agua embalsados dentro del área.

III.5.- Atributos relevantes por sus efectos potenciales en el ambiente

No.	Características	Relacionada con el proyecto
1	Realizará actividades altamente riesgosas	
2	Generará, manejará, transportará materiales considerados altamente riesgosos (incluidos materiales residuales).	X
3	Usará o manejará materiales radioactivos.	
4	Promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	
5	Modificará la composición florística y faunística del área.	
6	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de alguna categoría de protección.	
7	Modificará patrones hidrológicos y/o cauces naturales.	
8	Modificará patrones demográficos.	
9	Crearé o reubicaré centros de población.	
10	Incrementará significativamente la demanda de recursos naturales y/o de servicios.	
11	Requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios en insumos.	
12	Su área de influencia rebasará los límites del territorio nacional	

Tabla 7.- Atributos relevantes por sus efectos potenciales en el ambiente.

El punto 2 de esta tabla será abordado en los trabajos del proyecto. La generación esporádica de grasas y aceites residuales por parte del mantenimiento de maquinaria no presentará problema al ambiente ya que estos serán vaciados en contenedores de 200 lts y resguardados temporalmente en el almacén de residuos peligrosos en y recolectados periódicamente por un subcontratista de una empresa especializada en el tratamiento de estos residuos, siendo su recolección y destino final cada mes con un recolector autorizado.

III.6.- Antecedentes de la Gestión Ambiental del Proyecto.

Actualmente se encuentra en evaluación ante la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental para la explotación de Molibdeno de la misma empresa, a la cual se le realizó su correspondiente informe preventivo en base a la NOM-120-SEMARNAT-2011 para la exploración de la zona. Los resultados de la exploración arrojaron que en esta área se localiza una importante formación de molibdeno por lo que se procedió a la elaboración del estudio correspondiente para su explotación el cual se encuentra en evaluación. Por esta razón la empresa PACIFIC GOLDEN MINING INDUSTRIAL, S.A. DE C.V. ingresa este informe preventivo para exploración minera de la zona para determinar si el cuerpo de material rico en molibdeno localizado en la exploración anterior se encuentra en esta nueva zona de exploración. Es importante mencionar que debido a los trabajos que ya se realizaron en la exploración anterior ya se cuenta con caminos rehabilitados por lo que no será necesario este trabajo, solamente se llevara a cabo la apertura de un camino nuevo para poder acceder hasta

la zona del proyecto de exploración apegándose estrictamente a la NOM-120-SEMARNAT-2011 en lo que respecta a este punto. El trabajo de exploración corresponde a la barrenación a diamante en 21 puntos proyectados.

Según el informe del Servicio Geológico de México sobre el Panorama Minero del estado de Sinaloa en la región de Badiraguato se encuentran en la región minera Badiraguato en el distrito minero del mismo nombre, con las siguientes características:

Los minerales que se han reportado en esta zona son Mo (Molibdeno), Au (Oro), Ag (Plata), Pb (Plomo) y Zn (Zinc), por lo que se puede constatar la vocación del suelo para el uso que se está proyectando en base a la riqueza de minerales en la zona.

Antes de iniciar cualquier trabajo la compañía PACIFIC GOLDEN MINING INDUSTRIAL, S.A. DE C.V. Está ingresando a evaluación ante las dependencias correspondientes los trámites requeridos sobre los trabajos que se planean llevar a cabo en materia de exploración minera.

III.7.- Características del proyecto

III.7.1.- Información general del proyecto

III.7.1.1.- Superficies del predio o área del proyecto

La superficie del sitio del proyecto posee una extensión de 12.5 has (Correspondiente a las 50 cuadrículas de 50x50 m según el apartado 3.22 de la NOM-120-SEMARNAT-2011.

Resumen de superficie ocupadas por los tipos de obras del proyecto minero

Obras a realizar			
	Cantidad	Dimensiones (m)	Superficie
Apertura de caminos	1,671.13	4 m de ancho	7,691.94 m ²
Barrenos	21	variable	
Depósito Temporal de material extraído	2	20 x 25	1,000.00 m ²
Deposito temporal de residuos vegetales y suelo utilizable	1	20 x 20	400.00 m ²
Almacén Temporal de residuos Peligrosos	1	3 x 3	9.0 m ²
Patio para resguardo de maquinaria	1	20 x 25	500 m ²
Total	---	-----	9,600.94 m²
Retícula (50 cuadrantes)	125,000.0	-----	12.5 ha
% de retícula ocupada	7.68 %		

Tabla 8.- Descripción general de las superficies ocupadas por tipo de obra.

Se pretenden establecer 21 barrenos a diamante, un depósito temporal de material extraído, un patio para resguardo de maquinaria, un sitio de almacenamiento de residuos vegetales y

suelo utilizable, no se tendrán nuevos accesos, un almacén temporal de residuos peligrosos, bajo los parámetros establecidos en la NOM-120-SEMARNAT-2011. Como lo es las 12.5 Ha de las 50 retícula calculadas, con un porcentaje de ocupación de 7.68 % de la superficie del sitio del proyecto, dando un total de 1.0091 Ha de afectación, y la apertura de un camino nuevo con una longitud de 1,671.13 ml.

Debido a que el proyecto se trata de la exploración minera se realizara una apertura de camino nuevo para acceder a los puntos proyectados para realizar la barrenación a diamante correspondiente por lo que se toma como un solo polígono la zona donde de exploración de cada punto y la apertura de camino como se presentan a continuación.

COORDENADAS UTM DE LOS POLÍGONOS DE AFECTACIÓN

CAMINO Y SITIOS DE BARRENACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	260,211.69	2,813,916.63
1	2	S 33°18'46.74" E	74.45	2	260,252.58	2,813,854.42
2	3	S 82°04'08.28" E	50.51	3	260,302.61	2,813,847.45
3	4	N 79°08'07.34" E	52.84	4	260,354.50	2,813,857.41
4	5	N 87°10'40.67" E	61.05	5	260,415.48	2,813,860.42
5	6	N 54°02'46.06" E	18.83	6	260,430.72	2,813,871.47
6	7	N 10°04'45.14" E	6.54	7	260,431.87	2,813,877.91
7	8	N 22°31'00.35" W	31.63	8	260,419.76	2,813,907.13
8	9	N 01°06'00.82" E	41.6	9	260,420.56	2,813,948.72
9	10	N 52°32'08.89" E	7.23	10	260,426.29	2,813,953.12
10	11	S 85°25'34.00" E	30.88	11	260,457.07	2,813,950.65
11	12	N 84°20'11.79" E	57.43	12	260,514.22	2,813,956.32
12	13	N 78°50'48.66" E	244.41	13	260,754.02	2,814,003.60
13	14	N 17°04'21.97" W	4.96	14	260,752.56	2,814,008.34
14	15	N 28°07'41.18" E	4.18	15	260,754.53	2,814,012.02
15	16	S 79°12'29.62" E	5.55	16	260,759.98	2,814,010.98
16	17	S 05°13'10.53" E	4.52	17	260,760.39	2,814,006.48
17	18	S 33°11'52.10" W	4.4	18	260,757.98	2,814,002.80
18	19	S 73°41'45.26" E	38.73	19	260,795.16	2,813,991.92
19	20	N 33°11'52.11" E	6.48	20	260,798.71	2,813,997.35
20	21	N 12°33'08.19" W	50.94	21	260,787.64	2,814,047.07
21	22	N 68°59'35.00" W	38.9	22	260,751.32	2,814,061.01
22	23	S 80°04'25.02" W	4.97	23	260,746.43	2,814,060.16
23	24	N 60°23'39.64" W	3.96	24	260,742.98	2,814,062.11
24	25	N 09°08'53.71" E	5.95	25	260,743.93	2,814,067.99
25	26	N 76°27'41.92" E	5.77	26	260,749.54	2,814,069.34
26	27	S 35°02'33.99" E	5.61	27	260,752.75	2,814,064.75

CAMINO Y SITIOS DE BARRENACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
27	28	S 68°59'35.00" E	38.08	28	260,788.31	2,814,051.09
28	29	N 17°50'40.16" E	46.89	29	260,802.68	2,814,095.73
29	30	N 69°09'10.62" W	38.13	30	260,767.04	2,814,109.30
30	31	N 89°51'06.03" W	6.32	31	260,760.72	2,814,109.32
31	32	N 04°20'47.14" W	5.26	32	260,760.33	2,814,114.57
32	33	N 72°33'15.58" E	4.93	33	260,765.03	2,814,116.04
33	34	S 47°00'41.90" E	4.21	34	260,768.11	2,814,113.17
34	35	S 69°09'10.62" E	38.3	35	260,803.90	2,814,099.54
35	36	N 22°33'40.70" E	45.63	36	260,821.41	2,814,141.68
36	37	N 69°34'21.74" W	36.47	37	260,787.23	2,814,154.41
37	38	N 88°10'50.51" W	4.25	38	260,782.98	2,814,154.54
38	39	N 59°15'54.63" W	4.73	39	260,778.92	2,814,156.96
39	40	N 27°16'34.59" E	6.06	40	260,781.70	2,814,162.35
40	41	S 73°59'33.25" E	4.82	41	260,786.33	2,814,161.02
41	42	S 38°48'51.68" E	3.68	42	260,788.63	2,814,158.16
42	43	S 69°33'50.62" E	36.62	43	260,822.94	2,814,145.37
43	44	N 46°46'17.25" E	55.31	44	260,863.24	2,814,183.25
44	45	N 21°03'31.24" E	47.83	45	260,880.43	2,814,227.89
45	46	N 41°03'53.02" W	18.77	46	260,868.10	2,814,242.04
46	47	N 86°45'16.43" W	23.38	47	260,844.76	2,814,243.37
47	48	S 57°05'47.95" W	4.38	48	260,841.08	2,814,240.99
48	49	S 86°54'16.77" W	4.29	49	260,836.80	2,814,240.76
49	50	N 09°03'58.08" W	6.54	50	260,835.77	2,814,247.21
50	51	N 77°02'17.18" E	4.17	51	260,839.84	2,814,248.15
51	52	S 79°26'23.70" E	3.89	52	260,843.67	2,814,247.43
52	53	S 86°45'16.43" E	23.18	53	260,866.81	2,814,246.12
53	54	N 03°14'43.57" E	39.63	54	260,869.05	2,814,285.68
54	55	N 15°47'08.75" E	0.13	55	260,869.09	2,814,285.81
55	56	N 74°12'51.25" W	4.29	56	260,864.96	2,814,286.98
56	57	S 68°18'05.61" W	2.59	57	260,862.55	2,814,286.02
57	58	N 85°18'27.78" W	4.55	58	260,858.02	2,814,286.39
58	59	N 04°41'32.22" E	7.19	59	260,858.61	2,814,293.55
59	60	N 88°23'11.17" E	4.05	60	260,862.66	2,814,293.67
60	61	S 45°03'44.06" E	4.53	61	260,865.87	2,814,290.47
61	62	S 70°22'17.83" E	4.38	62	260,869.99	2,814,289.00
62	63	N 15°47'08.75" E	45.51	63	260,882.37	2,814,332.79
63	64	N 85°09'29.53" W	3.2	64	260,879.18	2,814,333.06
64	65	N 73°11'56.64" W	5.17	65	260,874.23	2,814,334.55

CAMINO Y SITIOS DE BARRENACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
65	66	N 13°46'00.21" E	6.68	66	260,875.82	2,814,341.04
66	67	S 80°16'17.91" E	4.63	67	260,880.39	2,814,340.26
67	68	S 44°31'57.95" E	4.2	68	260,883.34	2,814,337.26
68	69	N 06°37'54.84" E	42.22	69	260,888.21	2,814,379.20
69	70	N 20°28'15.40" W	3.02	70	260,887.16	2,814,382.03
70	71	N 73°39'50.95" W	33.7	71	260,854.81	2,814,391.51
71	72	S 62°15'16.52" W	3.07	72	260,852.10	2,814,390.08
72	73	S 18°13'42.94" W	42.4	73	260,838.84	2,814,349.81
73	74	S 30°50'32.82" W	44.04	74	260,816.26	2,814,312.00
74	75	S 24°05'47.25" E	2.93	75	260,817.46	2,814,309.32
75	76	S 08°11'53.42" E	4.93	76	260,818.16	2,814,304.44
76	77	S 81°48'06.58" W	7.11	77	260,811.12	2,814,303.42
77	78	N 19°41'24.61" W	4.32	78	260,809.66	2,814,307.49
78	79	N 17°32'55.17" E	4.05	79	260,810.88	2,814,311.35
79	80	N 81°33'38.12" W	38.31	80	260,772.99	2,814,316.97
80	81	S 36°04'42.11" W	50.33	81	260,743.35	2,814,276.29
81	82	S 28°10'57.61" W	97.39	82	260,697.36	2,814,190.45
82	83	S 20°22'23.19" W	48.83	83	260,680.36	2,814,144.68
83	84	S 17°02'52.16" W	3.93	84	260,679.20	2,814,140.92
84	85	S 87°28'07.67" W	5.15	85	260,674.06	2,814,140.69
85	86	S 87°28'07.67" W	4.33	86	260,669.74	2,814,140.50
86	87	N 28°43'19.78" W	6.18	87	260,666.77	2,814,145.92
87	88	N 49°43'06.50" E	6.47	88	260,671.70	2,814,150.10
88	89	S 56°17'17.67" E	6.17	89	260,676.83	2,814,146.68
89	90	N 20°22'23.19" E	44.39	90	260,692.29	2,814,188.29
90	91	N 83°12'37.40" W	7.72	91	260,684.62	2,814,189.21
91	92	N 17°59'51.71" E	6.74	92	260,686.71	2,814,195.62
92	93	S 84°41'55.56" E	4.7	93	260,691.38	2,814,195.19
93	94	S 36°54'52.81" E	3.86	94	260,693.70	2,814,192.10
94	95	N 28°10'57.61" E	96.26	95	260,739.16	2,814,276.94
95	96	N 80°48'33.55" W	5.52	96	260,733.71	2,814,277.83
96	97	N 08°18'33.89" E	7.49	97	260,734.79	2,814,285.24
97	98	S 79°10'46.04" E	5.93	98	260,740.62	2,814,284.13
98	99	S 28°11'57.40" E	3.13	99	260,742.10	2,814,281.37
99	100	N 36°04'42.11" E	45.31	100	260,768.78	2,814,317.99
100	101	N 65°03'26.03" W	4.9	101	260,764.34	2,814,320.05
101	102	N 26°39'24.95" W	5	102	260,762.10	2,814,324.52
102	103	N 55°05'32.06" E	5.83	103	260,766.88	2,814,327.86

CAMINO Y SITIOS DE BARRENACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
103	104	S 50°32'30.08" E	4.36	104	260,770.24	2,814,325.09
104	105	S 13°54'25.73" E	3.92	105	260,771.18	2,814,321.29
105	106	S 81°33'38.12" E	41.71	106	260,812.44	2,814,315.17
106	107	N 75°58'08.30" E	1.28	107	260,813.68	2,814,315.47
107	108	N 30°50'32.82" E	38.53	108	260,833.43	2,814,348.56
108	109	N 62°38'49.78" W	7.27	109	260,826.97	2,814,351.90
109	110	N 27°21'10.22" E	6.4	110	260,829.91	2,814,357.58
110	111	S 80°14'03.13" E	4.07	111	260,833.92	2,814,356.89
111	112	S 31°47'14.21" E	3.76	112	260,835.91	2,814,353.69
112	113	N 18°13'42.94" E	42.96	113	260,849.34	2,814,394.50
113	114	N 71°46'17.06" W	4.27	114	260,845.29	2,814,395.83
114	115	N 21°35'32.08" W	4.19	115	260,843.74	2,814,399.73
115	116	N 48°48'53.22" E	5.88	116	260,848.17	2,814,403.60
116	117	S 52°31'49.75" E	4.88	117	260,852.05	2,814,400.63
117	118	S 00°07'05.51" W	4.14	118	260,852.04	2,814,396.49
118	119	S 73°39'50.95" E	39.77	119	260,890.20	2,814,385.31
119	120	N 54°20'57.30" E	3.66	120	260,893.18	2,814,387.44
120	121	N 85°05'30.49" E	2.84	121	260,896.01	2,814,387.68
121	122	S 34°39'38.31" E	5.91	122	260,899.37	2,814,382.82
122	123	S 46°37'23.86" W	4.47	123	260,896.12	2,814,379.75
123	124	S 89°12'20.74" W	3.82	124	260,892.30	2,814,379.69
124	125	S 06°37'54.84" W	45.3	125	260,887.07	2,814,334.70
125	126	S 15°47'08.75" W	51.63	126	260,873.02	2,814,285.02
126	127	S 03°14'43.57" W	40	127	260,870.76	2,814,245.08
127	128	S 41°03'53.02" E	19.26	128	260,883.41	2,814,230.56
128	129	N 60°34'08.97" E	4.63	129	260,887.44	2,814,232.84
129	130	S 34°25'42.15" E	6.39	130	260,891.06	2,814,227.57
130	131	S 54°19'23.76" W	5.32	131	260,886.74	2,814,224.47
131	132	N 68°56'28.76" W	3.11	132	260,883.83	2,814,225.58
132	133	S 21°03'31.24" W	43.91	133	260,868.05	2,814,184.60
133	134	S 73°23'26.12" E	4.95	134	260,872.80	2,814,183.19
134	135	S 13°53'56.05" W	6.64	135	260,871.20	2,814,176.75
135	136	N 79°55'35.98" W	4.29	136	260,866.98	2,814,177.50
136	137	N 21°19'58.76" W	2.97	137	260,865.90	2,814,180.26
137	138	S 46°46'17.25" W	50.71	138	260,828.95	2,814,145.53
138	139	S 74°43'07.69" E	5.03	139	260,833.81	2,814,144.20
139	140	S 15°16'52.31" W	6.26	140	260,832.16	2,814,138.16
140	141	N 81°10'21.87" W	4.91	141	260,827.31	2,814,138.92

CAMINO Y SITIOS DE BARRENACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
141	142	N 34°20'24.60" W	2.99	142	260,825.62	2,814,141.39
142	143	S 22°33'40.70" W	46.81	143	260,807.66	2,814,098.16
143	144	S 17°50'40.16" W	0.22	144	260,807.59	2,814,097.95
144	145	N 81°08'26.52" E	6.23	145	260,813.75	2,814,098.91
145	146	S 09°43'11.51" E	5.99	146	260,814.76	2,814,093.00
146	147	S 77°50'34.05" W	6.01	147	260,808.88	2,814,091.74
147	148	N 45°01'40.43" W	3.52	148	260,806.39	2,814,094.22
148	149	S 17°50'40.16" W	46.02	149	260,792.29	2,814,050.42
149	150	N 75°08'33.11" E	3.73	150	260,795.89	2,814,051.37
150	151	S 16°59'54.23" E	5.57	151	260,797.52	2,814,046.04
151	152	S 70°58'17.44" W	3.75	152	260,793.98	2,814,044.82
152	153	N 72°10'28.14" W	1.98	153	260,792.10	2,814,045.43
153	154	S 12°33'08.19" E	50.05	154	260,802.98	2,813,996.57
154	155	S 33°11'52.11" W	1.17	155	260,802.34	2,813,995.59
155	156	S 75°23'10.02" E	5.36	156	260,807.53	2,813,994.24
156	157	S 11°15'42.37" W	6.22	157	260,806.31	2,813,988.14
157	158	S 89°47'30.49" W	4.28	158	260,802.03	2,813,988.12
158	159	N 43°40'10.18" W	3.94	159	260,799.31	2,813,990.97
159	160	S 33°11'52.11" W	4.45	160	260,796.88	2,813,987.25
160	161	N 73°41'45.26" W	44.09	161	260,754.56	2,813,999.63
161	162	S 78°50'48.66" W	244.37	162	260,514.81	2,813,952.36
162	163	S 84°20'11.79" W	57.98	163	260,457.11	2,813,946.64
163	164	N 85°25'34.00" W	29.7	164	260,427.50	2,813,949.01
164	165	S 52°32'08.89" W	3.76	165	260,424.52	2,813,946.72
165	166	S 01°06'00.82" W	38.84	166	260,423.77	2,813,907.89
166	167	S 22°31'00.35" E	31.96	167	260,436.01	2,813,878.37
167	168	S 10°04'45.14" W	9.33	168	260,434.38	2,813,869.18
168	169	S 54°02'46.06" W	21.64	169	260,416.86	2,813,856.48
169	170	S 87°10'40.67" W	61.96	170	260,354.98	2,813,853.43
170	171	S 79°08'07.34" W	53.23	171	260,302.71	2,813,843.40
171	172	N 82°04'08.28" W	52.99	172	260,250.23	2,813,850.71
172	173	N 33°18'46.74" W	76.26	173	260,208.35	2,813,914.44
173	1	N 56°41'13.26" E	4	1	260,211.69	2,813,916.63
SUPERFICIE = 7,691.94 m2						

DEPOSITO TEMPORAL DE MATERIAL EXTRAIDO No. 1						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	260,813.35	2,814,042.02
A	B	S 77°26'51.81" W	20	B	260,793.83	2,814,037.67
B	C	S 12°33'08.19" E	25	C	260,799.26	2,814,013.27
C	D	N 77°26'51.81" E	20	D	260,818.78	2,814,017.62
D	A	N 12°33'08.19" W	25	A	260,813.35	2,814,042.02
SUPERFICIE = 500.00 m2						

DEPOSITO TEMPORAL DE MATERIAL EXTRAIDO No. 2						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	260,738.71	2,814,267.63
A	B	S 61°49'02.39" E	25	B	260,760.74	2,814,255.82
B	C	S 28°10'57.61" W	20	C	260,751.30	2,814,238.19
C	D	N 61°49'02.39" W	25	D	260,729.26	2,814,250.00
D	A	N 28°10'57.61" E	20	A	260,738.71	2,814,267.63
SUPERFICIE = 500.00 m2						

ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS VEGETALES Y SUELO UTILIZABLE						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	260,847.97	2,814,267.22
A	B	S 86°45'16.43" E	20	B	260,867.94	2,814,266.09
B	53	S 03°14'43.57" W	20	53	260,866.81	2,814,246.12
53	D	N 86°45'16.43" W	20	D	260,846.84	2,814,247.25
D	A	N 03°14'43.57" E	20	A	260,847.97	2,814,267.22
SUPERFICIE = 400.00 m2						

ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	260,713.64	2,814,220.85
A	B	S 61°49'02.39" E	3	B	260,716.29	2,814,219.44
B	C	S 28°10'57.61" W	3	C	260,714.87	2,814,216.79
C	D	N 61°49'02.39" W	3	D	260,712.23	2,814,218.21
D	A	N 28°10'57.61" E	3	A	260,713.64	2,814,220.85
SUPERFICIE = 9.00 m2						

PATIO PARA RESGUARDO DE MAQUINARIA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	260,702.78	2,814,200.58
A	B	S 61°49'02.39" E	25	B	260,724.82	2,814,188.77
B	C	N 28°10'57.61" E	20	C	260,734.26	2,814,206.40
C	D	N 61°49'02.39" W	25	D	260,712.23	2,814,218.21
D	A	S 28°10'57.61" W	20	A	260,702.78	2,814,200.58
SUPERFICIE = 500.00 m2						

III.7.1.2.- Situación legal del predio.

El proyecto está ubicado en Terrenos Nacionales en posesión del ejido Baymusari, colindando al noreste con terrenos parcelados del mismo ejido y al sureste con Terrenos Nacionales, perteneciente al municipio de Badiraguato, Sinaloa.

El proyecto “Exploración Minera Lote Los Cuervos, en el Municipio de Badiraguato, Sinaloa” se encuentra amparado con el título de Concesión Minera Numero **218339** y **218340**, cuya documentación se encuentra en la agencia de Culiacán, Sinaloa con vigencia de los títulos mineros al 04 de noviembre de 2052.

NÚMERO TÍTULO DE CONCESIÓN	NOMBRE TÍTULO DE CONCESIÓN	SUPERFICIE CONCESIONADA (HA)	VIGENCIA
218339	Los Cuervos	100.00	Noviembre de 2052
218340	Los Cuervos	100.00	Noviembre de 2052

Tabla 9.- Situación legal del lote minero.

III.7.1.3.- Vías de acceso

Para acceder al proyecto minero no se requiere de rehabilitación de caminos debido a que se utilizarán los caminos existentes hasta donde se localiza el otro proyecto minero de la misma empresa, esta vía de acceso parte desde la localidad de Nocóriba y sigue hasta el sitio del proyecto. Debido al difícil acceso desde donde termina el camino existente a la zona de barrenación se realizara la apertura de un camino nuevo en base a la NOM-120-SEMARNAT-2011.

Debido a que anterior a este proyecto se llevó a cabo una rehabilitación de caminos de terracería desde donde termina la carretera pavimentada hasta el sitio del proyecto, 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.

III.7.1.4.- Disponibilidad de los servicios

Una de las observaciones importantes que se pudieron hacer durante el recorrido por la zona del proyecto y en las cartas temáticas editadas por el INEGI de esta zona y en el estado de Sinaloa, es la dispersión baja de los habitantes y pobladores en el municipio de Badiraguato, donde al Gobierno se le dificulta darle servicios básicos urbanos a los asentamientos particulares aislados.

Los servicios urbanos con los que cuenta la localidad de Nacoriba, es el servicio de energía eléctrica y el agua abastecida de pozo; ninguna calle está pavimentada, siendo de terracería el total. No cuentan con servicio médico rural, la localidad más cercana que cuenta con este servicio es hasta la cabecera municipal de Badiraguato.

III.7.1.5.- Caminos y accesos (Mantenimiento)

Las áreas en donde se localizarán los sitios afectados por el proyecto de exploración son zonas perturbadas debido al saqueo excesivo de madera forestal para la elaboración de carbón por los habitantes de los poblados cercanos al área del proyecto y por causas naturales (sequías, heladas), por otra parte se entiende que el mantenimiento de un camino es uno de los impactos al medio que se consideran de mayor peso en esta ocasión, pero en este caso no será necesario ya que la modificación del uso del suelo ya fue efectuado, aun así la empresa ha considerado el reducir los impactos indirectos con una serie de acciones correctivas dirigidas a remediar los efectos producidos al medio, ya que los accesos entre la vegetación serán una obra asociada al proyecto, que deberá ser bien conducida y complementada para evitar mayores impactos negativos, acumulativos y residuales.

III.7.1.6.- Requerimientos de servicios

Todos los servicios requeridos en su momento en el proyecto, serán provistos del Municipio de Badiraguato, las refacciones y equipo requerido será suministrado en la ciudad de Culiacán, Sinaloa donde cuentan con todo lo necesario, en lo referente a los combustibles existe una estación de combustible en Badiraguato que expende gasolina y diésel para los diferentes usos programados en el proyecto. Por otra parte el servicio de alimentación y descanso se encuentra en la localidad de Nocoriba, lugar en donde se encuentra instalado el campamento que provee los servicios de dormitorio y comida para todos los trabajadores del proyecto.

III.7.1.7.- Programa de trabajo

Para el presente proyecto se contempla 1 año para la preparación del sitio, 4 años para la etapa de Operación (Exploración) y 1 año para la etapa de abandono como se muestra en la siguiente tabla.

PROGRAMA DE TRABAJO											
Etapas proyectadas	Meses						Años				
	1	4	6	8	10	12	1	2	3	4	1
Preparación del Sitio - Retiro de Vegetación - Apertura de Caminos - Instalación de Obras Provisionales											
Operación -Exploración											
Abandono del sitio											

Tabla 10.- Programa de trabajo.

III.7.1.8.- Selección del sitio

Los criterios para la selección de sitio utilizados fueron Informes técnicos del Servicio Geológico Mexicano, los estudios satelitales, magnetométricos, sensoria remota y planeación de gabinete, los que dieron una idea general del posible comportamiento geológico de la zona.

Los resultados del muestreo previo conducen a analizar la posibilidad de realizar exploraciones más directas a base de zanjeo con lo que se obtendrá una información más precisa del comportamiento geológico de la zona, evidenciando con ello la presencia de depósitos minerales de importancia para de ser considerados y evaluados.

Otro elemento considerado fue que el sitio del proyecto se localiza en una zona con buena reserva de mineral según el SGM en su informe del Panorama Minero en el estado de Sinaloa teniendo que en la región de Badiraguato se ha reportado los siguientes minerales: Oro, Plata, Plomo y Zinc, por lo que se considera una zona rica en minerales.

Dadas las características de la zona del proyecto, otro criterio importante, fue el considerar que el área de exploración no incluyera sitios de interés arqueológico, histórico o que estuvieran cercanos a Áreas Naturales Protegidas (ANP).

III.7.2.- Etapa I: Preparación del sitio

Retiro de vegetación: El retiro de vegetación en el área del proyecto se realizará por medios mecánicos.

Relación de maquinaria a utilizar

- Tractor D6
- Cargador
- Motoconformadora
- Camión de 14 m³

El residuo vegetal se depositara en un área de 400 m²; donde no interfiera el drenaje pluvial de las aguas superficiales.

Apertura de caminos: Se realizara la apertura de un camino nuevo para acceder hasta los puntos de exploración por barrenación a diamante, este camino tendrá un ancho de 4 metros y una longitud de 1,671.13 mL.

En esta ocasión durante la descripción de las actividades se hará la descripción del método que se empleará en esta etapa de Preparación del sitio. Las actividades a desarrollar serán inicialmente la apertura de caminos que llevan a zonas de mineralización que serán exploradas en el Lote Los Cuervos, para la introducción de maquinaria y equipo.

Instalación de Obras Provisionales: Se instalara un camper para que funcione como oficina, ya que se dé por concluido el proyecto se desinstalará.

III.7.3.- Etapa II: OPERACIÓN.

III.7.3.1.- Exploración:

Este proceso se inicia cuando ya la maquinaria y equipo se encuentra en el sitio donde se realizaran los trabajos propios de exploración, en este caso donde se realizarán la barrenación a diamante para extraer el material.

La actividad de exploración minera no contempla el uso de explosivos, la barrenación se hara mediante una perforadora tipo XY-44T, la cual funciona con motor diésel.

Descripción del equipo

El equipo de perforación con núcleo XY-44T, que combina el equipo con la torre de perforación en una unidad, es una especie de equipo de perforación integrado al equipo de perforación y a la torre de mástil, con la función de elevación y descenso hidráulico de la torre.

Especificaciones para XY-44T CoreDrillRil:



Max. Esfuerzo.	3,2KN · M
Trazo del eje	600 mm
ID del eje	93 mm
Max. Capacidad de elevación del husillo	120 KN
Max. Presión del husillo	90 KN
Max. Elevación de potencia	45 KN
Potencia del motor	37 KW

El parámetro de mástil

Altura	10 metros
Área de base	4 × 4 M2

Área de nivel superior	0.46 × 0.52 M2
Cantidad de polea	5 o 3 piezas
Max. Carga de Derrick	100 KN
Carga de la plataforma de operación móvil	800 N
Ajuste del ángulo de la torre de perforación	45-90 °

Barrenación

La empresa realizará 21 barrenos de exploración, con los resultados obtenidos será suficiente información para tomar la decisión para seguir con la etapa de explotación, o en su defecto, declinar en el seguimiento del proyecto.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de cada barreno.

Identificación del Barreno	Coordenadas UTM	
	X	Y
ZK18/1	260764.00	2814112.10
ZK18/2	260783.00	2814158.40
ZK18/3	260839.10	2814244.60
ZK18/4	260813.70	2814306.70
ZK18/5	260756.60	2814008.10
ZK18/6	260803.70	2814991.80
ZK18/7	260794.00	2814048.30
ZK18/8	260746.90	2814065.10
ZK18/9	260811.10	2814095.30
ZK18/10	260671.70	2814145.10
ZK18/11	260830.10	2814141.60
ZK18/12	260688.70	2814192.10
ZK18/13	260869.20	2814180.80
ZK18/14	260886.60	2814228.60
ZK18/15	260737.10	2814281.50
ZK18/16	260860.90	2814289.90
ZK18/17	260766.70	2814323.50
ZK18/18	260877.90	2814336.90
ZK18/19	260830.90	2814353.70
ZK18/20	260895.00	2814383.90
ZK18/21	260847.90	2814399.30

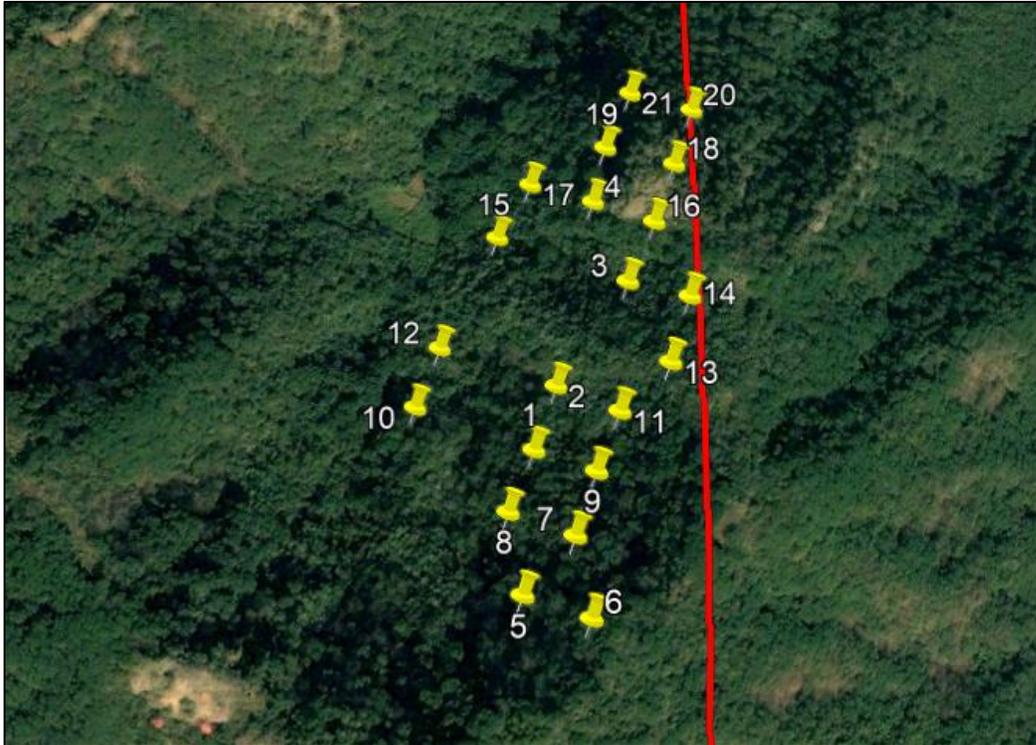


Imagen 7.- Distribución de los barrenos dentro del lote minero los cuervos.

Limpieza del sitio

Actividad de vital importancia ya que siempre quedan excedentes de insumos y recipientes que se obtienen cuando existe una actividad en cualquier sitio de trabajo, todo residuo generado en esta actividad tendrá que ser colectado y enviado al área que haya permitido el H. Ayuntamiento de Badiraguato para este fin.

III.7.3.2.- Programa de mantenimiento

No aplica ya que por ningún motivo se llevara a cabo dentro del sitio del proyecto. Para este tipo de obra y maquinaria, los trabajos de mantenimiento se realizarán en talleres especializados en la localidad de Nacoriba.

Lo anterior es parte de la política de seguridad y medio ambiente de la empresa, la que establece estándares de seguridad y ambiental con respecto al equipo, material y personal que labore y/o se utilice para cualquier actividad en exploración y por supuesto al cuidado del medio ambiente.

III.7.3.3.- Requerimiento de Personal e Insumos

III.7.3.3.1.- Requerimiento de personal

En la exploración del proyecto “Exploración Minera Lote Los Cuervos, en el municipio de Badiraguato, Sinaloa” el requerimiento de mano de obra incidirá temporalmente como una fuente alterna de ingreso a las poblaciones más cercanas al proyecto, siendo esta diferente a las condicionantes normales establecidas en la región.

Por las dimensiones de trabajo pretendidas en esta etapa de exploración, el número de trabajadores y el tiempo de duración del proyecto, este se considerará de importancia aunque el proyecto se encuentre en proceso de viabilidad, por lo que la generación de expectativas económicas y de trabajo en la población de Nacoriba, Baymusari, El pueblito y la propia cabecera municipal de Badiraguato, crecerá conforme se vayan realizando las etapas de exploración.

Con respecto al personal que se requiere para el manejo de la maquinaria y del equipo, esta será aportada por la empresa contratista y la empresa minera, originado por los reglamentos internos de seguridad industrial y evitar con esto los riesgos e incidentes. La mano de obra No calificada se traerá de la población de Nacoriba, Baymusari, El pueblito y la propia cabecera municipal de Badiraguato por los acuerdos de trabajos establecidos previamente, para que exista un beneficio de los que quieran laborar en las actividades de la exploración.

Personal Requerido:

En la exploración del proyecto minero en, el requerimiento de mano de obra incidirá temporalmente como una fuente alterna de ingreso a las poblaciones más cercanas al proyecto, siendo esta diferente a las condicionantes normales establecidas en la región.

Por las dimensiones de trabajo pretendidas en esta etapa de exploración, el número de trabajadores y el tiempo de duración del proyecto, este se considerará de importancia aunque el proyecto se encuentre en proceso de viabilidad, por lo que la generación de expectativas económicas y de trabajo en la población de Nacoriba, Baymusari, El pueblito y la propia cabecera municipal de Badiraguato, crecerá conforme se vayan realizando las etapas de exploración.

Empleo (turno*)	No. de Personal
Operador de tractor	1
Operadores de camiones de volteo	4
Operador de pipa	1
Operador de vehículo para suministro de combustible	1
Supervisor de Geología	1
Responsable en materia ambiental	1
Peones	4
Total	13

Tabla 11.- Personal requerido para la ejecución del proyecto minero.

*se trabajarán 2 turnos diarios de lunes a sábado

Todos los empleados estarán incorporados al IMSS y será personal de base en el periodo que dure el proyecto.

Laborarán jornadas de 8hr diarias y de lunes a sábado dos turnos. Contarán con equipo de seguridad personal como p.ej., bota minera, casco, guantes, chaleco y goggles.

III.7.3.3.2.- Insumos

Además de la perforadora se requieren otros insumos como son tubos de perforación, forro de los tubos de perforación para evitar que los tubos puedan caerse a los barrenos, tubos específicos para el tipo de mineral a extraer en bruto, taladro, alambre de acero, diésel, lubricante, líquido químico, cajas para almacenar el mineral en bruto.

III.7.3.3.2.1.- Almacenamiento de combustible

Debido a la distancia del sitio del proyecto con respecto a la estación de servicio más cercana (35 km), el combustible (Diésel) será transportado en vehículos de la propia empresa, en recipientes individuales con capacidad de 200 litros.

III.7.3.3.2.2.- Características del sitio de almacenaje de combustibles a utilizar

El sitio de almacenamiento deberá estar dentro del área del proyecto y habrá de cumplir con cada una de las especificaciones o medidas de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de combustibles.

Dentro de las principales acciones previstas para este efecto, se tiene el acordonamiento del área, usar un material plástico impermeable que evite la infiltración de combustibles al suelo, en caso de algún derrame de combustibles, se contara con una capa de material absorbente (Aserrín), el cual es fácilmente colectable y puesto a disposición de compañías especializadas en el manejo de este tipo de residuos, además se contará con extinguidores como una medida preventiva, en caso de posibles conatos de incendio. Los residuos contaminados (estopa, aserrín, etc) serán dispuestos en recipientes especiales para tal uso y serán puestos a disposición de una empresa encargada de dar disposición final a este tipo de residuos.

III.7.4.- Etapa IV: ABANDONO DEL SITIO

Al concluir los trabajos de exploración (Barrenos) se contemplan dos escenarios:

1.- En caso de no cumplir con las propiedades o volumen requerido para la viabilidad del proyecto; se contempla la Reforestación de la zona afectada.

2.- En caso de cumplir con lo solicitado (volumen y requerimiento de metal) se pretende continuar con la segunda etapa que corresponde a la Explotación de minerales, para lo cual se realizara la manifestación de impacto ambiental correspondiente en su momento ante la autoridad competente, dicho trámite será diferente al ahora presentado.

III.8.- IDENTIFICACION DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAYAN A EMPLEARSE Y QUE PUEDAN IMPACTAR AL AMBIENTE, ASI COMO SUS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS.

III.8.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS

III.8.1.1.- Combustibles y Lubricantes

Para el desarrollo de los trabajos que se pretende realizar solo será necesario utilizar los combustibles de tipo Diésel y Gasolina, así como aceites propios a utilizarse en los tractores y vehículos motorizados. En cuanto a la Excavadora, se estima un gasto de 250 lts por día, estimándose un uso de 1,500 lts por semana. En los que respecta a vehículos motorizados (Pick up) se espera un consumo de 1000 lts semanales o menos dada la cercanía del área de trabajo con respecto al área del proyecto de Nacoriba.

Los combustibles serán abastecidos de la gasolinera que se ubica en la cabecera municipal de Badiraguato en tambos de 200 litros, para su suministro. Aunque la empresa de la maquinaria que se utiliza para la exploración y mantenimiento de caminos contratada, será la encargada de abastecerse y trasladar sus requerimientos de combustibles y lubricantes; acatando las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-002/SCT2-1994.

III.8.1.2.- Agua

Para la actividad de barrenación se utiliza un lubricante biodegradable y agua, la cual será obtenida de un pozo artesanal, ubicado en la comunidad de Nacoriba y solo se requiere aproximadamente un metro cubico por barreno, siendo en total 21 metros cúbicos para el total de la actividad.

III.8.1.3.- Energía y combustibles

No empleará energía eléctrica, en razón de la carencia de este servicio en el proyecto, esta será obtenida por medio de generadores eléctricos a base de gasolina.

GENERADOR ELECTRICICO

8000 Watt Elite Series™ Briggs & Stratton Modelo 030210-2

Motor OHV de 15 HP produce 8000 watts y 13.500 watts de partida. Tanques de combustible de 26.5 lt proporciona un tiempo de ejecución de 8 horas @ 50% de carga. Enchufes tipo doméstico y 1-120V / 240V-20A tipo de bloqueo de salida. Llantas de 10" incluidas.



Imagen 8.- Tipo de Generador eléctrico a utilizar en el proyecto.

III.9.- IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO LAS MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDEN LLEVAR A CABO.

III.9.1.- Residuos sólidos:

Durante las diferentes etapas del proyecto de Exploración Minera se generaran residuos de tipo domestico derivado de la alimentación de los trabajadores del proyecto, estos residuos serán principalmente: cartón, plástico, vidrio, aluminio, envolturas, etc., estimando que se genere 0.8 – 1.5 kg /Persona diarios.

Medida: Se colocaran contenedores de basura rotulados, dispersos en la zona del proyecto, para posteriormente llevarla a donde lo indique el H. Ayuntamiento de Badiraguato.

III.9.2.- Disposición de residuos peligrosos:

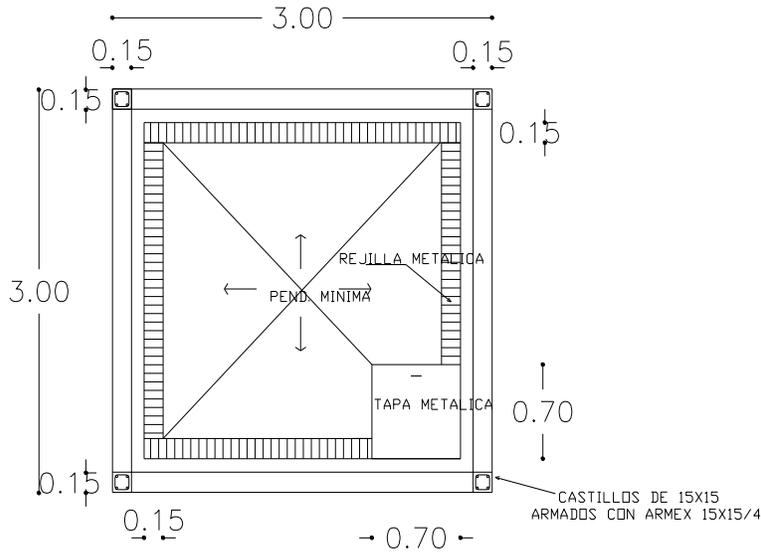
Dentro de este tipo de residuos tenemos los residuos provenientes de alguna reparación fortuita, o algún accidente que genere el derrame de aceites lubricantes, grasas o algún otro aditivo que dé lugar a residuos como aceites usados, solido impregnado o tierra contaminada.

Medida: No se prevé la generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado fuera de la zona del proyecto, sin embargo por prevención y seguridad se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, esto es para cubrir los casos de emergencia que se pudieran presentar, para estos casos en los cuales se requiera el servicio por emergencia en el área de trabajo, se colocarán charolas debajo de la maquinaria, y los residuos serán llevados a una zona destinada al almacenamiento de residuos peligrosos.

El almacén se hará de piso firme impermeable, paredes de block 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.

PLANTA



CORTE

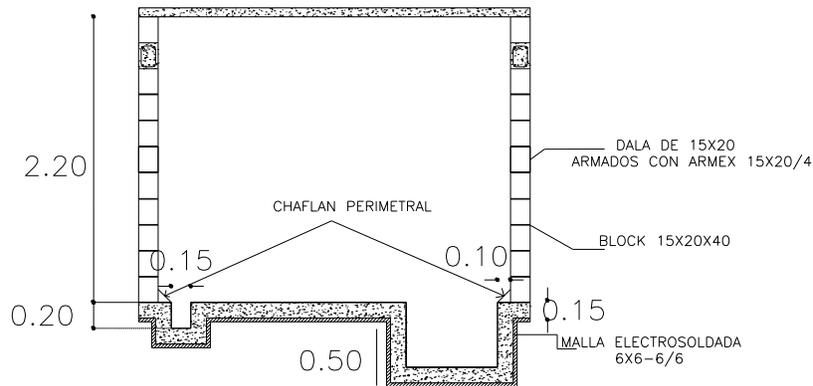


Imagen 9.- Diseño del Almacén de Residuos Peligrosos.

III.9.3.- Aguas residuales:

La generación de agua tipo domestico serán generados por la micción y/o defecación de los trabajadores dentro del área del proyecto.

Medida: Se instalara una letrina móvil por cada 20 trabajadores en la zona del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento la empresa a la que se contratará para dar este servicio.

III.9.4.- Emisiones a la Atmosfera: Maquinaria y Equipo

Durante cada una de las etapas de desarrollo del proyecto se tendrá la entrada y salida constante de maquinaria y vehículos, aunado a que la operación de equipo de excavación para las zanjas será constante, todo esto generará contaminantes atmosféricos, caracterizados principalmente por partículas suspendidas de polvo (partículas PM-10), así como gases de combustión generados por la operación de los motores de maquinaria y equipo.

Durante el proyecto de exploración del proyecto se tendrá la entrada y salida constante de maquinaria y vehículos, aunado a que la operación de equipo de excavación para las zanjas será constante, todo esto generará contaminantes atmosféricos, caracterizados principalmente por partículas suspendidas de polvo (partículas PM-10), así como gases de combustión generados por la operación de los motores de maquinaria y equipo.

Descripción de maquinaria y equipo requerido para operación del proyecto minero:

DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE
Equipo de perforación con núcleo XY-44T	2	400 HRS	5,600 LTS/MES
Tractor Caterpillar D8 H con Ripper	1	400 HRS	2500 LTS/MES
Payloader Caterpillar 928 Hz con capacidad de 2.0 m ³ .	1	200 HRS	1500 LTS/MES
Camión cisterna para agua (pipa) Freightliner 2008	1	150 HRS	800 LTS/MES
Vehículo para suministro de combustible Ford Modelo 2010	1	150 HRS	500 LTS/MES
Camiones de volteo, 4 de 14 m ³ , de capacidad.	2	800 HRS	9,500 LTS/MES
TOTAL	10		20,400

Tabla 12.- Descripción de la Maquinaria requerida para la ejecución del proyecto minero.

Medida: Como medida de control de las emisiones que se generen dentro del proyecto de Exploración Minera Lote Los Cuervos, en el Municipio de Badiraguato, Sinaloa; se les dará mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo y acciones correctivas al momento de detectar cualquier mal funcionamiento, de igual forma se mantendrán regados los caminos.

III.9.5.- Ruido

La generación de ruido será principalmente derivado del funcionamiento general de maquinaria, equipo y vehículos dentro del proyecto.

Medida de Control: Como medida de control del impacto que pudiera generar el ruido sobre los empleados del proyecto, se tiene el uso del equipo de protección en oídos y el uso de cascos con orejeras protectoras movibles para remover cuando no sea necesario su uso.

La población más cercana se encuentra a 2.6 km en línea recta, por lo que el ruido no les afectará.

III.10.- DESCRIPCION DEL AMBIENTE, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

III.10.1.- MEDIO ABIÓTICO

III.10.1.1.- Clima y fenómenos meteorológicos

Tipo de clima: De acuerdo con el mapa de climas de INEGI (escala 1:500,000) que utiliza la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el área de estudio o sistema ambiental del proyecto se presenta dos fórmulas climáticas.

El tipo de clima con mayor área dentro del SA es Aw0, el cual corresponde a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, del grupo de climas A, presenta un grado alto de humedad. Con menor área de influencia se presenta un clima tipo (A) c (w0) que es un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, la descripción de las fórmulas climáticas se detalla en la siguiente tabla:

Descripción de los tipos de Clima en el SA

Fórmula Climática	Descripción Temperatura	Descripción Precipitación
(A)c(w0)	Templado subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del	Precipitación del mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y

	mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
Aw0	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Imagen 10.- Clima del área del proyecto.

Temperaturas promedio.

La temperatura media para la estación “Badiraguato” (Clave 25110 CONAGUA) que es la más cercana al sitio del proyecto, en los meses más cálidos son mayo a septiembre es de 28.8 °C y de diciembre a febrero que son los meses más fríos es de 19°C; en el mes más frío se ha registrado una temperatura media de 7°C; la temperatura anual promedio es de 24.6°C.

Precipitación promedio anual (mm).

Precipitación pluvial del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. La precipitación media anual fluctúa entre 800 y 1200 mm.

La mayor frecuencia de precipitaciones se presenta en los meses de junio a septiembre, el número de días al año con precipitaciones apreciables es de 58 al año.

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Enero	18.4	29.3
Febrero	19.6	14.1
Marzo	21.2	5.4
Abril	24.3	3.2
Mayo	27.3	2.0
Junio	30.5	57.0
Julio	29.4	266.0
Agosto	28.6	253.8
Septiembre	28.3	175.8
Octubre	26.1	69.1
Noviembre	22.2	27.2
Diciembre	19.1	29.9
Promedio	24.6	932.8 (suma)

Tabla 13. Temperatura y Precipitación de la Estación 25110 “Badiraguato” registrados en el periodo de 1951 a 2010.

Humedad relativa.

El valor promedio anual de humedad relativa es de 60 %. En los meses de septiembre y octubre se incrementa la humedad relativa y baja sus valores en los meses de enero y febrero, siendo septiembre el mes más húmedo y mes con mínima humedad es febrero.

Nubosidad.

Los días nublados se distribuyen principalmente en los meses de lluvias y los días despejados en los meses de sequías. En promedio se presenta que el 15% de días al año días nublados, incrementándose hasta en 33% en el mes de julio y menos del 7% para febrero.

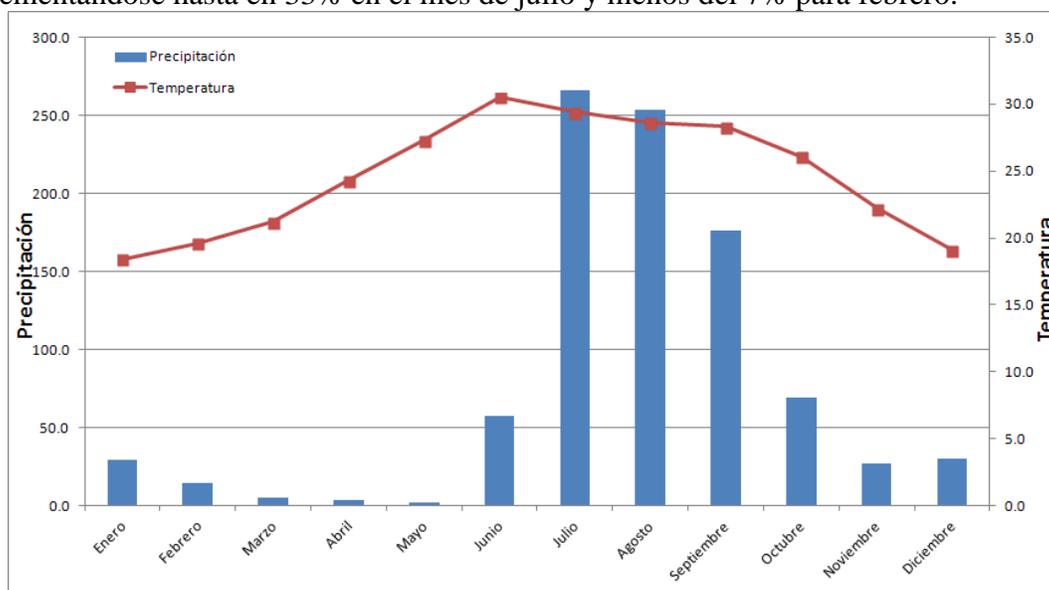


Ilustración No. IV. 1.- Climograma de la Estación 25110 Badiraguato.

Velocidad y dirección del viento.

Los vientos locales dominantes están regidos por la brisa del mar en el día y la brisa nocturna en el continente (“terralito”), las cuales obedecen a diferencias térmicas entre el océano y el continente (González 1988). La influencia de los sistemas tropicales como huracanes, tormentas tropicales, depresiones o perturbaciones tropicales, tienen una influencia regional, no solo en las planicies costeras sino tan bien en las áreas montañosas. Estos fenómenos meteorológicos son los que ocasionan los vientos más violentos, los cuales llegan a alcanzar velocidades de 180 km/hr, con rachas de 220 km/hr (González, 1988).

Se puede decir que según los datos de las estaciones climatológicas en Culiacán los vientos dominantes son los que tiene dirección sur y sur-este con velocidades de 4 a 6 m/s,

presentándose los más fuertes en los meses de Junio a Julio y la época de calmas en octubre a diciembre.

Fenómenos meteorológicos: Ciclones o huracanes.

En Sinaloa y en gran parte del occidente de México las perturbaciones meteorológicas (huracanes o ciclones) tienen gran influencia en las condiciones ecológicas locales y regionales por la intensa precipitación pluvial que ocasionan en lapsos cortos, los altos vientos y la alta energía del oleaje incidente al litoral.

La época de ciclones o huracanes en el Pacífico Nororiental, es de la segunda quincena de mayo a la primera quincena de noviembre la mayor probabilidad que se presenten desde tormentas tropicales hasta huracanes son en la época de julio a septiembre. Como se puede observar en la ilustración IV.2.4, el SA del proyecto no se encuentra dentro de las rutas históricas de los ciclones o huracanes que se han registrado, por lo que su afectación se restringe a precipitaciones extraordinarias, sin afectaciones reportadas hasta la fecha.

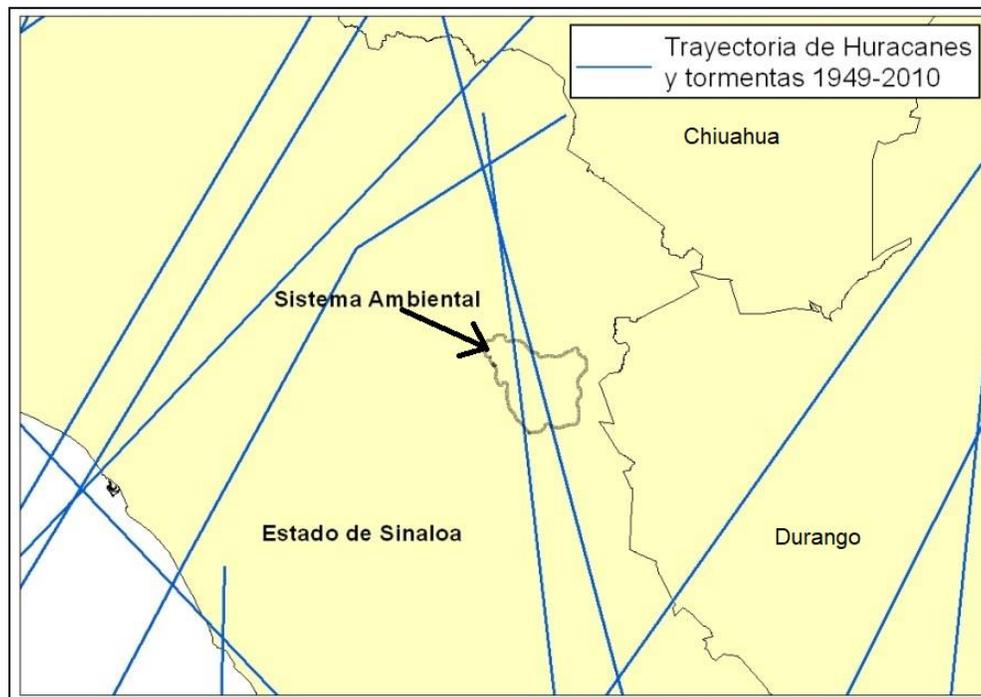


Ilustración No. IV.2.2.-Huracanes y tormentas tropicales en el Estado.

III.10.1.2.- Edafología.

Los proyectos mineros son de importancia ambiental debido a los impactos que estos generan al modificar radicalmente el paisaje y la eliminación total del suelo donde se llevan a cabo la exploración para el presente proyecto la eliminación total de la vegetación es en una superficie de 0.96 ha donde se llevarán a cabo las obras del mismo.

Los suelos de la región son típicos de las áreas forestales con pendientes moderadas a fuertes con capas delgadas y de susceptibilidad a la erosión, y de acuerdo a la carta edafológica del INEGI tenemos una asociación de tres unidades como principal los litosoles dominando en general al sistema ambiental y como unidad secundaria el regosol eútrico y terciaría el feozem háplico con textura media, en menor proporción se tiene la asociación de un regosol calcárico y la rendzina los cuales tienen las siguientes características:

- Suelos poco desarrollados

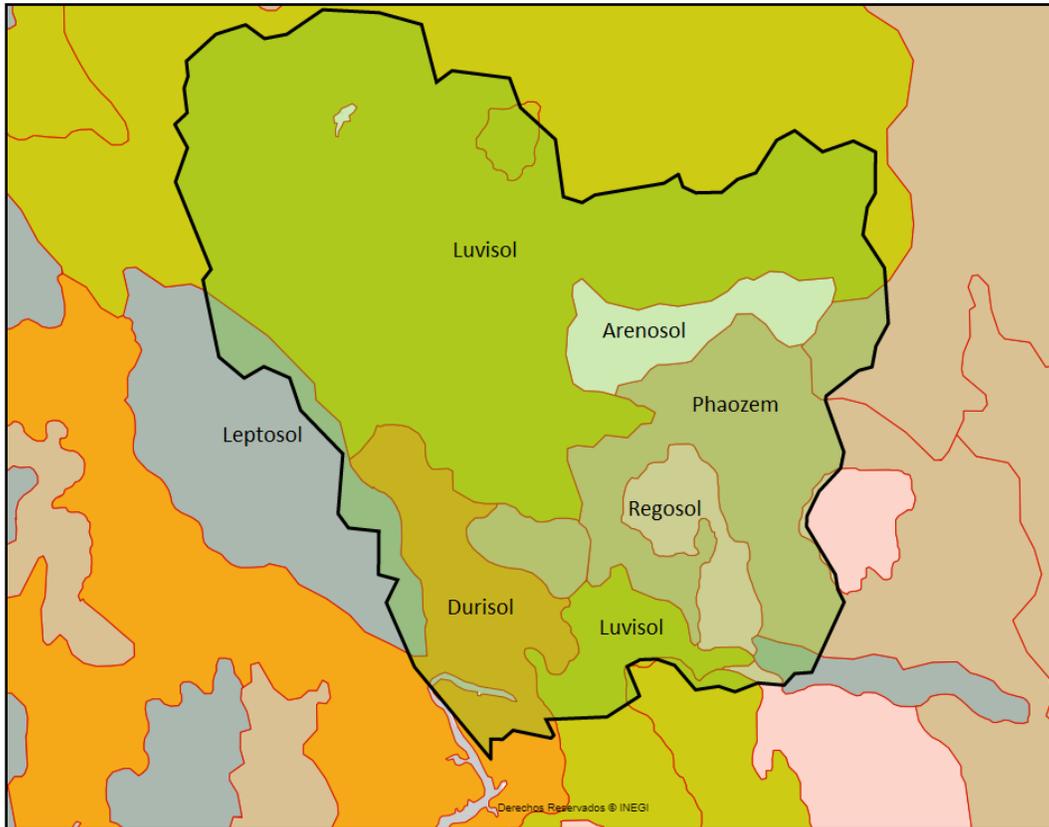


Imagen No. 1.- Diferentes tipos de suelo dentro del sistema ambiental.

Tipos de suelo en el Sistema Ambiental.

Luvisol

Los Luvisoles adquieren el nombre del latín luere, lavar, porque su perfil presenta una acumulación de las arcillas en profundidad (horizonte árgico, Bt). La translocación de las arcillas (argiluvación) se relaciona con una superficie geomorfológica estable y con un clima estacionalmente contrastado, donde alternan estaciones húmedas y frías con secas y cálidas. Este clima posibilita el lavado de carbonatos, primero (horizonte calcárico) y la iluviación de arcilla, después (horizonte árgico) por lo que es frecuente observar la secuencia A-Bt-Bk (Luvisol calcárico). Además, las arcillas revestidas de óxidos de hierro, incompletamente deshidratados en periodo húmedo, se deshidratan en periodos cálidos (rubefacción, fersialitización) y los suelos adquieren una característica coloración rojiza (carácter crómico,

rhódico). En ocasiones, los horizontes árgicos se recarbonatan por lo que el Luvisol cálcico evoluciona a Calcisol lúvico.

En estos suelos las arcillas son de buena calidad (2:1) y la reacción del suelo nunca es muy ácida. El incremento en arcilla a cierta profundidad (cambio textural abrupto) supone una limitación a la velocidad de infiltración del agua.

Feozem

Este posee un horizonte superficial oscuro, rico en humus y nutrientes, pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tiene alta saturación con bases en el metro superior del suelo. Estos son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas, susceptibles a la erosión eólica e hídrica. En la CHF solamente se identifica la subunidad háplico.

Feozem háplico: subunidad constituida por horizonte A mólico y B cámbico, el horizonte A es de color negro y el B gris claro, ambos tienen una textura de migajón arcillo-arenoso estructurado en bloques subangulares de tamaño medio, el porcentaje de poros es moderado, el pH es neutro, la saturación de bases es mayor del 50%, la cantidad de nutrientes es moderada, la profundidad varía de someros (15cm) a profundos (+100cm).

Unidad	Profundidad	Horizontes	
Litosol	10cm	A y C	
Feozem háplico	100 cm	A mólico B cámbico	>25cm 15cm
Regosol eútrico	15-25cm	A y C	

Tabla 14.- Características de las unidades de suelo presentes en el SA.

El horizonte A superficial mineral: donde la materia orgánica descompuesta está asociada con la parte mineral, que de manera general es color oscuro o pálido.

Horizonte B subsuperficial mineral: existen vestigios de la roca madre que dio origen al suelo, se distingue la remoción o acumulación de materia orgánica y mineral.

Horizonte C: capa profunda que muestra marcadamente las características de la roca madre del que se deriva. Aún no manifiesta evidencias notables de desarrollo edáfico.

Horizonte mólico: horizonte superficial grueso, bien estructurado, oscuro, con alta saturación de bases y moderado a alto contenido de materia orgánica.

Durisol

El término Durisol deriva del vocablo latino "durus" que significa duro, haciendo alusión al endurecimiento provocado por la acumulación secundaria de sílice.

El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura. Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte.

El perfil es de tipo AC o ABC. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves.

La mayoría de los Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos. En zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

Regosol

Los regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros, estos son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados, no son muy someros ni ríos en gravas. De manera general se distribuyen en tierras erosionadas en áreas áridas y semiáridas así como en terrenos montañosos.

Regosol eútrico: se forma donde hay condiciones de inestabilidad pero menos severas que en el Litosol, presenta un espesor de 15-25 cm y un desarrollo ligero., prosperan donde hay vegetación raquílica como pastizales; agaves o matorrales aportando poca materia orgánica y dando como resultado suelos de color claro. Se forman con bajo contenido de bases (Ca, Mg, Na, K), sobre estos se ha llevado a cabo solamente intemperización originando suelos con textura arenosa o limosa y una estructura de bloques poco desarrollada. Su pH es neutro o ligeramente alcalino con bajo contenido de nutrientes.

- Suelos con una marcada acumulación de materia orgánica. Saturados en bases en la parte superior del suelo

Arenosol

El término Arenosol deriva del vocablo latino "arena" que significa arena, haciendo alusión a su carácter arenoso.

Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.

El perfil es de tipo AC, con un horizonte E ocasional. En la zona seca solo presenta un horizonte ótrico superficial. En los trópicos perhúmedos tienden a desarrollar un horizonte albico. En la zona templada húmeda muestran rasgos aluviales de humus, hierro y arcilla, sin llegar a tener carácter diagnóstico.

La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, más si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos. En la zona tamplada se utilizan para pastos y cultivos, aunque pueden requerir un ligero riego en la época más seca. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar.

Leptosol

El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.

El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.

Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica.

Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Grado de erosión del suelo en el sistema ambiental.

Degradación de los suelos en México

El suelo es una parte fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas; en él se realizan funciones tan importantes como los ciclos biogeoquímicos y la captura de agua. Su formación involucra periodos que pueden llegar a miles de años, pero su degradación, algunas veces irreversible, puede realizarse en periodos considerablemente más cortos.

Cuando se habla de la degradación del suelo se hace referencia a los procesos inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como de la capacidad actual y/o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998).

Debido a la importancia económica, política y social de la degradación del suelo, tanto en México como en el mundo se han realizado diversos estudios para evaluar la magnitud de la superficie afectada, así como el tipo y grado de afectación. En nuestro país se han realizado diversas evaluaciones, pero debido a diferencias metodológicas y a la escala utilizada, sus resultados no son comparables. Los dos más recientes se hicieron en los primeros años del siglo XXI y son la *Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1: 1 000 000* (Semarnat y UACH, 2003) y la *Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1: 250 000* (Semarnat y CP, 2003).

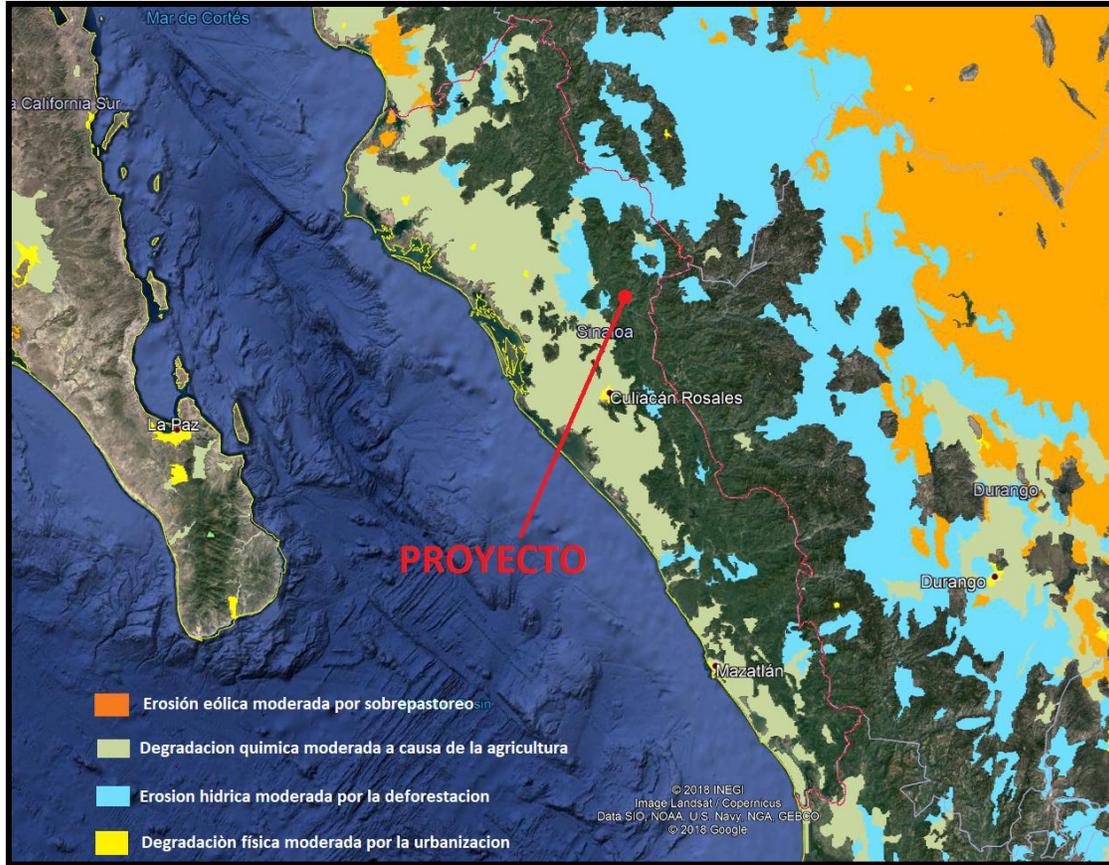


Imagen No. 2.- Tipos de degradación del suelo en el estado.

Fuente: 'Degradación del suelo causada por el hombre, escala 1:250000', Dirección General Forestal y de Suelos y el Colegio de Postgraduados.

En el sistema ambiental del proyecto se observa que la degradación del suelo por las diversas causas antes descritas es nula de acuerdo a los estudios generados por la Dirección General Forestal y de Suelos de SEMARNAT.

III.10.1.3.- Hidrología Superficial:

El sistema hidrográfico de la Región Cuenca Pacífico Norte descarga a la vertiente del Océano Pacífico a través de 13 ríos principales, ocho en la RH 10 y cinco en la RH 11. Además, cuenta con grupos de corrientes que descargan a esteros o al mar. La hidrografía está caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico. La zona del proyecto se localiza en la Región hidrológica Cuenca Pacífico Norte a 18.5 km al este de la ciudad de Badiraguato, y a 5 km al noroeste de la localidad Otatillos, en el municipio de Badiraguato.

El colector principal dentro del sistema ambiental es el Río Humaya y algunos afluentes importantes como el Arroyo Nocóriba, Arroyo San Antonio, Arroyo Otatillos y Arroyo el Chapote hasta llegar a la Presa Adolfo López Mateos aguas abajo, el Río Humaya

conjuntamente con el río Tamazula dan origen al río Culiacán, el cual desemboca en Océano Pacífico en las costas de Sinaloa. El sistema de drenaje para el sistema ambiental es de tipo paralelo y dendrítico teniendo como cauce central el propio Río Humaya, el cual muestra un régimen de escurrimiento intermitente, otros cauces de menor importancia dentro del SA son los Arroyos Las Caleras, El Zacate, Baymusari y Las Cuevas.

El Río Humaya tiene su origen en la serranía de Santa Catarina de Tepehuanes en el estado de Durango, donde recibe el nombre de Tehuehueto y como afluente al Río Lobos, para luego modificar su curso hacia el poniente y su nombre, por el Río de Las Vueltas, precipitándose a La Cañada de Huayapán, donde se une en su margen izquierdo al Río del Valle de Topia; penetra a Sinaloa por Badiraguato. Ya dentro del estado recibe las aguas de los arroyos de San Fernando, Bamopa, Alisos, Carrizal, Atotonilco, Jesús María, Quebrada Honda y Mojolo. Antes de unirse al Río Tamazula -frente a la ciudad de Culiacán- sus aguas son embalsadas por la Presa "Lic. Adolfo López Mateos". En su recorrido por el municipio toca las principales poblaciones a Yacobito, Tepuche, Palos Blancos, Humaya y Culiacán. En su cauce se encuentra establecida la Estación Hidrométrica de Palos Blancos, su área de cuenca hasta la estación es de 11 mil 373 kilómetros cuadrados; la longitud, de su nacimiento al punto de unión con el Río Tamazula, es de 280 kilómetros, y su escurrimiento medio anual de 1 mil 715 millones de metros cúbicos, con un máximo de 3 mil 571 y un mínimo de 685 millones de metros cúbicos.

El proyecto se ubica cercano al río Humaya, uno de los afluentes del acuífero río Culiacán, de acuerdo con las condiciones geohidrológica existentes dentro de la zona, se considera al río Culiacán como un acuífero libre, que se localiza dentro de una cuenca hidrológica abierta, donde se puede apreciar que la circulación del agua en el subsuelo tiene lugar de la Sierra Madre Occidental, que comprende la zona de recarga, hacia el Golfo de California, con una dirección principal perpendicular a la línea de costa.

Localmente el sitio donde se localiza el acuífero, descansa sobre un basamento impermeable, el cual está cubierto por rocas poco permeables, que a su vez subyacen a conglomerados del terciario y en proceso de compactación de baja permeabilidad. Todo este conjunto de materiales, están parcialmente cubiertos por materiales aluviales y depósitos fluviales del cuaternario, que ocupan el subsuelo de toda la planicie con espesores variables, aunque son muy heterogéneos en cuanto a su litología, grado de cementación y características hidráulicas. Su espesor es mayor de 300 m en las porciones centrales de la planicie, ya que no existe evidencia de haber encontrado el basamento hidrogeológico, aunque han sido detectados por métodos geofísicos en la parte alta del río Culiacán, estructuras de derrames volcánicos, observando que la recarga del acuífero, en la zona de estudio, es esencialmente por infiltración del cauce del río y arroyos, por la red de canales hidroagrícolas y los retornos de riego, así como el flujo horizontal subterráneo; mientras que la descarga ocurre por flujo horizontal subterráneo hacia aguas debajo de la zona en estudio, mediante extracción por bombeo, por evapotranspiración en las zonas en que los niveles del agua se mueven a profundidades menores a 5 m, y como dren del acuífero el Río Culiacán, el cual se considera con un régimen permanente.

En la medición de los niveles del agua realizados en la segunda corrida piezométrica, realizada durante el mes de noviembre del año de 1999, se registró una profundidad mínima

de 3.13 m y una máxima de 5.52 m en la margen derecha, mientras que en la margen izquierda estas variaron de 5.17 m a 8.87 m, en forma respectiva.

En forma general, se puede considerar que el agua subterránea se encuentra muy somera en las porciones media y baja del valle; los niveles estáticos se presentan a profundidades menores de 5 m y afloran prácticamente en las proximidades del litoral, así como en los cauces del río Culiacán. La disponibilidad publicada es de -16.6 hm³ al año Tabla IV.16.

Acuífero (2504) río Culiacán	
Tipo de acuífero	Abierto
Permeabilidad	Media
Fuente de recarga	Infiltración de precipitación
Balance de aguas subterráneas	
Total de entradas (mm ³)/1	323.9 mm ³ /año
Recarga vertical	287.9 mm ³ /año
Flujo subterráneo	36.10 mm ³ /año
Salidas	
Evapotranspiración	138.58 mm ³ /año
Descargas naturales (época de estiaje)	31.54 mm ³ /año
Bombeo	122 mm ³ /año
Flujo subterráneo	38.72 mm ³ /año
Disponibilidad	
Recarga media anual	323.9 mm ³ /año
Descarga natural comprometida	123.78 mm ³ /año
Volumen anual de agua subterránea concesionado en el REPDA (m ³)/2	216,796,344 (m ³ /año)
Disponibilidad de aguas subterráneas	-16,676,344 (m³/año)
/1 millones de metros cúbicos	
/2 metros cúbicos	

Tabla 15.- Datos de disponibilidad del acuífero Río Culiacán

La cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Río Culiacán, en el estado de Sinaloa.

III.10.1.4.- Hidrología Subterránea:

Las aguas subterráneas desempeñan un papel de creciente importancia en el crecimiento socioeconómico del país, gracias a sus características físicas que les permiten ser aprovechadas de manera versátil, pues funcionan como presas de almacenamiento y red de distribución, siendo posible extraer agua en cualquier época del año de prácticamente

cualquier punto de la superficie del acuífero. Funcionan además como filtros purificadores, preservando la calidad del agua.

La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. El 39% del volumen total concesionado para usos consuntivos (33819 hm³ por año al 2016), procede de agua subterránea. Como ya se ha mencionado, para fines de administración del agua subterránea el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el DOF el 5 de diciembre de 2001.

A partir de ese momento se inició un proceso de delimitación y estudio de los acuíferos para dar a conocer de manera oficial la disponibilidad media anual de éstos, siguiendo la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA 2000. Para el 31 de diciembre del 2016 se tenían publicadas las disponibilidades de los 653 acuíferos en el DOF8, destacando la publicación el 20 de diciembre de 2013 de la actualización del cálculo de disponibilidad para todos los acuíferos nacionales. La disponibilidad es un indicador básico para la preservación del recurso a través de la administración de las aguas nacionales, mediante los instrumentos de concesión o asignación de derechos para uso de aguas nacionales, así como medidas de ordenamiento de la explotación de los acuíferos tales como suspensión del libre alumbramiento (es decir, suspensión de la libre extracción de aguas nacionales subterráneas), vedas, reglamentos, zonas reglamentadas y zonas de reserva. 448 acuíferos nacionales se encuentran en condición de disponibilidad.

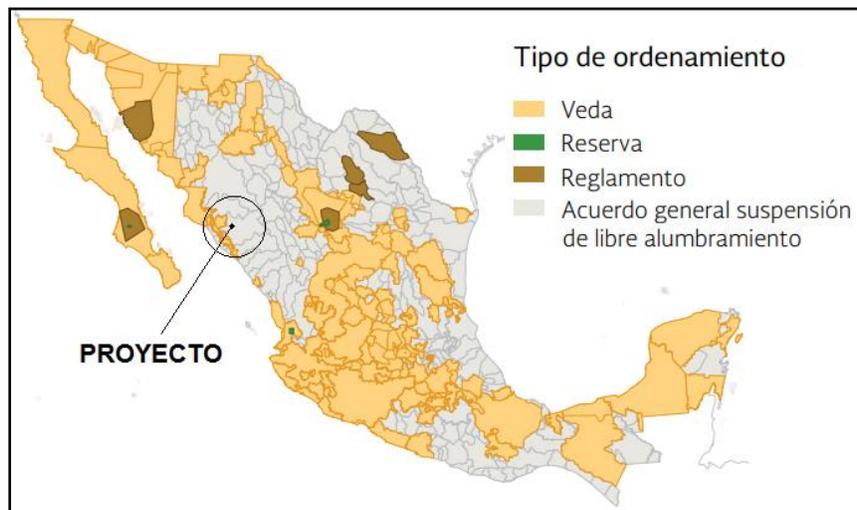


Imagen No. 3.- Ordenamiento De Las Aguas Nacionales
Fuente: Conagua (2016b).

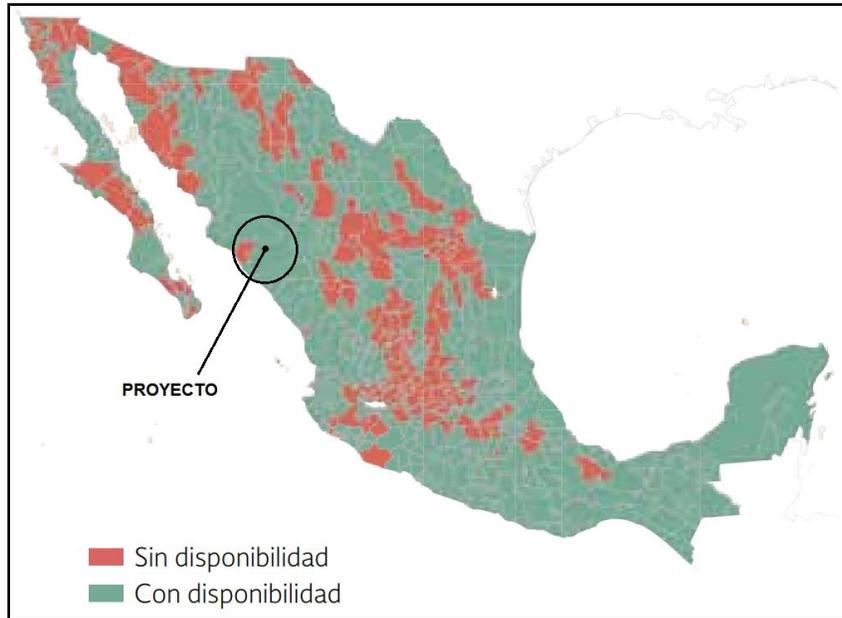


Imagen No. 4.- Condición de disponibilidad de aguas nacionales
Fuente: Conagua (2016b).

Sobreexplotación de acuíferos

A partir del proceso de identificación, delimitación, estudio y cálculo de la disponibilidad, comenzado en 2001, el número de acuíferos sobreexplotados ha oscilado anualmente entre 100 y 106. Al 31 de diciembre de 2016 se reportan 105 acuíferos sobreexplotados. De acuerdo con los resultados de los estudios recientes, se define si los acuíferos se convierten en sobreexplotados o dejan de serlo, en función de la relación extracción/recarga.



Imagen 11.- Sobreexplotación de acuíferos de Aguas Nacionales
Fuente: Conagua (2016b).

Publicación de las disponibilidades medias anuales de agua

La LAN establece que, para otorgar los títulos de concesión o asignación, se deberá tomar en cuenta la disponibilidad media anual de agua de la cuenca hidrológica o acuífero en el que se vaya a realizar el aprovechamiento. Cuando se determina que al acuífero o cuenca se le puede extraer un volumen adicional al ya concesionado, sin comprometer el ecosistema, a esta condición se denomina “disponibilidad”. La Conagua tiene la obligación de publicar tales disponibilidades. Con dicho propósito se generó la norma NOM-011-CONAGUA-2015 “Conservación del Recurso Agua, que establece las especificaciones y el Método para Determinar la Disponibilidad Media Anual de las Aguas Nacionales”. En 2016, se habían publicado en el DOF las disponibilidades de las 653 unidades hidrogeológicas o acuíferos en que se divide el país, así como de las 757 cuencas hidrológicas en que se subdivide México. Los mapas siguientes muestran la ubicación de las cuencas hidrológicas y acuíferos del país con disponibilidad publicada en el DOF.

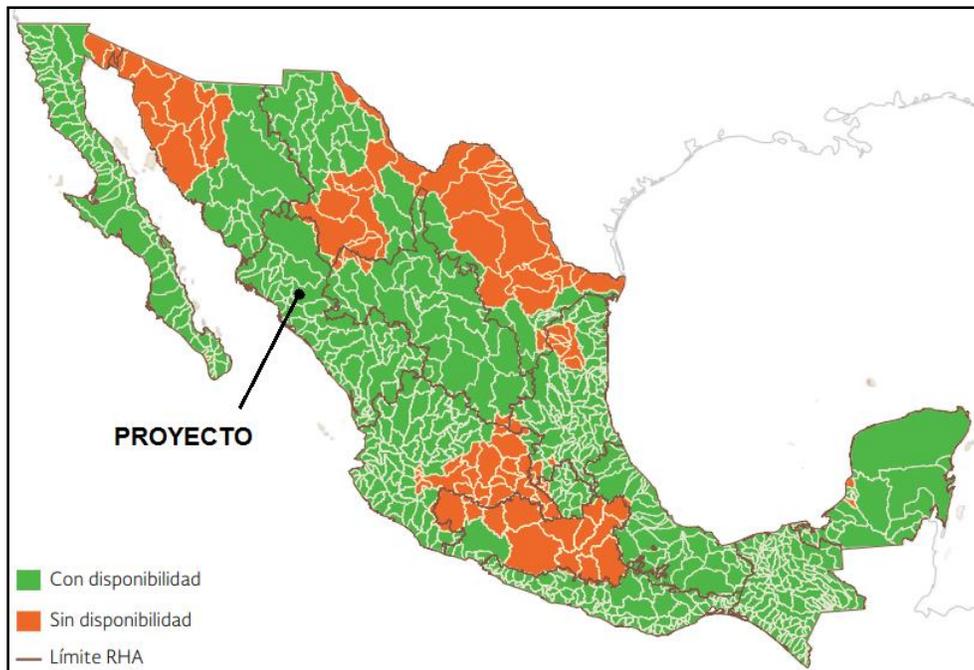


Imagen 12.- Cuencas hidrológicas con publicación de disponibilidad en el DOF, 2016.
Fuente: Elaborado con base en Conagua (2016b).

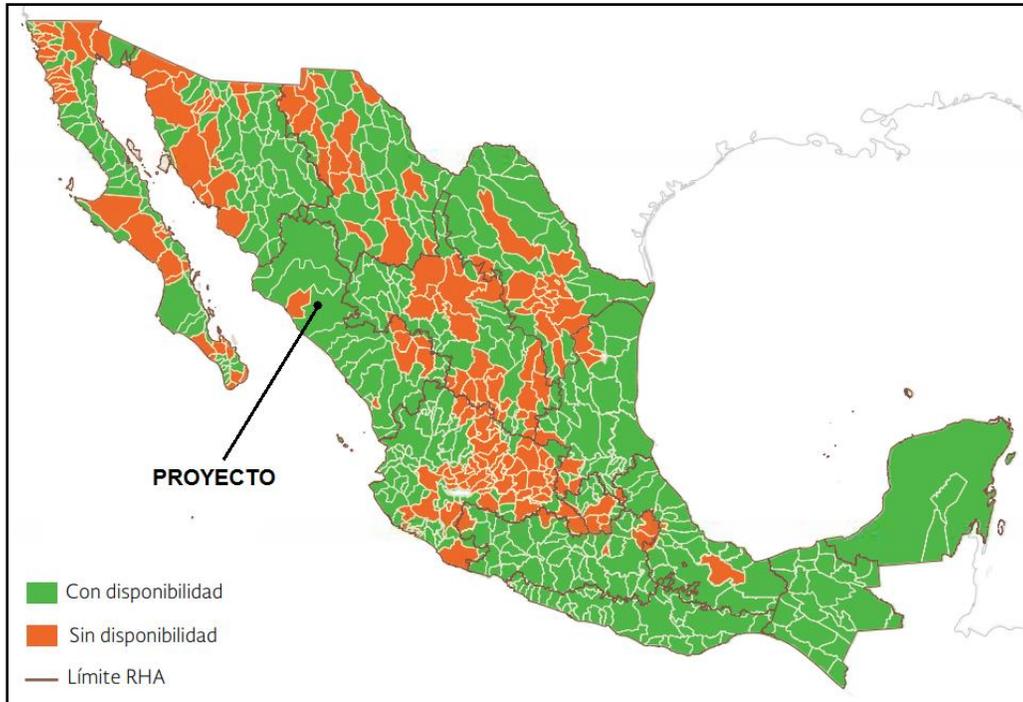


Imagen 13.- Acuíferos con publicación de disponibilidad en el DOF, 2016
Fuente: Elaborado con base en Conagua (2016b).

III.10.1.5.- Geología

Tomando como referencia a la carta Badiraguato G13C32 geológico minera del Servicio Geológico Mexicano (SGM) en la informe señala que en el área del SA de nuestro análisis se encuentran dos formaciones importantes la primera y de mayor distribución del Andesita-Toba Andesítica (Kapa A-TA) y Diorita (Te D). La descripción de las dos principales formaciones geológicas se describe a continuación tomado de Escamilla et al.i (2000):

Kapa A-TA

Andesita-Toba Andesítica (Kapa A-TA). Se define como una secuencia evidentemente volcánica compuesta de derrames andesíticos y en algunos casos por horizontes piroclásticos de tobas de composición andesítica, además incluyen algunas cuarcitas, andesitas porfídicas y hornfels, consideradas del Cretácico inferior.

Esta unidad, representa un 40 % de la porción de la extensión de la carta, el mayor afloramiento se tiene hacia toda la porción este de la carta. La roca aflorante consiste de andesitas de color gris claro a verdosa de estructura compacta, masiva y textura afanítica, con ferromagnesianos y presencia de sulfuros diseminados en ciertas localidades, está compuesta generalmente por andesitas, tobas andesíticas, se le encuentra con metamorfismo de bajo grado, presentan basculamientos unidireccionales de rumbo NW-SE, inclinadas al NE y al SW, este basculamiento fue producto de los procesos compresivos de la orogenia Larámide, ocasionalmente se le aprecian deformaciones hacia la misma dirección; en partes se observa presencia de metamorfismo de contacto representado por hornfels con alteración de epidota, dando tonos de color verde, además de silicificación y oxidación, con presencia

de algunas vetillas de cuarzo, quizás esto se deba a la relativa cercanía de cuerpos intrusivo, donde es común observar aureolas de metamorfismo.

TeD

De acuerdo a la clasificación de Christopher, D. H. en 1975, estos cuerpos se presentan como intrusiones posteriores a la formación del batolito y quedan englobados en el grupo de plutones postectónicos, litológicamente constituidos por granodioritas y dioritas relativamente sanas, por lo que se pueden considerar unidades isócronas; megascópicamente en roca fresca presentan un color verde claro en roca intemperizada, de estructura compacta y textura equigranular, masiva; con cuarzo, feldespatos y ferromagnesianos; su distribución se tiene hacia la porción este y norte de la carta en afloramientos de regulares dimensiones.

Esta unidad se encuentra intrusionando a la unidad de andesitas del Cretácico inferior (Kapa A-TA); y subyace discordantemente a las rocas volcánicas del Terciario constituidas por las riolitas-tobas riolíticas del Oligoceno-Mioceno (Tom R-TR). Así mismo se encuentra en contacto concordante y sobreyaciendo al intrusivo granodiorítico del paleoceno-eoceno (Tpae Gd) y en contacto por falla con el material de fosa caracterizado por la unidad de conglomerado-arenisca del Mioceno (Tm Cgp- Ar); este intrusivo a su vez es afectado por el pórfido Al considerar esta unidad isócrona con la unidad granodiorítica y por relación estratigráfica se le asignó una edad del Paleoceno-Eoceno.

La unidad diorítica se considera de importancia desde el punto de vista económico-minero, ya que al menos en el contacto con el pórfido diorítico se encuentra mineralizado como es el caso del prospecto Los Robles; así como algunas zonas de intensa alteración, brechamiento y stockwork con presencia de sulfuros diseminados. Al igual que la granodiorita del Paleoceno-Eoceno se considera como el causante del fracturamiento y fallamiento para el emplazamiento de depósitos polimetálicos en las rocas que afecta y en ocasiones también se encuentra mineralizada.

Fallas y fracturas

Dentro de la carta se tienen estructuras consideradas como producto de deformación dúctil, representada por foliaciones de rumbo NW-SE con buzamiento tanto al suroeste como al noreste, y con menor densidad las de rumbo NE-SW con buzamiento al sureste. Estas foliaciones se aprecian mejor en las rocas andesíticas del Cretácico inferior (Kapa A-TA), en donde el plegamiento de las foliaciones genera una serie de micropliegues muy cerrados. Estas foliaciones también se aprecian en algunas franjas de deformación en el intrusivo granodiorítico del Cretácico superior (Ks Gd) principalmente cerca de las fallas y de las rocas del sistema Mioceno.

De la información obtenida de la imagen de satélite y apoyados con los datos de campo, se detectaron fallas normales de rumbo NW-SE con buzamientos al suroeste y noreste, tales como las fallas Mezcalito y Agostadero, esta es la más cercana al sitio del proyecto, sin embargo, se ubica a una distancia de más de 8 kilómetros con buzamiento al SW y Chapahueto, las cuales delimitan la fosa informalmente llamada Badiraguato

Otros procesos de riesgo hidrogeológico como los deslizamientos de tierras no se han presentado en la región, debido principalmente a que se cuenta con buena cobertura de la vegetación que sirve como amortiguador de los escurrimientos.

III.10.1.6.- Relieve

Específicamente el área del proyecto minero se presenta una topografía de media a fuerte, a nivel SA las pendientes se concentran de relativamente plano a fuerte estando las pendientes más fuertes hacia el norte del área de estudio, con una elevación en el extremo oeste de 1,327 msnm y la mínima de 167 hacia el sur del SA, una pendiente promedio dentro del SA de 14.6 % lo cual la ubica en un nivel medio.

Para la calificación de la pendiente del terreno, se reagrupó la información obtenida mediante un proceso de análisis del Modelo de Elevación Digital dentro de seis rangos con valores correspondientes a la pendiente del terreno en porcentaje, el cual maneja el método de calificación de la FAO modificado por Carmona (1985) y se detalla en la siguiente tabla:

Pendiente %	Definición	Área (ha)	Porcentaje
0-1	Plano	5.89	0.11
1 – 20	Relativamente Plano	1,162.39	22.48
20 – 40	Medio	2,258.48	43.68
40 – 60	Fuerte	1,370.81	26.52
60 – 80	Escarpado	311.31	6.02
> 80	Muy Escarpado	61.24	1.18
Total		5,170.12	100.0

Tabla 16 . Clasificación de pendientes en el SA.

El proyecto minero se ubica en una elevación de 700 a 800 msnm y de acuerdo al perfil del SA de la figura siguiente podemos deducir que se encuentra en la parte media-alta con pendientes de media fuerte lo cual repercute que la afectación a los recursos hidrológicos como la infiltración sean moderados y que con medidas de mitigación y compensación ambiental son factibles de revertir.

III.10.1.7.- Susceptibilidad de la zona (Volcanes, Sismos, Derrumbes, Deslizamientos).

III.10.1.7.1.- Sismos.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro Zonas Sísmicas, para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo.

Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones, y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La Zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las otras dos Zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La Zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Badiraguato al encontrarse en una parte de la sierra madre occidental, está ubicado en la región sísmica “B” la cual es considerada de alta intensidad, es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una alta actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Otra división del país está dada por Regiones Sísmicas, Penisísmicas y Asísmicas. Las *Zonas sísmicas* están localizadas al sur y suroeste de la República, abarca los estados de México, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, sur de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Puebla y Distrito Federal; las *Zonas penisísmicas* abarcan la Sierra Madre Occidental, las llanuras de Sonora, Sinaloa, Nayarit, así como la región transversal que va del sur de Durango al centro de Veracruz y, las *Zonas asísmicas* se sitúan en la parte norte y noreste de México, en casi toda la península de Baja California y en la península de Yucatán.

La zona del proyecto se encuentra entre las zonas B por lo que su riesgo sísmico es catalogado como intermedio. El promovente deberá considerar este factor sin embargo cualquier recomendación no proveería una protección absoluta para un sismo de gran magnitud.



Imagen 14.- Regionalización Sísmica de la República Mexicana.
http://www.ssn.unam.mx/website/html/SSN/Sismos/region_sismica_mx.html

III.10.1.10.2.- Actividad volcánica

El territorio nacional se encuentra sujeto a gran variedad de fenómenos que pueden causar desastres. Por ser parte del llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, el país es afectado por una fuerte actividad sísmica y volcánica.

Dos terceras partes del país tienen un riesgo sísmico significativo, que se debe principalmente a los terremotos que se generan en la Costa del océano Pacífico, en la conjunción de las placas tectónicas de Cocos y de Norteamérica. Del sin número de volcanes que han existido en las distintas épocas geológicas en el territorio, catorce de ellos han hecho erupción en tiempos históricos y se consideran activos o representan zonas activas.

México, como muchas otras naciones de América Latina, es un país rico en volcanes localizado en la región circumpacífica. La tasa de erupción promedio en México durante los últimos 500 años ha sido de unas 15 erupciones de diversos tamaños por siglo. De esas, algunas han sido muy destructivas, como las del Colima de 1576 y 1818 o las del San Martín Tuxtla de 1664 y 1793 o recientemente la del volcán El Chichonal en 1982, que causó numerosas víctimas; éste devastó 150 km² de áreas boscosas y de cultivo y destruyó varios miles de cabezas de ganado. Otras erupciones, como el nacimiento del volcán monogénico Parícutín, han producido flujos de lava, provocando la destrucción de poblaciones y tierras cultivables, pero sin causar víctimas.

La zona donde se ubica el proyecto, no se encuentra cercano a zonas volcánicas activas. Aun cuando esta situación no parece significar un riesgo por el momento, para efectuar el proyecto de exploración minera, deberá considerarlo en sus políticas de seguridad y riesgo sistemas de evacuación y escape de vías rápidas y seguras.

III.10.1.10.3.- REGIONES PRIORITARIAS

El proyecto “Exploración Minera Los Cuervos-Minera Mahakala” no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida o dentro de alguna región prioritaria como lo muestran las imágenes siguientes:

❖ ANP ESTATAL

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto **NO** se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de competencia Estatal, la más cercana es la ANPE “El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria” y se localiza a una distancia aproximada de 137 km.



Imagen 15.- Localización del proyecto respecto al Área Naturales Protegidas Estatal (ANP).

❖ **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL.**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto **NO** se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de competencia Federal, la más cercana es la ANP “Cerro Mohinora” y se localiza a una distancia aproximada de 67 km.

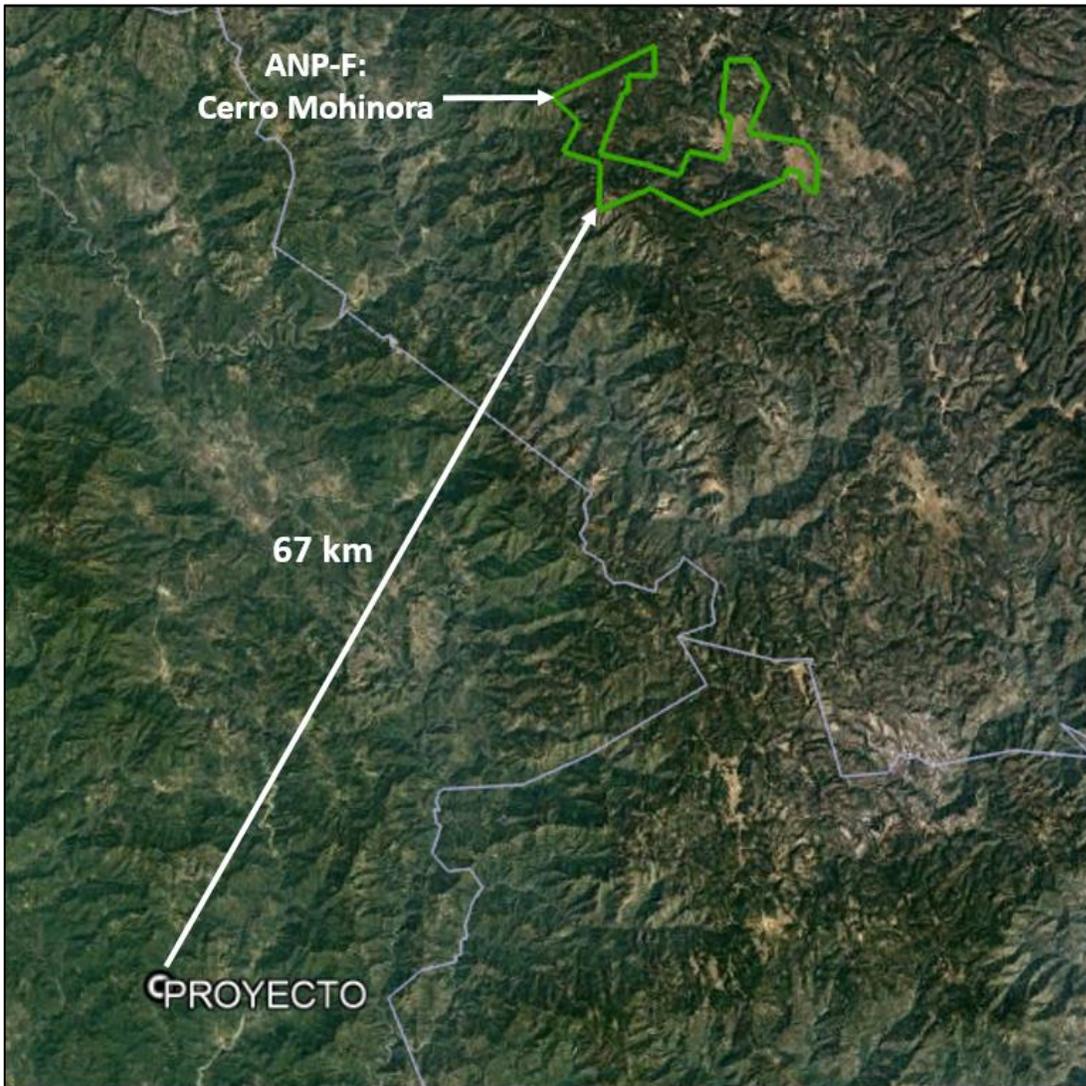


Imagen 16.- Localización del proyecto respecto al Área Naturales Protegida Federales (ANP).

❖ RAMSAR

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto **NO** se encuentra dentro de algún sitio RAMSAR, el sitio más cercano con estas características es el RAMSAR “Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma” y se localiza a una distancia aproximada de 75 km.



Imagen 17.- Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (Sitios Ramsar) más próximas al área del proyecto.

❖ AICA'S

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto **NO** se encuentra dentro de alguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), la más cercana es la AICA “Parte Alta del Río Humaya” y se localiza a una distancia aproximada de 19 km.



Imagen 18.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves más próximas al área del proyecto.

❖ Región Terrestre Prioritaria (RTP)

De acuerdo a la información que aporta 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”.



Imagen 19.- Regiones Terrestres Prioritarias más próximas al área del proyecto.

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.

Características Generales

Se caracteriza por ser una zona de transición de selva mediana y bosque templado con bosques de pino. Entre las especies destacan *Pinus duranguensis* y *Pinus cooperi*. Se reporta, además, la existencia de felinos. La configuración de la vegetación sigue el cauce del río Humaya. Los tipos de vegetación que contiene esta región son básicamente selva baja caducifolia, bosque de encino y de pino-encino.

Aspectos Fisiográficos

Geoformas: Cañadas, piedemonte.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de 100% materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.

Aspectos Bióticos

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 2 (medio)

Ecosistemas de zonas templadas y tropicales.

Los principales tipos de vegetación y usos del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

- Selva baja caducifolia: Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % 47% de las especies pierden las hojas durante la época de secas.
- Bosque de encino: Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas 46% templados y en altitudes mayores a los 800 m.
- Bosque de pino: Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en 7% zonas templadas, son característicos de zonas frías.

Integridad ecológica funcional:

Hay un proceso incipiente de degradación del bosque por inadecuada explotación forestal.

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.

❖ Región Marina Prioritaria (RMP)

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto **NO** se encuentra dentro de alguna Región Marina Prioritaria (RMP), la más cercana es la RMP-18 “Lag. Sta. Ma. La Reforma” y se localiza a una distancia aproximada de 62 km.



Imagen 20.- Regiones Marinas Prioritarias más próximas al área del proyecto.

❖ Región Hidrológica Prioritaria (RHP)

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto **NO** se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), la más cercana es la RHP-20 “Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya” y se localiza a una distancia aproximada de 12 km.



Imagen 21.- Regiones Hidrológicas Prioritarias más próximas al área del proyecto.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales emite un acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el día viernes 07 de septiembre de 2012.

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.

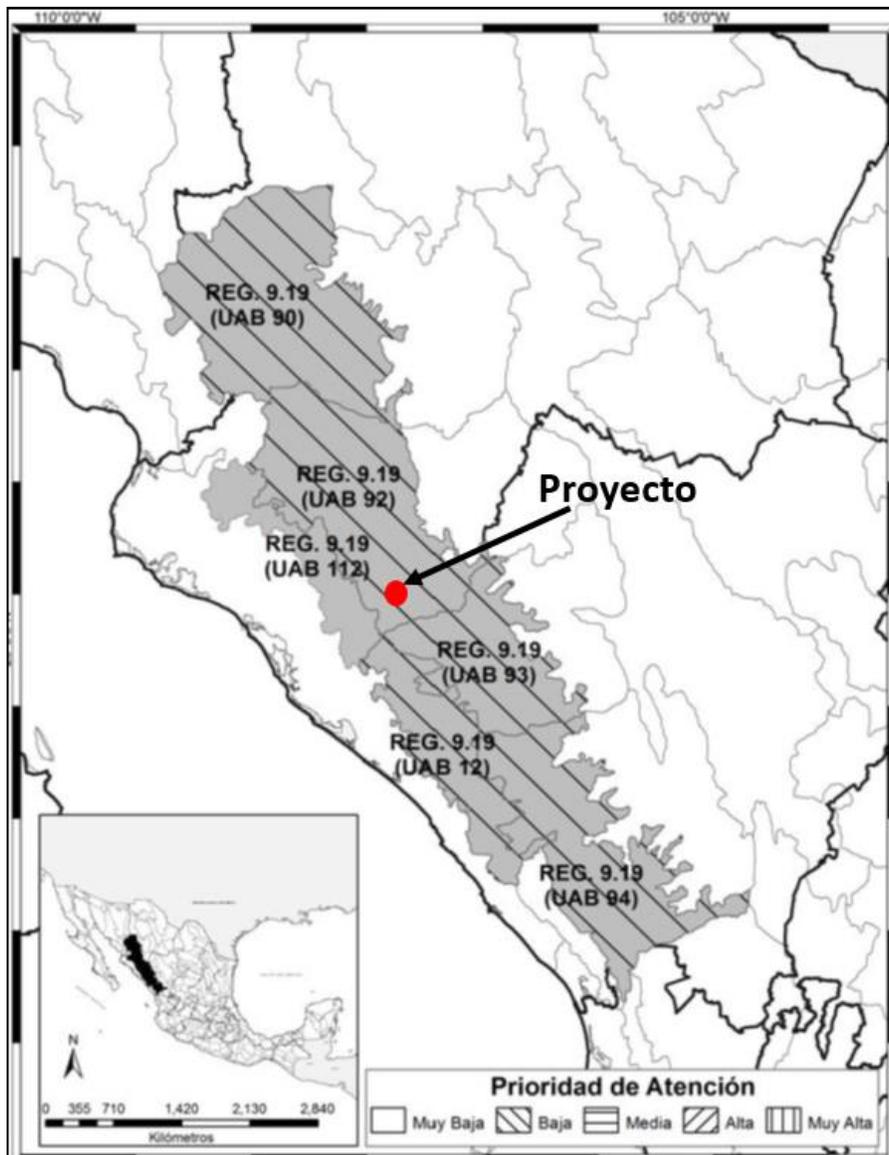


Imagen No. 5.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) en la zona.

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

Estrategias. UAB 92	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

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.

Debido a que el proyecto consta en la exploración minera de un lote minero en el municipio de Badiraguato, Sinaloa; se revisó información elaborada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM), que para este caso particular se trató del Panorama Minero en el Estado de Sinaloa, la exploración minera que se llevara a cabo es para determinar en una primera etapa la factibilidad de la zona para su posterior explotación debiendo obtener los permisos correspondientes para llevar a cabo estos trabajos. En caso de que la exploración arroje datos prometedores en base a pruebas técnicas de los minerales que se están estudiando que es oro y plata se realizara un aprovechamiento sustentable de estos minerales.

Para la elaboración de este estudio el proyecto se está apeando a la legislación aplicable a este tipo de proyectos como lo es la NOM-120-SEMARNAT-2011 entre otras.

III.10.2.- MEDIO BIÓTICO

III.10.2.1.- VEGETACIÓN TERRESTRE

A continuación se realiza una descripción de las comunidades vegetales, para describir los elementos más importantes en cada tipo de vegetación y usos del suelo presentes del Sistema Ambiental (SA):

Selva Baja Caducifolia.- Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos; el más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20⁰C.

Las precipitaciones anuales son de 1,200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900, se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más).

El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereusy Cephalocereus.

Bosque de Encino.- Comunidad vegetal formada por diferentes especies (aproximadamente más de 200 especies) de encinos o robles del género Quercus; estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas y pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 m de altura más o menos abiertos o muy densos. Se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3 000 m de altitud, salvo en las condiciones más áridas y es factible encontrarlas en casi todo el país. En general este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de

mosaicos difíciles de cartografiar dependiendo de la escala que se esté trabajando; con respecto a las características de distribución, tanto de encinos como de pinos, son muy similares.

Cuerpo de agua.- Extensión de agua limitada por tierra. Incluye todos los cuerpos de agua continentales, en este caso hablamos del Río Humaya y algunos arroyos entre ellos el arroyo de Nocóriba y arroyo Baymusari.

TIPOS DE VEGETACIÓN DEL PREDIO Y SISTEMA AMBIENTAL

La comunidad de plantas que caracteriza al predio y sistema ambiental del proyecto Mahakala es bosque tropical caducifolio (btc) (Rzedowski, 1976) o selva baja caducifolia (sbc) (Miranda y Hernández, 1963) forma parte de los bosques secos de México y es un tipo de vegetación presente en el trópicos semiáridos de México, tiene afinidades u orígenes tropicales y son marcadamente estacionales. El btc tiene relevancia en México por su superficie, su contraste fisionómico y su endemismo. a.- Cubre una superficie del 280,000 km² (14 %) y se presenta en 25 de 32 estados de la república mexicana, b.- su contrastante estacionalidad, de verde en la época de precipitaciones a gris en la época de sequía y c.- dentro de su amplia distribución en centro, el caribe y Sudamérica en México muestra amplia representación taxonómica, variedad y endemismo. Dominan los orígenes neotropicales ya que la flora de esta formación vegetal sólo tiene muy escasas ligas con el norte y se encuentra preponderantemente vinculada con la de Centro y Sudamérica. Al bosque tropical caducifolio (BTC) los conforman árboles y arbustos que se les caen sus hojas en la época de ausencia de precipitaciones, la cual se prolonga cinco o más meses al año. Poseen un alto grado de endemismo y de especiación, con una riqueza biológica única, con especies pertenecientes a las familias Fabaceae, Bignoniaceae, Malvaceae, Apocynaceae, Capparaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae, Rubiaceae, Burseraceae, Moraceae. Con un rango estimado de especies de entre 4,500 a 5,000 y de 749 géneros de fanerógamas que se distribuye en el bosque tropical caducifolio (btc) de México, predominan las formas de crecimiento arbóreas sobre las lianas. Se caracteriza por una heterogeneidad florística entre parches de vegetación, así como bajos valores de diversidad (Gentry 1988) puntual, con frecuencia, la composición florística discrepa mucho de una localidad a otra El btc por el Pacífico se localiza en lomeríos bajos de la vertiente occidental inferior de la Sierra Madre Occidental desde el sur de Sonora hasta Chiapas. Dominado por especies arborescentes de entre 5 y 15 m de altura, que se ramifican a poca altura. Los climas son del tipo Muy Seco (BW), el subtipo Seco (BS₀), Semiseco (BS₁), cálido semisecos (Aw) y subhúmedo (Aw₀) y semicálidos subhúmedos (A(C)_{w0}) y (A)C_{w0}, con temperaturas medias mínimas de 18°C y medias máximas de 26.1°C, las precipitaciones medias anuales varían entre 300 y 1,500 mm concentradas en la estación de verano.

Las especies de árboles y arbustos dominantes en el predio fueron: mauto (*Lysiloma divaricatum* (Jacq.) Macbr); navío (*Conzattia sericea* Stand) y chilicote (*Erythrina lanata* Rose); de arbustos vinolo (*Acacia cochliacantha* Willd) y vara blanca (*Croton alamosanus* Rose); por su parte del sistema ambiental fueron: Guásima (*Guazuma ulminifolia* Lam), Tapaco (*Tabernaemontana amygdalifolia* Jacq.) y palo blanco (*Ipomoea arborescens*

(Humb. & Bonpl.) Don); de arbustos fueron: vinolo (*Acacia cochliacantha* Willd.), papache (*Randia echinocarpa* Moc. & Sessé ex DC) y vara blanca (*Croton alamosanus* Rose).

III.10.2.2.- Metodología

La técnica de muestreo que se utilizó fue por cuadrantes para el análisis de vegetación, el cual permite obtener datos cuantitativos acerca de la estructura y composición de comunidades de plantas terrestres, determinar la cobertura de corona y la densidad vegetal. El procedimiento de muestreo de vegetación en los cuadrantes se basó en la medición de todas las plantas interceptadas en los mismos, en este caso con una longitud de 20 x 50 metros (1,000 m²), obteniendo 5 sitios que abarca 1/2 Ha. muestreados. Adicionalmente se realizaron recorridos a pie con el objeto hacer una valoración del sitio. Una vez identificadas las coordenadas de los sitios y almacenadas en el GPS se procedió a ubicar y recorrer cada uno de los sitios a muestrear, en cada punto se midió cuadrante de 20 x 50 metros abarcando un área de 1,000 m² en puntos ya indicados en el mapa, se dispuso a identificar y medir a cada especie vegetal presente. Los datos que se obtuvieron corresponden a: la identificación de la vegetación, DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) y la altura de las especies vegetales (Se anexa Inventario Forestal).

Obtenido el inventario florístico total del sitio, se comparó con la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas y raras, así como las sujetas a protección especial, para identificar aquellos especímenes con algún estatus y, mediante las características biológicas evaluadas, establecer las medidas de protección y conservación de dichas especies que se discutirán en el Capítulo III.

El estado de conservación de la vegetación se describió destacando las dimensiones con arbolado natural dentro del área a afectar, contra la superficie previamente afectada. La descripción permitió destacar aspectos relevantes a ser considerados en la identificación y evaluación de impactos ambientales y las potenciales medidas precautorias en su caso.

Partiendo del listado florístico del sitio, se identificó el uso de las especies con diferentes propósitos, principalmente alimento, medicinal, religioso, forraje y materiales de construcción, entre otros. De forma complementaria se preguntó a los lugareños tanto el nombre común en la región de ciertas especies, como uso potencial.

III.10.2.3.- Tipo de vegetación presente en el área de estudio.

Considerando los términos de referencia para este apartado, en el presente estudio se analizan las características biológicas de la vegetación y flora tendientes a evaluar las condiciones actuales de la composición, abundancia, dominancia y distribución de las comunidades vegetales circunvecinas en el área de estudio y micro región.

El estudio de la vegetación terrestre en el área de proyecto se realizó en Diciembre del año en curso, obteniendo datos para el procesamiento y cumplimiento de los términos de referencia arriba señalados para este tipo de estudios. El trabajo de campo se apoyó en el estudio regional de flora realizado para el proyecto de exploración minera. Las características revisadas de flora y vegetación se detallan más adelante.

Los tipos de vegetación presentes en el área de estudio fueron identificados con base en la consulta bibliográfica apropiada para la región, como son la clasificación de varios autores en los que se incluyen: Rzedowski (1966, 1978, 1981) y la cartografía disponible de INEGI relativa a la temática “Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250,000” (INEGI, 1985). La vegetación identificada en base a la información del INEGI es de tipo Bosque de Encino y Selva Baja Caducifolia.

III.10.2.3.1.- Vegetación Bosque de Encino.

Los bosques de Quercus o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México, de hecho junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo (Rzedowski, 1981).

La mayoría son formaciones densas o al menos cerradas, aunque hay encinares con árboles separados con amplios espacios cubiertos por arbustos y herbáceas. Su altura varía entre 2 y 30 m, alcanzando en ocasiones hasta 50 m. La fisonomía de estos bosques está notablemente influida por el tamaño de las hojas de las especies que lo forman, que usualmente son de menor tamaño y textura coriácea en áreas secas y de hojas grandes, relativamente delgadas y bellotas grandes en localidades muy húmedas. Varían de totalmente caducifolios a totalmente perennifolios y el tamaño de las hojas de las especies dominantes de nanófilas a megáfilas.

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO. Este tipo de vegetación se ha observado sobre diversas clases de roca madre, tanto ígneas, como sedimentarias y metamórficas, así como en suelos profundos de terrenos aluviales planos, pero tales terrenos casi en todos los casos se dedican hoy a la agricultura. No tolera, aparentemente, deficiencias de drenaje, aunque puede crecer

a orillas de arroyos en tierra permanentemente húmeda. No es rara su presencia en suelos someros de terrenos muy rocosos e inclinados o de pedregales (Rzedowski, 1981).

Los encinos constituyen importantes especies forestales que, tanto en lo económico como en lo ecológico, son de gran utilidad. Sin embargo, aún no se han desarrollado programas integrales que permitan planificar su manejo y aprovechamiento, objetivo apremiante si se tiene en cuenta que la mitad de los 50 millones de hectáreas de bosques templados que tenía México (hábitat por excelencia de los encinos), se han transformado en pastizales, huertos y campos de cultivo.

Selva baja caducifolia

Dentro del conjunto de los tipos de vegetación de las zonas de clima caliente de México y siguiendo el gradiente de menor a mayor humedad, al tipo de vegetación que se describe le corresponde el lugar entre el bosque tropical subcaducifolio y el bosque espinoso. En la gran mayoría de los casos es bastante fácil distinguir el bosque caducifolio de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisionomía y fenología peculiares, como por su composición florística y por sus requerimientos ecológicos.

En cuanto a su distribución geográfica, esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y se continúa a Centroamérica. En los mencionados estados del norte del país y en la mayor parte de Sinaloa el bosque tropical caducifolio está restringido a la vertiente occidental inferior de la Sierra Madre Occidental, sin penetrar en la planicie costera. Más hacia el sur se le encuentra con frecuencia en contacto directo con el litoral, desde donde se extiende en las serranías próximas, aun cuando su distribución marca también algunas penetraciones profundas a lo largo de los Ríos Santiago y Balsas así como de sus principales afluentes.

Los vínculos geográficos de la flora de este tipo de vegetación señalan una fuerte predominancia de elementos neotropicales y escasez ausencia de los holárticos. El número de endemismos, sobre todo a nivel de especies, es considerable y éstos se concentran de manera particular en la Cuenca del Balsas, en la Península de Yucatán y en el noreste de México.

El bosque tropical caducifolio, en estado natural o de escasa perturbación, es por lo común una comunidad densa y con ello ofrece un notable contraste respecto la mayor parte de las agrupaciones vegetales de clima semejante que se conocen de África, de donde predomina el tipo de bosque abierto. Su altura oscila generalmente entre 5 y 15 m, más frecuentemente entre 8 y 12m; los árboles que lo constituyen forman comúnmente un techo de altura uniforme, aunque puede haber un piso adicional de eminencias aisladas.

Las especies identificadas se enlistan a continuación.

ESTRATO ARBOREO EN AREA DEL PROYECTO (AP)				
	Nombre común	Nombre científico	Familia botánica	Estatus
1	Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) Macbr.	Leguminosae	Ninguno
2	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth	Leguminosae	Ninguno
3	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i> (S. Wats.) Rose	Malvaceae	Ninguno
4	Tecomasúchil	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	Bixaceae	Ninguno
5	Pimientilla	<i>Rhamnus humboldtiana</i> Willd. ex Schult.	Rhamnaceae	Ninguno
6	Zorrillo	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S.Irwin & Barneby	Leguminosae	Ninguno
7	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i> L.	Burseraceae	Ninguno
8	Amapa	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	A
9	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb. & Bonpl.) Don	Convolvulaceae	Ninguno
10	Navío	<i>Conzattia sericea</i> Stand	Leguminosae	Ninguno
11	Hortiguilla	<i>Pouzolzia guatemalana</i> var. <i>nivea</i> (S. Watson) Friis & Wilmot-Dear	Urticaceae	Ninguno
12	Cuilón	<i>Mimosa distachya</i> Vent.	Leguminosae	Ninguno
13	Copal 1	<i>Bursera penicillata</i> (Sessé & Moc. Ex DC.) Engl	Burseraceae	Ninguno
14	Matachamaco	<i>Agonandra racemosa</i> Standl.	Opiliaceae	Ninguno
15	Chutama	<i>Bursera lancifolia</i> (Schlecht.) Engl.	Burseraceae	Ninguno
16	Papazolti	<i>Erythroxylon mexicanum</i> H.B.	Erythroxylaceae	Ninguno
17	Chilicote	<i>Erythrina lanata</i> Rose	Leguminosae	Ninguno
18	Cardona	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm. ex S. Watson) Britton & Ros	Cactaceae	Ninguno
19	Beco	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	Leguminosae	Ninguno
20	Aretillo	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm	Picramniaceae	Ninguno
21	Trema	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae	Ninguno

ESTRATO ARBOREO EN AREA DEL PROYECTO (AP)				
	Nombre común	Nombre científico	Familia botánica	Estatus
22	Copal 2	<i>Bursera bipinnata</i> (Sesse & Mociño ex. DC.) Engl	Burseraceae	Ninguno
23	Tapaco	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.	Apocynaceae	Ninguno
24	Salacate	<i>Hesperalbizia occidentalis</i> (Brandege) Barneby & J.W.Grime	Leguminosae	A

Tabla 17 . Especies de flora registradas en el área del proyecto.

En el Área del Proyecto (AP) se registraron 24 especies de árboles de diferentes familias botánicas. La familia Leguminosae presentó 8 especies y siete géneros (*Lysiloma*, *senna*, *Conzattia*, *Mimosa*, *Erythrina*, *Lonchocarpus*, y *Hesperalbizia*) y Burseraceae mostró cuatro especies y un género (*Bursera*).

ESTRATO ARBUSTIVO (AP)				
	Nombre común	Nombre científico	Familia	Estatus
1	Viejito	<i>Pilosocereus purpusii</i> (Britton & Rose) Byles & G.D. Rowley	Cactaceae	Ninguno
2	Papache	<i>Randia echinocarpa</i> Moc. & Sessé ex DC	Rubiaceae	Ninguno
3	Petaquilla	<i>Semialarium mexicanum</i> (Miers) Mennega	Celastraceae	Ninguno
4	Nopal	<i>Opuntia</i> sp	Cactaceae	Ninguno
5	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i> Rose	Euphorbiaceae	Ninguno
6	Compio	<i>Combretum farinosum</i> Kunth	COMBRETACEAE	Ninguno
7	Talayote	<i>Marsdenia edulis</i> S. Watson	Apocynaceae	Ninguno
8	Jarilla	<i>Dodonaea viscosa</i> L. Jacq.	Sapindaceae	Ninguno
9	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i> Willd.	Leguminosae	Ninguno
10	Gato	<i>Mimosa polyantha</i> Benth	Leguminosae	Ninguno
11	Vara prieta	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S.Irwin & Barneby	Leguminosae	Ninguno

Tabla 18. Nombre común, científico y familias botánicas arbustivas en el Área del Proyecto

En el Área del Proyecto (AP), fueron registradas 11 especies, la familia Leguminosae fue la de mayor número de especies con cinco y con tres géneros (*Acacia*, *Senna* y *Mimosa*). El resto de las familias botánicas presentó un género y una especie.

ESTRATO HERBÁCEO				
	Nombre común	Nombre científico	Familia botánica	Estatus
1	Helecho 1	<i>Adiantum braunii</i> Mett., ex Kunth	Adiantaceae o Pteridaceae	Ninguno
2	Cola de alacrán	<i>Elytraria imbricata</i> (Valhs Pers.)	Acanthaceae	Ninguno
3	Hierba del pollo	<i>Commelina erecta</i> L.	Commelinaceae	Ninguno
4	Pitito	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth. Torr	Convolvulaceae	Ninguno
5	Golondrina	<i>Euphorbia hirta</i> L	Euphorbiaceae	Ninguno
6	Malva	<i>Abutilon incanum</i> (Link) Sweet	Malvaceae	Ninguno
7	Estafiate	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Asteraceae	Ninguno
8	Toritos	<i>Proboscidia parviflora</i> (Woot.) Woot. & Standl.	Pedaliaceae	Ninguno
9	Mala mujer	<i>Solanum trydinamum</i> Dunal	Solanaceae	Ninguno
10	Coronita	<i>Antigonon leptopus</i> Hook.	Polygonaceae	Ninguno
11	Helecho 2	<i>Cheilanthes</i> sp	Adiantaceae o Pteridaceae	Ninguno
12	Confitón	<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf.	Verbenaceae	Ninguno
13	Pelo de cochi	<i>Cyperus tenerrimus</i> J.Presl & C.Presl	Cyperaceae	Ninguno
14	Güiroto	<i>Solanum appendiculatum</i> Humb & Bonpl. Ex Dunal.	Solanaceae	Ninguno
15	Confite	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenacea	Ninguno
16	Carretita	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	Lamiaceae	Ninguno
17	Estropajillo	<i>Luffa operculata</i> (L.) Cogn.	Cucurbitaceae	Ninguno
18	Flor amarilla	<i>Jaegeria</i> sp	Asteraceae	Ninguno
19	Doradilla	<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl)	Selaginellaceae	Ninguno

Tabla 19. Nombre común, científico y familias botánicas herbáceas en el Área del Proyecto

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).

III.10.2.4.- FAUNA

Las condiciones climatológicas de Badiraguato son propicias para el desarrollo de una gran variedad de fauna; sin embargo, la deforestación, la erosión y las bajas precipitaciones sumadas a la cacería sin control han roto el equilibrio ecológico y propiciado la extinción de algunas especies.

La fauna silvestre está constituida principalmente, entre los mamíferos, por venados, pumas, tigrillos, gato montés, jabalíes, lince, conejos, armadillos, tejones y murciélagos; entre las aves, palomas de collar, huilotas, chachalacas, queleles, gavilancillos, pericos, loros, codornices, perdices, urracas, faisanes y guajolotes silvestres; además de gran cantidad de reptiles (serpientes, iguanas, lagartijas, etc.).

III.10.2.4.1.- Metodología

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.

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>	Colorin 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>	Cuichi	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

Tabla 20. Listado de las Aves encontradas en la zona de estudio.

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).

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

Tabla 21. Listado de las mamíferos encontradas en la zona de estudio.

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 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 Iopez-Gonzales, 2011).

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

Tabla 22. 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

Tabla 23. Listado de especies dentro del área del proyecto que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Simbología: Protección especial (Pr).

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).

ESPECIE DE VALOR CINEGETICO

Especies con algún valor cinegético en el área del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca

Tabla 24.-Especies de valor cinegético registradas en el polígono minero.

III.10.2.5.- MEDIO SOCIOECONÓMICO DEMOGRAFÍA.

El proyecto se localiza en los alrededores de la localidad Nacoriba, Sindicatura de Oatillos, municipio de Badiraguato, Sinaloa, a 18 km al este de la ciudad de Badiraguato.

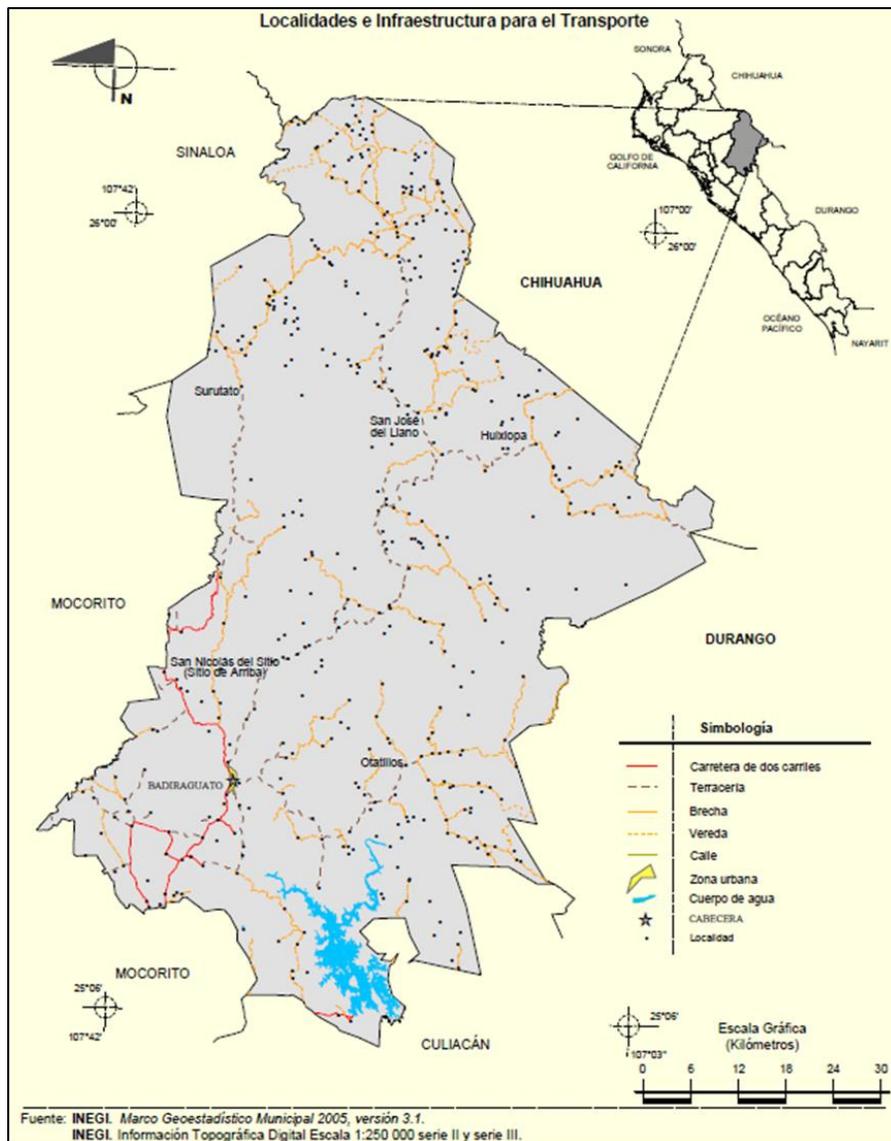


Imagen No. 6.- Municipio de Badiraguato, Sinaloa.

REGIÓN ECONÓMICA

Según la encuesta intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el estado de Sinaloa contaba con una población total de 2,966,321 habitantes; particularmente el municipio de Badiraguato contaba con una población total de 31,821 habitantes que corresponde al 1.07% del total de la población en el estado de Sinaloa.

Localidad	Hombres	Mujeres	Total
Nocoriba	49	32	81
Baymusari	20	15	35
El Pueblito	28	18	46
El terrero	12	8	20
Las higuieritas	7	3	10
La mezcla	10	8	18
Cariatapa	54	64	118
Rincon de los lopez	96	88	184
TOTAL	276	236	512

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2010.

La población total del municipio en 2010 fue de 29,999 personas, lo cual representó el 1.1% de la población en el estado.

- En el mismo año había en el municipio 7,613 hogares (1.1% del total de hogares en la entidad), de los cuales 1,218 estaban encabezados por jefas de familia (0.7% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.9 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 6.2, frente al grado promedio de escolaridad de 9.1 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 134 escuelas preescolares (5.5% del total estatal), 161 primarias (5.7% del total) y 56 secundarias (6.5%). Además, el municipio contaba con tres bachilleratos (1.1%) y una escuela de formación para el trabajo. (0.8%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.
- Las unidades médicas en el municipio eran 39 (7.8% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de 80 personas (1.5% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 2.1, frente a la razón de 10.8 en todo el estado.

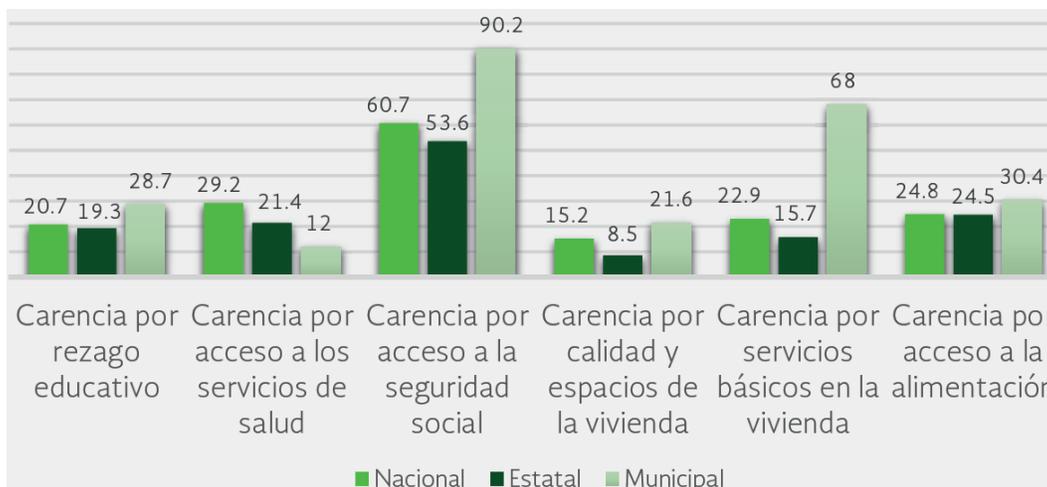


Imagen 22. Indicadores de Pobreza y Vulnerabilidad.

Fuente: CONEVAL, 2010.

En 2010, 23,547 individuos (74.8% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 16,901 (53.7%) presentaban pobreza moderada y 6,646 (21.1%) estaban en pobreza extrema.

- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 28.7% de la población, lo que significa que 9,037 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 12%, equivalente a 3,774 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 90.2% de la población, es decir 28,392 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 21.6% (6,807 personas).
- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 68%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 21,405 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 30.4%, es decir una población de 9,570 personas.

El Municipio de Badiraguato hasta el año 2010, tenía el porcentaje más alto de todos los municipios del Estado de Sinaloa en viviendas con las carencias siguientes: Sin acceso a drenaje 41.05%, sin acceso a energía eléctrica 22.91%, sin acceso a agua entubada 54.69% y viviendas con pisos de tierra con 21.78%, lo cual redundará en el porcentaje que se tiene en pobreza de nuestra población, siendo de un 74.8%, de los cuales del total de la población se encontraban en pobreza, de los cuales 16,901 (53.7%) presentaba pobreza moderada y un 6,646 (21.1%) estaba en pobreza extrema. el reto más importante de esta Administración Municipal 2018-2021, será mitigar, sino en su totalidad, si en el mayor porcentaje posible,

este flagelo, que por años ha sufrido nuestro pueblo, por lo que nuestro esfuerzo en conjunto con todos los sectores de la sociedad Badiraguatense, estará enfocado a proporcionar el mayor bienestar a nuestra población.

Así mismo, el Municipio de Badiraguato, está considerado de muy alto grado de marginación, con un índice de marginación de 0.95, siendo el más alto de todos los municipios del Estado, esto nos indica que las variables de medición de la pobreza se encuentran fuera de los límites permitidos por el CONEVAL, por lo que debemos canalizar todos los recursos y esfuerzos para combatir la pobreza, como ya lo habíamos señalado anteriormente.

Por último, el Crecimiento natural de Sinaloa, por región y municipios, 2010, nos indica que en el Municipio de Badiraguato, hubo 1083 nacimientos, 112 defunciones y un crecimiento en población de 971 habitantes, los cuales requerirán más y mejores servicios públicos.

INDICADORES DE REZAGO SOCIAL EN LOCALIDADES

A continuación, se presentan las localidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

El municipio de Badiraguato cuenta con una PEA de 10,027 habitantes, lo que representa un 33.42% del total de su población. El 97.55% (9,781) de la PEA es ocupada, y el 2.45% (246) es desocupada.

A continuación, se presenta una tabla con la Población Económicamente Activa de las localidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

Localidad	PEA*	PEI*	P. Ocupada
Nocoriba	26	33	26
Baymusari	0	4	0
El Pueblito	8	4	8
El terrero	-	-	-
Las higuieritas	7	3	7
La mezcla	4	8	4
Cariatapa	33	48	33
Rincon de los lopez	60	64	60
TOTAL	138	164	138

Tabla 25. Población Económicamente Activa en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2010.

El CONEVAL mide el nivel de pobreza de la población con base en el número de carencias sociales, usando un rango de medición de entre 0 y 6; lógicamente, mientras más alto es el número, mayor es la pobreza que se padece. Con base en los datos de este organismo, la población sinaloense en situación de pobreza se sitúa en un nivel de carencias de 2.2 y la que se halla en pobreza extrema se ubica en 3.5 carencias. A escala nacional, el dato es de 2.3 y

3.6 carencias, respectivamente. Asimismo, en el periodo 2012-2014 aumentó en 10.6% la población en pobreza y en 19.5% la población en pobreza extrema. Los municipios de Choix, Sinaloa, **Badiraguato**, San Ignacio y Cosalá, son los que registran mayor población en situación de pobreza extrema.

En relación con las carencias de servicios de electricidad en vivienda, destacan los municipios de **Badiraguato** y Choix; en agua potable Choix, Mocorito, Badiraguato, Escuinapa, Cosalá y Sinaloa, y en drenaje Badiraguato, Choix, El Fuerte, Navolato, Sinaloa, Cosalá, Mocorito, San Ignacio, Concordia y Guasave.

Las incidencias de los rubros de infraestructura social a los que se destinarán los recursos del FAIS son:

- Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (58.3% del total), viviendas que no disponen de drenaje (38.7%), viviendas que no disponen de energía eléctrica (21.7%), viviendas con piso de tierra (20.6%), viviendas sin ningún bien (12.3%) y viviendas con un solo cuarto (6.2%).

Las incidencias en otros indicadores de rezago social son:

- Población de 15 años y más con educación básica incompleta (65.5% del total), viviendas que no disponen de lavadora (58.5%), viviendas que no disponen de refrigerador (34.8%), viviendas sin excusado/sanitario (30.2%), población sin derechohabencia a servicios de salud (19.8%), población de 15 años o más analfabeta (11.6%) y población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (5.9%).

Marginación

Sinaloa se ubica en la posición 18, según el índice de marginación por entidad federativa 2015, con Índice de marginación de -0.242 y un grado de marginación Media.

A continuación, se presentan los datos particulares para la zona donde se desarrollará el proyecto:

Badiraguato, Choix y Sinaloa, tienen un grado de marginación Alto, con dispersión en sus localidades rurales. Badiraguato, que en 2010 era el único municipio de la entidad con un grado de marginación Muy Alto, presenta mejores resultados en este Índice.

Municipio	Índice 2010	Grado 2010	Índice 2015	Grado 2015
Badiraguato	0.946	Muy Alto	0.676	Alto

Entidad	Municipio	Localidad	Grado 2010	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Sinaloa	Badiraguato	Nocoriba	Muy Alto	13,694

Localidad	2010
Nocoriba	

Población total	81
% Población de 15 años o más analfabeta	10.91
% Población de 15 años o más sin primaria completa	55.77
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	21.74
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	100.00
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	100.00
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1.65
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	39.13
Índice de marginación	100.00
Grado de marginación	1.19205
Lugar que ocupa en el contexto nacional	Muy alto
	13,694

Tabla 26. Índice de marginación en la zona del proyecto.

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011).

Salud

Una de las bases del desarrollo social de cualquier municipio es el acceso que la población tiene a los servicios de salud, respecto a este tema; En el municipio de Badiraguato se encuentra el Hospital Integral de Badiraguato, el cual se erige como el principal centro de atención médica que brinda sus servicios a todas las localidades del municipio en las áreas de consulta externa, medicina interna, medicina crítica, cirugía y urgencias. El hospital se encuentra afiliado al programa Seguro Popular y opera los 365 días del año.

El Seguro Popular tiene buenos resultados tanto en atención como en afiliación, toda vez que en Sinaloa, se cuenta con una afiliación de más de un millón 071 mil 038 beneficiarios con un acumulado total en ese rubro de más del 95 por ciento de la meta programada para el 2018 y en lo que se refiere al municipio de Badiraguato son 13,137 beneficiarios del programa, siendo este municipio serrano del estado uno de los de mayor porcentaje en renovación de vigencia de derechos con un más del 91 por ciento con más de 6mil 496 renovaciones.

Respecto a la afiliación a los servicios de salud, el 91.7% de los rosarenses se encuentran afiliados a alguna institución o programa. De la población afiliada, el 71% puede acceder a servicios de salud por medio del Seguro Popular, el 18.2% está registrado en el IMSS y el 10.4% en el ISSSTE, el porcentaje de población restante lo hace mediante Pemex, Defensa Nacional e instituciones privadas. A pesar de que la mayoría de la población cuenta con acceso a la salud sigue siendo tarea del municipio realizar las gestiones necesarias para ampliar y mejorar las instalaciones que proporcionan servicios de salud. Si bien la focalización de servicios médicos obedece a la densidad de la población es importante no desatender a los habitantes que se encuentran dispersos en el territorio municipal.

En el censo del año 2010 el INEGI reporto lo siguiente:

- Las unidades médicas en el municipio eran 39 (7.8% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de 80 personas (1.5% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 2.1, frente a la razón de 10.8 en todo el estado.

Localidad	Población sin derechohabencia a servicios de salud
Nocoriba	10
Baymusari	0
El Pueblito	16
El terrero	-
Las higuieritas	4
La mezcla	0
Cariatapa	11
Rincon de los lopez	4
TOTAL	45

Tabla 27. Población sin derechohabencia a servicios de salud en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2010.

Educación

El rezago educativo total en la entidad asciende a 773 215 (39.3%) personas. De los 18 municipios que conforman la entidad, el mayor rezago se presenta en 9: Choix, Badiraguato, Sinaloa, Cosalá, San Ignacio, Mocorito, Elota, Concordia y Navolato.

El reto en esta materia consiste en incrementar el financiamiento público para ampliar las tasas de cobertura y aumentar la equidad, extender los programas compensatorios y ofrecer más oportunidades de acceso a los grupos en condición de desventaja.

Asimismo, es tema prioritario gestionar recursos financieros para extender los beneficios de la educación especial e indígena y para enfrentar el rezago educativo que presentan, principal educativo que presentan, principalmente, 9 municipios: Choix, Badiraguato, Sinaloa, Cosalá, San Ignacio, Mocorito, Elota, Concordia y Navolato.

Tabla 28. Población de 6 a 14 años que asisten ala escuela.

Municipio	Total municipio	Asiste	%	No asiste	%
Badiraguato	5659	5321	94.0	338	6.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2010.

Vivienda

En el municipio de badiraguato se encuentran las siguientes estadísticas en el rubro de vivienda:

- Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (58.3% del total),
- Viviendas que no disponen de drenaje (38.7%),
- Viviendas que no disponen de energía eléctrica (21.7%),
- Viviendas con piso de tierra (20.6%),
- Viviendas sin ningún bien (12.3%) y
- Viviendas con un solo cuarto (6.2%).

Localidad	Hogares habitados
Nocoriba	23
Baymusari	8
El Pueblito	8
El terrero	-
Las higuieritas	3
La mezcla	4
Cariatapa	24
Rincon de los lopez	30
TOTAL	100

Tabla 29. Hogares habitados en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2010.

Principales características de las viviendas del municipio		
Concepto	2010	2015
Total de viviendas particulares	7620	8058
Promedio de ocupantes por vivienda particular	4.5	3.9
Viviendas particulares con piso diferente de tierra	3303	5954
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica	3887	5868
Viviendas particulares que disponen de agua de la red publica	2371	3000
Viviendas particulares que disponen de drenaje	3162	4487
Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario	4214	5312

Tabla 30. Características del rubro de vivienda en el municipio.
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2018 – 2021, Badiraguato, Sinaloa.

Atractivos Culturales y Turísticos

Arqueológicos

Se encuentran las ruinas de la capilla del panteón, construida en 1841, el templo de San Juan Bautista construida en 1851, donde consta la primera fe de bautismo en el año de 1737 por el Ministro de Doctrina (Catequista), Baquis-Silay y el Archivo Eclesiástico a partir de esta fecha; el edificio del Palacio Municipal, la Casa de la Cultura, la antigua Casa Cural, en la

que su construcción data de 1700; otros templos enclavados en la sierra y casas-habitación de tipo colonial.

Históricos

Se encuentran las esculturas del General Teófilo Álvarez Borboa, Lic. Adolfo López Mateos, Lic. Benito Juárez García, Lic. Abelardo Medina, la Rotonda de los Hombres Ilustres, la Fuente en honor a los Niños Héroe de Chapultepec, la Explanada Monumento a los Niños Héroe de Chapultepec, la Plazuela Municipal y la Iglesia de Santa Cruz.

Museos

Se encuentra la Casa de la Cultura "Héctor R. Olea" en la cabecera municipal, donde expone algunos rasgos históricos de la región, así como sus artesanías y corrientes indígenas; pero lo sobresaliente es que muestra la herencia de los grandes personajes Badiraguatenses.

A) DESARROLLO ECONOMICO

El desarrollo económico busca mejorar la calidad de vida de los habitantes, dirigir acciones encaminadas a la capacitación de la fuerza laboral, especialización y aprovechamiento de los insumos locales y el reconocimiento de las ventajas competitivas permitirá que se establezcan estructuras que propicien el desarrollo productivo del municipio.

El municipio de Badiraguato, ocupa el primer lugar en porcentaje de menor población económicamente activa ocupada, dentro de los municipios del estado de Sinaloa, teniendo el segundo lugar el municipio de Sinaloa con un 93.1%, seguido de Choix con un 93.5% de su población económicamente activa ocupada, contra el 81.6% del municipio de Badiraguato.

Empleo

A nivel municipal, el mayor monto de producción bruta se registró en Culiacán, rebasando los 68 mil millones de pesos, cifra que representó 42.6% del total estatal.

Le siguen en orden de importancia Mazatlán y Ahome, los cuales concentraron 42.3% de lo que el estado produjo. Los municipios con menores montos de producción bruta total fueron San Ignacio y **Badiraguato**, que en conjunto apenas acumularon 0.1 por ciento.

Municipio	Pob. 12 años y mas	Población Económicamente Activa			Población No Económicamente Activa
		Total	Ocupada	Desocupada	
Badiraguato	24,075	31.1	81.6	18.4	68.5

A continuación, se presenta una tabla con la Población Económicamente Activa de las localidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

Localidad	PEA*	PEI*	P. Ocupada
-----------	------	------	------------

Nocoriba	26	33	26
Baymusari	0	4	0
El Pueblito	8	4	8
El terrero	-	-	-
Las higuieritas	7	3	7
La mezcla	4	8	4
Cariatapa	33	48	33
Rincon de los lopez	60	64	60
TOTAL	138	160	138

Tabla 31. Población Económicamente Activa en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2010.

Ocupación

Complementando la información anterior, la distribución de la población ocupada según el sector de actividad económica (primario, secundario y terciario). En el municipio la mayoría de mujeres que forman parte de la población ocupada realizan actividades que pertenecen al sector de servicios y en menor medida se ubican en el sector comercio. Caso diferente es el que presentan los hombres, pues su trabajo pertenece al sector primario principalmente y en una menor proporción pertenecen al sector de servicios.

Es notoria la desigualdad de ingresos, a pesar de que las mujeres tienen una mayor preparación académica que los hombres, sus ingresos son menores a los de los hombres, aún considerando que la mayoría de ellos laboran en el campo. Acciones encaminadas a lograr la distribución justa de salarios y espacios adecuados para que las mujeres puedan desempeñar tareas en las que obtengan ingresos, son tareas que el municipio deberá desarrollar para aumentar la proporción de población económicamente activa y por ende el desarrollo económico municipal.

Localidad	Población Inactiva	Población Ocupada
Nocoriba	33	26
Baymusari	4	0
El Pueblito	12	8
El terrero	-	-
Las higuieritas	3	7
La mezcla	8	4
Cariatapa	48	33
Rincon de los lopez	64	60
TOTAL	168	138

Tabla 32. Ocupación en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2010.

URBANIZACIÓN

- **Vialidades de Acceso al área del proyecto**

VIALIDAD	LIMITES
Poblado Nacoriba.	Desde: Salida Sureste de la cabecera municipal Badiraguato. Hasta: Llegar a el área del proyecto.

El proyecto se localiza en los alrededores de la localidad de Nacoriba, Sindicatura de Otatillos, municipio de Badiraguato, Sinaloa, a 18 km al este de la ciudad de Badiraguato.

Para acceder al proyecto se toma como referencia la cabecera municipal en Badiraguato, por lo tanto, para llegar al proyecto se tiene que tomar la carretera hacia el sureste de la cabecera municipal con rumbo a Nacoriba.

ASPECTOS ECONÓMICOS

SECTOR PRIMARIO

Agricultura.

El municipio cuenta con condiciones naturales que permiten la producción de diferentes cultivos, por lo tanto, esta actividad representa un eje fundamental para desarrollo municipal.

Superficie sembrada en hectáreas por tipo de cultivo

Cultivo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
AJONJOLI	156	467	210	300	230	220
CARTAMO	160	250	684	680	482	310
FRIJOL	210	374	724	622	543	360
GARBANZO FORRAJERO			1,840			
GARBANZO GRANO	110	250	10,634	1,620	730	520
MAIZ GRANO	4,895	3,970		5,935	2,950	3,610
PEPINO	3					
SORGO FORRAJERO VERDE				250		
SORGO GRANO	5,097	5,180	12,693	5,995	12,200	5,470
Total	10,631	10,491	26,785	5,402	7,135	10,490

Fuente: Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN), 2015.

La agricultura en Badiraguato se apega a una producción tradicional como consecuencia de las características del medio y la falta de infraestructura hidráulica, por lo que una gran parte del municipio se apega a la agricultura de temporal.

Volumen de producción agrícola por tipo de cultivo en toneladas.

Cultivo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
---------	------	------	------	------	------	------

AGAVE						
AJONJOLI	28	249	147	89	152	84
CARTAMO	58	0	384	233	156	320
FRIJOL	101	147	435	540	165	341
GARBANZO FORRAJERO			1,012			
GARBANZO GRANO	86	188	7,278	921	246	465
MAIZ GRANO	1,550	1,759		7,355	5,752	8,020
PASTOS						
PEPINO	40					
SORGO FORRAJERO VERDE				698		
SORGO GRANO	2,284	6,103	18,050	6,094	11,600	5,981

Tabla 33. Volumen de producción agrícola por tipo de cultivo en toneladas.
Fuente: Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN), 2015.

Precio medio rural por tonelada por tipo de cultivo en el municipio de Badiraguato.

Cultivo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
AGAVE						
AJONJOLI	12,000	11,600	12,694	14,800	16,500	16,150
CARTAMO	4,500	0	5,600	4,500	4,000	4,300
FRIJOL	9,000	8,500	11,126	18,330	10,500	12,000
GARBANZO FORRAJERO			9,819			
GARBANZO GRANO	9,000	8,700	3,059	11,000	10,000	9,500
MAIZ GRANO	2,300	2,336		3,746	3,000	3,328
PEPINO	2,200					
SORGO FORRAJERO VERDE				800		
SORGO GRANO	2,000	2,100	3,379	3,116	2,950	2,520

Tabla 34. Precio medio rural por tonelada por tipo de cultivo en el municipio de Badiraguato.
Fuente: Consejo para el Desarrollo Económico de Sinaloa (CODESIN), 2015.

Respecto a los productos agrícolas destacados por su valor de producción se encuentran el Ajonjolí, Frijol y el Garbanzo grano que de manera conjunta representan el 78.7% del valor de producción agrícola anual del municipio. Los cultivos que presentan un mejor rendimiento considerando toneladas producidas por hectárea son el Cártamo, Maíz grano y el Sorgo grano razón por la que es factible explorar la posibilidad de que se generen mayores inversiones enfocadas a dichos productos y aumentar la inversión para la innovación de tecnologías que se enfoquen en el riego de las mismas y mejora de los principales cultivos.

Ganadería

La actividad pecuaria se desarrolla de forma extensiva debido a la fisiografía del terreno y a que se encuentran grandes extensiones de terreno despoblado o con mínima o nula posibilidad de desarrollar algún otro tipo de actividad primaria.

Badiraguato es de los principales productores pecuarios del estado. La principal especie es la bovina, seguida de la caprina y la porcina; se practica también la apicultura.

Minería

Por sus características geológicas, el estado de Sinaloa, cuenta con un gran potencial en recursos minerales, tanto metálicos como en los no metálicos.

Usualmente han sido trece las regiones mineras, en donde se ha venido desarrollando con mayor grado la actividad minera en el Estado; sin embargo, existen amplias posibilidades de desarrollar trabajos de minería en numerosas localidades, diferentes a las conocidas.

El registro y control de las concesiones mineras, se realizan en la Agencia de Minería localizada en la ciudad de Culiacán, Sin. El registro y control de las concesiones mineras que se realizan en ésta Agencia, se concentra en oficinas de la Delegación Federal de Minería, localizada en la ciudad de Durango.



Imagen 23. Regiones mineras en el estado de Sinaloa

Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM) y la Secretaría de Economía (SE), 2017.

Regiones Mineras

A continuación, se presentan las regiones mineras localizadas en el estado de Sinaloa y particularmente a la que pertenece el proyecto y el tipo de minerales explotados en la zona.

Región Minera	Mineralización	Tipo de Yacimiento	Distrito Minero
Choix	Au, Ag, Pb, Cu, Zn	Veta, brechas, oro de placer	Choix
El Fuerte	Au, Ag, Zn, Cu	Veta, brechas, placer	No existe
San Blas	Au, Ag, Cu, Fe	Vetas Aquincuari	
Sinaloa	Au, Ag, Pb, Cu, Zn	Veta-falla	San José de Gracia
Mocorito	Ag, Au, Pb, Zn	Veta-falla	El Magistral
Badiraguato	Au, Ag, Pb, Zn	Vetas	Badiraguato
Culiacán	Au, Ag	Vetas	No existe
El Salado	Au, Ag, Fe	Vetas, skarn	20 Onzas, Las Varas
Cosalá	Au, Ag	Vetas	Santa Cruz de Alayá
San Ignacio	Ag, Au, Cu	Vetas	Las Ollitas, Contraestaca
Mazatlán	Au, Ag, Cu	Vetas	No existe
Concordia	Ag, Pb, Au	Vetas, brechas	Panuco, Copala
Rosario	Au, Ag	Vetas	Rosario, La Rastra

Distritos mineros

El estado de Sinaloa, presenta manifestaciones de mineralización prácticamente en toda la extensión de su territorio; y si bien existen distritos mineros en donde la minería se ha desarrollado a gran escala, también se encuentran lugares en donde la actividad es incipiente y rudimentaria. La diversidad de yacimientos existentes, se encuentran emplazados en rocas metamórficas, ígneas intrusivas, volcánicas y sedimentarias que abarcan en edad desde el Triásico superior hasta el Terciario. En estos ambientes litológicos es donde se emplazan las estructuras mineralizadas, y en donde se forman los distritos mineros; en estas mismas áreas es donde se encuentran los depósitos de placer de oro.

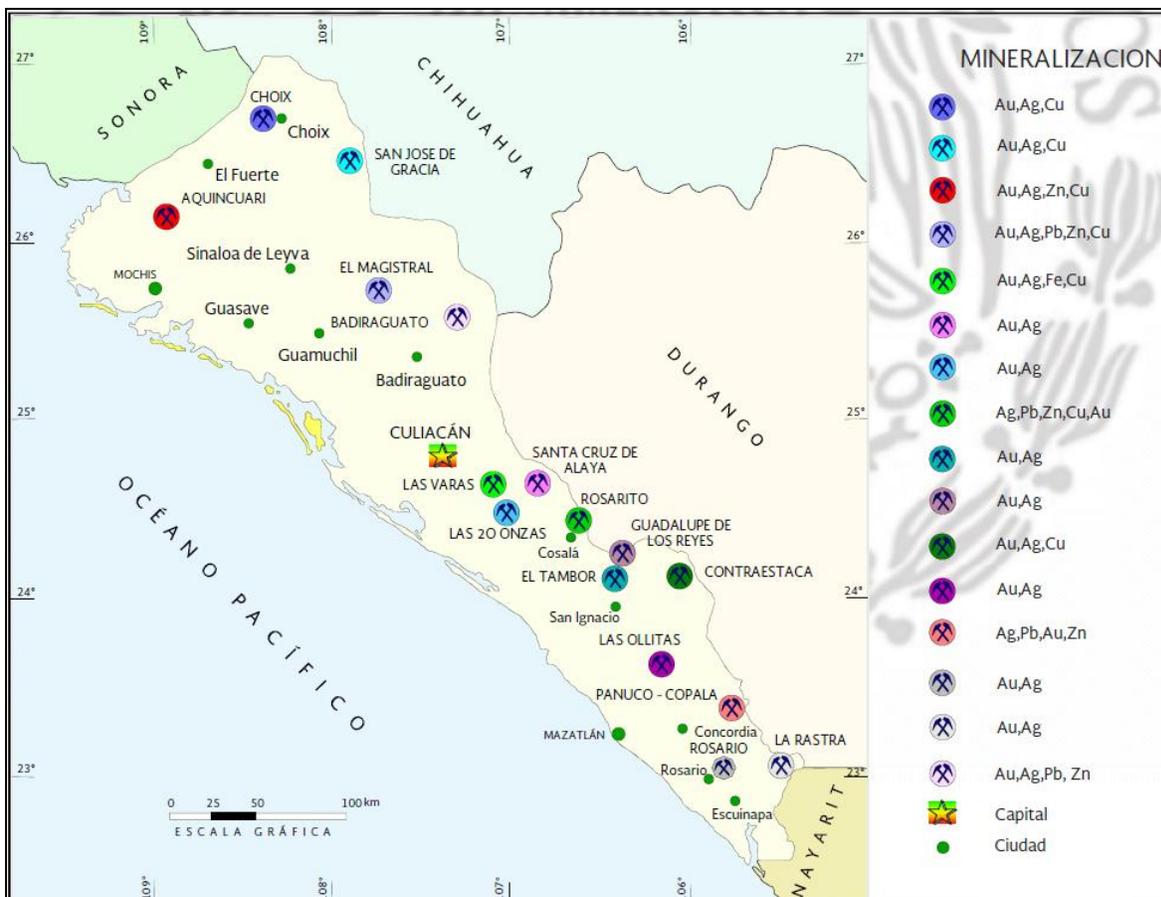


Imagen 24. Distritos mineros y tipo de minerales encontrados en cada uno.

PRINCIPALES MINAS EN EXPLOTACIÓN, METÁLICOS, NO METÁLICOS Y BANCOS DE MATERIAL.

La minería dentro del estado Sinaloa ha sido un apoyo importante en la economía del estado, y en la última década la variación en los precios de los metales, ha sido un factor importante para el incremento o disminución en el precio de la actividad minera.

Actualmente, destacan por su producción minas con mineralización de oro, plata, plomo, zinc, cobre y hierro, localizadas en los distritos de Choix, Cosalá, San Ignacio y Concordia entre otros.

MINERALES METÁLICOS

EMPRESA	PROYECTO	ETAPA	MINERAL	MUNICIPIO	PAÍS
Minera Río Tinto, S.A. de C.V.	El Rosario	Producción	Au, Ag, Pb, Zn	Choix	México
Capprepa, S.A. de C.V.	La Verde	Producción	Au, Ag, Pb, Zn	Concordia	México

EMPRESA	PROYECTO	ETAPA	MINERAL	MUNICIPIO	PAÍS
Mínera Dos Señores, S.A. de C.V.	Santa Rosa	Producción	Au, Ag, Pb, Zn	Concordia	México
Silverstone Resource de México, S.A. de C.V.	El Coco	Producción	Au, Ag, Pb, Zn	Concordia	México
Met Sin Industriales, S.A. de C.V.	La Colorada	Producción	Ag, Au	Cosalá	México
Mínera Real de Cosalá, S.A. de C.V.	Norma	Producción	Au, Ag	Cosalá	México
Americas Silver Corporation/Minera Cosalá, S.A. de C.V.	San Rafael	Producción	Au, Ag, Cu	Cosalá	México / Canadá
	El Cajón	Producción	Au, Ag, Co	Cosala	
	Nuestra Señora	Producción	Au, Ag, Zn, Cu, Pb	Cosalá	
Mínera del Pacífico, S.A. de C.V./Planta El Tablon	Goyo	Producción	Ag, Au	El Rosario	México
/Marlin Gold Corporation	La Trinidad	Producción	Au, Ag	El Rosario	México / Canadá
Productos Metalúrgicos del Real, S.A. de C.V.	Obscuridad	Producción	Au, Ag, pb	El Rosario	México
Miguel de la O Vizcarra	El Aguaje	Producción	Au, Ag	Mazatlán	México
Comercializadora de Metales y Minerales de Sinaloa, S.A. de C.V.	Metates/El Arco	Producción	Au, Ag	Mazatlán	México
Compañía Mínera Pangea, S.A. de C.V. /McEwen Mining Corporation	El Magistral/El Gallo/El Gallo II	Producción	Au, Ag	Mocorito	México/ Canadá
Desarrollos Mineros del Pacífico, S.A. de C.V.	Contraestaca	Producción	Au, Ag, Pb, Zn	San Ignacio	México
Metálisis, S.A. de C.V.	La Minita	Producción	Au, Ag, Pb, Zn	San Ignacio	México
Mineras de Dyna Resource, S.A. de C.V./ Dyna Resource Inc.	San José de Gracia	Producción	Au	Sinaloa	USA

Tabla 35.- Proyectos mineros en el estado de Sinaloa

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Económico, Subsecretaría de Fomento Económico, Dirección de Minería, del estado de Sinaloa.

MINERALES NO METÁLICOS

Con relación a los minerales no metálicos que produce el Estado, se puede decir que actualmente existen minas a tajo abierto, en donde se explotan principalmente agregados pétreos, arcillas, arena, grava, caliza para la fabricación de cal, carbonato de calcio, talco agroindustrial, carbonato de calcio en polvo, en otros casos la actividad está orientada a la explotación de sal y yeso.

EMPRESA	PROYECTO	ETAPA	MINERAL	MUNICIPIO
Cal Hidra de Guadalajara, S.A. de C.V.	Tabalá	Producción	CaO*H2O	Culiacán
Productora de Cerámica, S.A. de C.V.	Los Cerritos	Producción	Arcilla	Mazatlán
Fertimoc, S.A. de C.V.	Mocorito	Producción	Yeso Inerte	Mocorito
Industrial Salinera del Pacífico, S.A. de C.V.	Los Toldos	Producción	Sal	Navolato
Varios Concesionarios	Varios en el Estado de Sinaloa	Producción	Agregados Pétreos	Varios

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Económico, Subsecretaría de Fomento Económico, Dirección de Minería, del estado de Sinaloa, CONAGUA.

VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN MINERA ESTATAL

Volumen de la Producción Minera- Metálicos, 2012-2016 (Toneladas)

Productos/Años	2012	2013	2014	2015	2016
Metálicos					
Oro (Kg)	416.10	1,210.30	1,224.80	3,028.30	3,119.30
Plata (Kg)	52,892.00	48,661.00	48,492.00	47,176.00	60,423.00
Cobre	1,581.00	986.00	742.00	1,060.00	1,269.00
Fierro	449,083.00	422,951.00	197,820.00	127,400.00	-
Plomo	4,084.00	4,315.00	3,965.00	2,547.00	2,414.00
Zinc	7,876.00	6,967.00	6,155.00	5,838.00	5,885.00

Tabla 36.- Volumen de la Producción Minera- Metálicos, 2012-2016.

Volumen de la Producción Minera – Metálicos 2012 – 2016

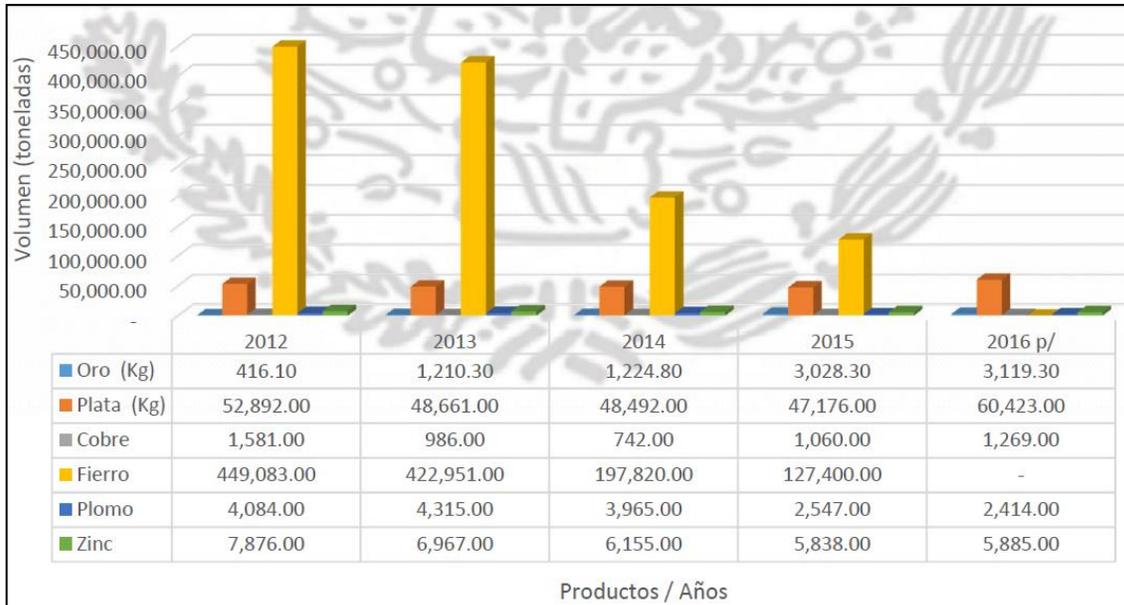


Figura 1.- Grafica del volumen de la producción minera (minerales metálicos) en Sinaloa 2012-2016.

Valor de la Producción Minera, 2012-2016 (Pesos Corrientes)

Productos/Años	2012	2013	2014	2015	2016
Metálicos	1,730,731,960.35	1,803,920,524.02	1,646,280,536.52	2,595,944,920.25	3,393,424,616.49
Oro (Kg)	293,851,113.29	701,667,372.47	662,911,558.17	1,788,172,341.64	2,338,666,346.15
Plata (Kg)	696,883,891.54	474,163,276.22	394,534,764.05	376,666,936.08	620,839,195.73
Cobre	165,265,885.17	92,098,708.00	67,618,006.54	92,021,251.09	115,267,269.36
Fierro	262,018,109.32	247,970,355.50	233,656,787.72	89,263,347.45	
Plomo	110,871,130.68	118,042,978.39	110,451,094.48	71,819,897.99	84,588,364.53
Zinc	201,841,830.35	169,977,833.43	177,108,325.57	178,001,146.00	234,063,440.72
Total	4,547,338,324.94	5,520,682,704.00	7,248,456,647.02	5,041,199,088.36	5,425,199,465.09

En el año 2016 en el estado de Sinaloa el mineral metálico que genero mayores ingresos fue el oro con 2, 338, 666,346.1 (pesos corrientes).

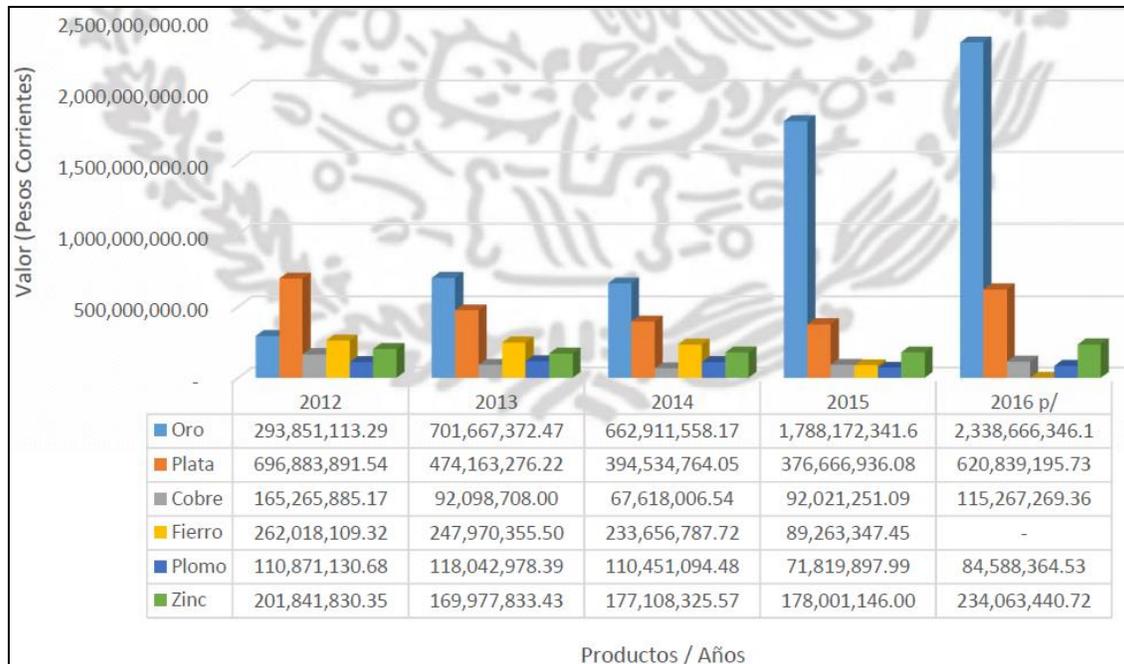


Figura 2.- Valor de la producción minera (minerales metálicos) en Sinaloa 2012-2016.

Volumen de la Producción Minera No Metálicos, 2012-2016 (Toneladas)

Productos/Años	2012	2013	2014	2015	2016
Metálicos					
Agregados Pétreos					
Andesita	-	-	635,250.00	1,595,000.00	1,435,500.00
Arcillas	69,600.00	650,000.00	720,000.00	62,833.33	650,000.00
Arena 1/	850,000.00	1,281,770.09	1,353,033.99	-	5,167.57
Basalto	-	-	3,668,500.00	2,711,500.00	2,552,000.00
Calcita 2/	58,400.00	37,385.00	17,520.00	-	-
Caliza	207,270.00	342,653.75	1,902,163.00	352,471.31	292,000.00
Grava 3/	1,907,904.71	2,130,806.02	2,190,646.19	-	3,092.50
Riolita	-	-	1,003,000.00	1,270,500.00	1,435,000.00
Sal	720,000.00	130,069.60	74,606.00	15,174.84	18,250.00
Talco	31,025.00	26,645.00	30.00	18,250.00	7,300.00
Yeso	6,324.00	937.50	-	-	-

Volumen de la Producción Minera - No Metálicos 2012 – 2016

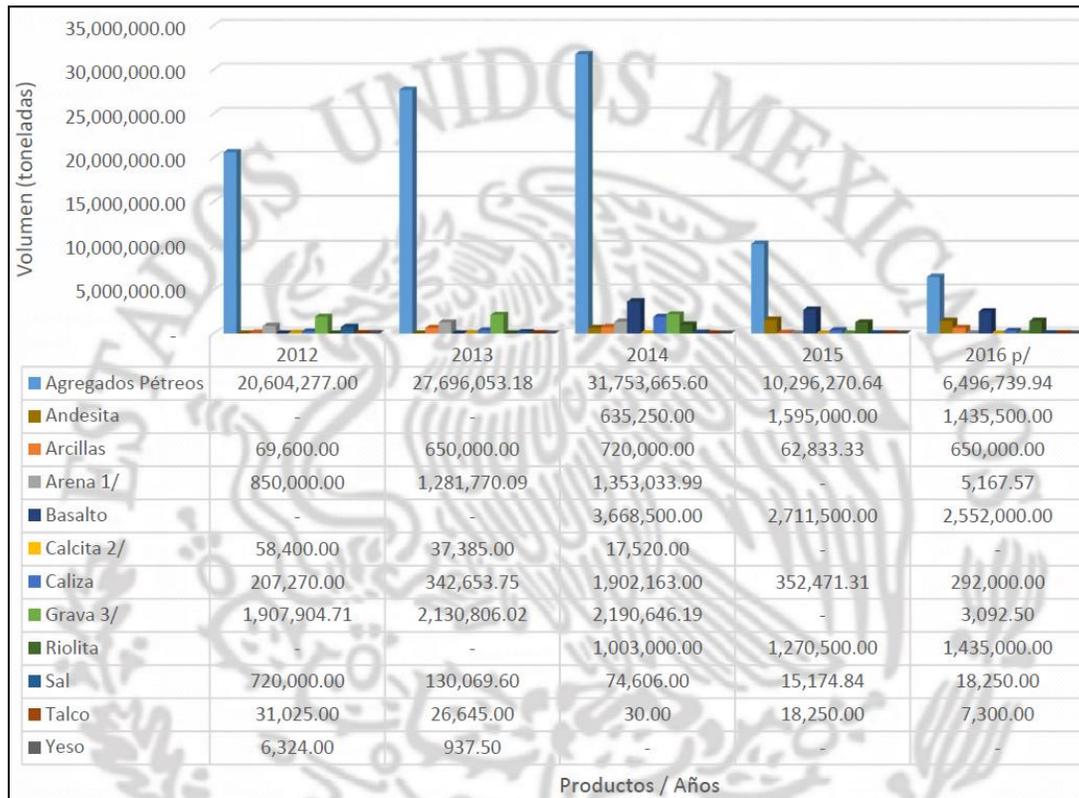


Figura 3.- Volumen de la producción minera (minerales no metálicos) en Sinaloa 2012-2016.

Valor de la Producción Minera, 2012-2016 (Pesos Corrientes)

Productos/ Años	2012	2013	2014	2015	2016
No Metálicos	2,816,606,364.60	3,716,762,179.99	5,602,176,110.49	2,445,254,168.11	2,031,774,848.61
Agregados Pétreos	2,253,974,735.83	3,140,355,790.97	3,747,331,561.86	1,240,970,721.85	809,337,324.23
Andesita	-	-	106,086,750.00	284,888,361.39	265,014,549.30
Arcillas	7,788,349.66	75,325,427.81	86,841,642.76	4,555,102.50	48,705,040.80
Arena 1/	93,940,391.46	146,701,857.87	161,176,408.36	-	514,423.26
Basalto	-	-	936,192,086.13	706,706,983.42	687,484,553.47
Calcita 2/	24,905,183.85	19,440,200.00	9,482,104.32	-	-
Caliza	14,930,019.91	25,560,625.07	147,683,166.04	27,418,961.73	23,478,080.37
Grava 3/	217,342,839.35	251,376,464.09	268,980,143.92	-	179,777.91
Riolita	-	-	120,975,232.90	156,503,312.87	182,706,192.60
Sal	172,601,153.67	30,797,486.89	17,395,247.91	4,474,806.02	6,195,212.16
Talco	30,478,782.51	27,107,760.96	31,766.29	19,736,103.18	8,159,694.50
Yeso	644,908.35	96,566.32	-	-	-
Total	4,547,338,324.94	5,520,682,704.00	7,248,456,647.02	5,041,199,088.36	5,425,199,465.09

Valor de la Producción Minera, 2012-2016 (Pesos Corrientes)

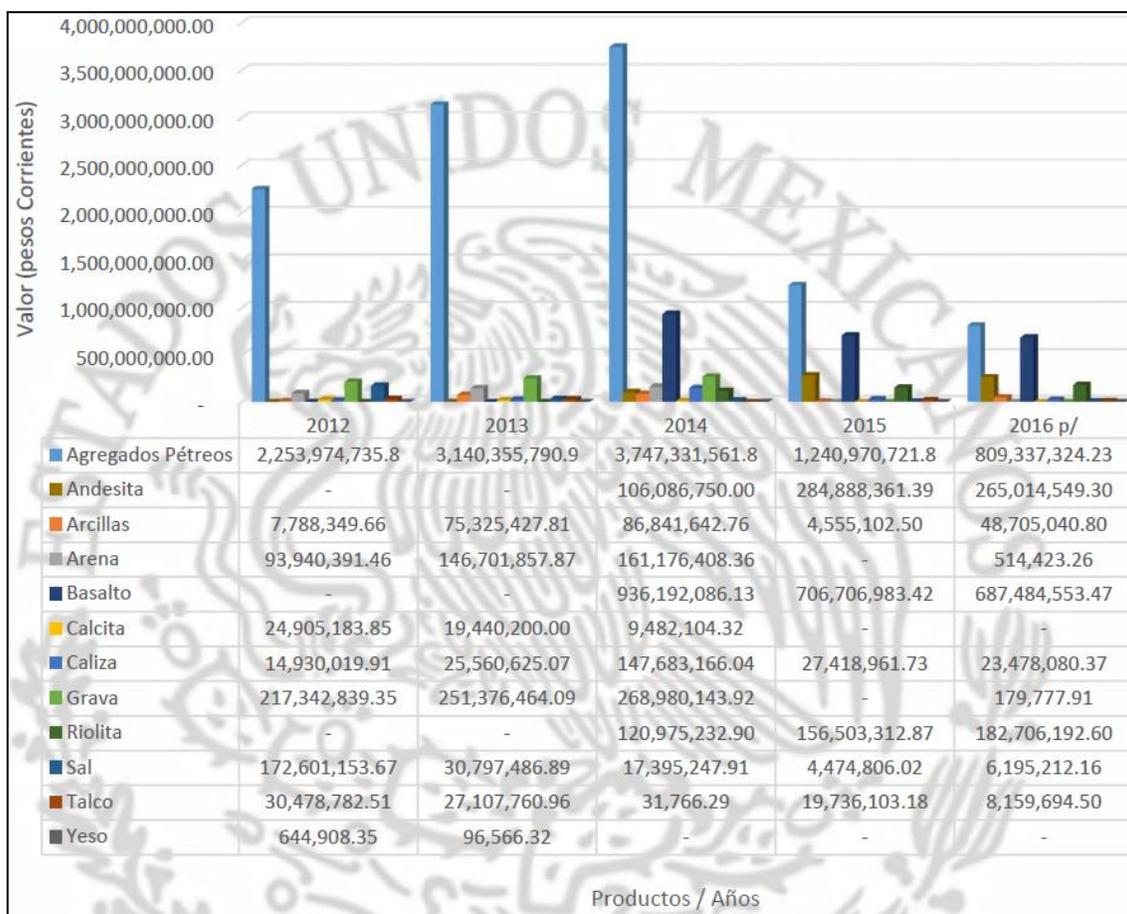


Figura 4.- Valor de la producción minera (minerales no metálicos) en Sinaloa 2012-2016.

POSICIÓN EN LA PRODUCCIÓN MINERO-METALÚRGICA NACIONAL POR PRINCIPALES PRODUCTOS, 2016.

El mineral metálico que presento una mayor producción en el estado de Sinaloa en los registros del año 2016 fue la plata con una producción de 60,423.00 toneladas como se muestra en la siguiente tabla.

Producto	Volumen (Ton)	Posición
Metálicos:		
Oro(Kg)	3,119.30	6
Plata (Kg)	60,423.00	11
Cobre	1,269.00	11
Plomo	2,414.00	8

Zinc	5,885.00	10
------	----------	----

El mineral no metálico que presento una mayor producción en el estado de Sinaloa en los registros del año 2016 fueron los agregados pétreos con una producción de 6, 496,739.94 toneladas como se muestra en la siguiente tabla, estos agregados pétreos son utilizados para la construcción en general.

Producto	Volumen (Ton)	Posición
No Metálicos:		
Agregados Pétreos	6,496,739.94	16
Andesita	1,435,500.00	3
Arcillas	650,000.00	3
Arena	5,167.57	29
Basalto	2,552,000.00	8
Caliza	292,000.00	25
Grava	3,092.50	28
Riolita	1,435,000.00	4
Sal	18,250.00	8
Talco	7,300.00	1

Fuente: Dirección de Control Documental, Dirección General de Minas; Secretaría de Economía e investigación directa.

Turismo

El municipio de Badiraguato, está rodeado por cerros, arroyos y una vegetación que varía entre coníferas, arbustos, ramas y árboles frutales. Algunos lugares son: la cabecera municipal, donde se tienen construcciones coloniales; Surutato, rodeado de coníferas y un clima frío todo el año, donde además florece la fruticultura, floricultura, ganadería y pesca; en la Presa "Heladio Serrano Gastélum", también se permite la pesca; en la Presa "Adolfo López Mateos" de El Varejónal, en La Laguna de Batamanea se presta a la pesca, floricultura, ganadería y fruticultura. Un lugar paradisiaco donde los lugareños visitan en momentos calurosos son: El Charcón, La Cascajosa, El Arco, Arroyo Grande, la confluencia del Río Badiraguato, Conimeto, El Álamo; éstos se caracterizan por frondosos árboles que dejan grandes sombras y permiten nadar en sus arroyos.

Santa Cruz es otro de los lugares más visitados, ya que cuenta con el templo de la virgen de santa cruz, también hay otros atractivos, como las cascadas "los lavaderos", que son un punto importante de visita gracias a su magestual belleza.

Cuenta con numerosos parques y jardines, así como piezas arquitectónicas de gran valor patrimonial albergadas en el Centro Histórico, pasear por las calles de Badiraguato es una deleitosa experiencia visual para propios y extraños.

La Casa de la Cultura "Héctor R. Olea", la iglesia de San Juan Bautista y el Auditorio Municipal "Héctor Castro Abitia" son parte de sus edificios más emblemáticos, otro lugar que caracteriza a Badiraguato es el mirador municipal de donde se puede observar todo el

pueblo, cabe destacar que también cuenta con un parque a orillas de la alameda donde adultos y niños pueden ir a disfrutar de un buen día.

Fiestas Populares

Fiesta religiosa el 19 de marzo, día de San José; festividad de semana santa, en Santa Cruz de las Flores, festejos los días 2, 3, 4 y 5 de mayo con motivo del día de la Santa Cruz en Higueras de los Monzón.

También el 24 de junio se festeja al patrono de la Iglesia de San Juan Bautista con fiesta y con juegos pirotécnicos, así como el 11 y 12 de diciembre para festejarse a la Virgen de Guadalupe. No podían faltar los días patrios con fiestas y kermesses.

Tradiciones y Costumbres

Como mexicanos, los días 1 y 2 de noviembre se recuerda con ofrendas florales, rezos y recuerdos a los parbolitos (niños fallecidos) y día de muertos, respectivamente; el último domingo de agosto se realiza el carnaval del Llano de los Rochín, Badiraguato, con más de 60 años de tradición, la semana de la Cultura y las Artes de septiembre, al igual que los festejos de la fundación de Badiraguato, el último fin de semana de noviembre, no podían faltar las posadas navideñas en diciembre; el carnaval de Santiago de los Caballeros el 25 de julio.

Danzas

En la comunidad de Santa Cruz se venera a la Virgen de Guadalupe y los lugareños de antaño tienen la tradición de adorar y danzarle a la Guadalupana los días 11 y 12 de diciembre.

Se celebra el 24 y 25 de diciembre previo al nacimiento de Jesús (niñito de Dios) Es de especial relevancia el día de la Santa Cruz el 19 de marzo cuando celosamente cuidan la salida de la Virgen de la iglesia a otras comunidades haciendo velación y danzando día y noche.

Música

Como sinaloenses, en Badiraguato retumba la tambora y se cuenta con 7 bandas de viento de renombre estatal. Asimismo, como municipio eminentemente rural se aprecia la música de guitarras y conjuntos norteros.

Artesanías

Parte de las manualidades de la región son la confección de coronas para día de muertos, la construcción de teja para casas (rústica), la producción de ladrillo (construcción). Para la pesca se elaboran atarrallas y chinchorros; además en la zona serrana se elaboran sillas con acabados de cuero en el asiento (sillones); y en La Amapa se elaboran hamacas de tejido de hilo y mecate para el descanso; recomendables los huare para las tortillas (tejido en palma), así como el petate de palma para dormir (tejido en palma) y las escobas de malva para la limpieza del hogar.

B) FACTORES SOCIOCULTURALES.

En la historia de la conquista de Badiraguato, surgió veinte años después Don Francisco de Ibarra, llamado "El fénix de los conquistadores de Sinaloa"; vino a la Nueva España bajo la protección de su tío Don Diego de Ibarra, que era el muy ilustre caballero santiaguino de Guipúzcoa, rico minero y fundador de Zacatecas.

En la serranía de Badiraguato, los fundos mineros descubiertos desde la conquista (1531), no alcanzaron ninguna prosperidad por diversas causas.

Las operaciones indígenas eran sobornadas por medio de deudas y obligados a trabajar las minas, y el día de San Juan los liquidaban.

Esta situación miserable en que vivían los indígenas de la región de Badiraguato, fomentó el odio al gobierno virreinal. Esto provocó un movimiento armado, en favor de la independencia que se inició el 25 de febrero de 1811.

Badiraguato cuenta con atractivos turísticos que atraen a personas de diferentes partes del estado y fuera del, una de las zonas más sobresalientes en este rubro es Surutato ya que en esta localidad se encuentran cabañas que permiten el alojamiento para los visitantes que así lo requieran, se alquilan caballos para dar paseos con guías de la zona, existen tirolesas en áreas recreativas para poder disfrutar del paisaje natural.

Otro problema que lacera a Sinaloa es el desplazamiento forzado; lo posiciona entre los 12 estados del país donde se ha desplazado población por motivos de inseguridad. De acuerdo con la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH), la mayor proporción de municipios con este problema son Ahome, Angostura, Sinaloa, Choix, Mocorito, Culiacán, **Badiraguato**, Concordia, Mazatlán y Escuinapa.

La conclusión de la carretera Badiraguato-Parral es una necesidad para desarrollar la zona serrana del municipio de Badiraguato, con la formación de un corredor interestatal que detone el desarrollo productivo y comercial de esta región con importantes carencias económicas y sociales.

III.11.- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

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.
- Jerarquización de actividades.

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.

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

Se planearon 4 etapas (Preparación del sitio, Construcción, Exploración y Abandono).

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.

III.11.1.- ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.

MATRIZ DE LEOPOLD (SE ANEXA MATRIZ DE LEOPOLD).

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			PREPARACION DEL SITIO					OPERACIÓN			ABANDONO	
Simbología:			Retiro de Vegetación	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y Aguas Residuales	Rehabilitación y Apertura de caminos.	Almacenamiento de Residuo	Instalaciones Temporales	Operación de maquinaria	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y aguas Residuales	Almacenamiento de material (Roca mineralizada)	Exploración	Retiro de maquinaria y equipo.
A: Impacto ambiental adverso significativo.												
a: Impacto ambiental adverso no significativo.												
B: Impacto ambiental benéfico significativo												
b: Impacto ambiental benéfico no significativo.												
--- Ausencia de impacto												
FACTORES ABIÓTICOS.	Agua	Recarga de Agua	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Calidad superficial	---	---	---	---	---	---	---	a	a	---
		Drenaje pluvial superficial	---	---	---	a	---	---	---	---	---	---
	Suelo	Erosión	a	---	a	---	---	---	---	---	---	---
		Calidad	---	a	---	a	---	---	a	a	---	b
	Atmósfera	Calidad del aire.	a	---	a	---	a	a	---	---	---	b
		Confort sonoro	a	---	a	---	a	a	---	---	---	---
Paisaje	Condición original	a	---	---	---	---	---	---	---	---	b	
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Fauna	Estructura poblacional	A	---	---	---	---	---	---	---	---
	Hábitat	A	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad	---	---	---	---	---	---	---	a	---	
	Económico	Empleo local	---	---	---	---	---	---	---	b	---	

Tabla 37.- Matriz de leopold

III.11.2.- 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).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas.

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
 1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
 2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:

Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

Inmediatez: Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario

Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Sinergia: Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

Momento: Momento en que se produce. Corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.

Persistencia: Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.

Recuperabilidad: Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

Periodicidad: Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{INCIDENCIA: } I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:

I = Inmediatez

A = acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

Tabla 38.- Valor de los atributos en la determinación de los impactos.

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores).

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

Valor de los impactos:

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez

entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

III.11.3.- DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS.

I.- Etapa de preparación del sitio:

1.-Impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para el retiro de vegetación.

- a) Se generará un impacto adverso al retirar vegetación en un área de 9600.94 m² ya que cumple varias funciones, entre ellas la de filtrar el aire, evitar erosión, etc.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		42
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.605

- c). Magnitud: Se tiene una proyección de retirar 195 individuos del estrato arbóreo y estrato arbustivo; debido que en la zona la vegetación primaria es escasa, se buscaran zonas para el proyecto donde exista menos vegetación.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.70	0.30	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de maquinaria para el retiro de vegetación	0.40	0.61	0.242

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

2.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para el retiro de vegetación.

a) Se generarán ruidos con la operación de la maquinaria para el desarrollo de las diferentes actividades.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.34

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de ruido	1.0	0.30	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Operación de la maquinaria.	0.70	0.34	0.2394

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

3.- Impacto producido sobre la recarga de agua subterránea debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: La magnitud de la retención de agua por la cobertura vegetal puede ser en un porcentaje muy alto, dependiendo de la cantidad de lluvia anual, incluso puede llegar al 20% o 25% en zonas con presencia de vegetación muy densa.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		36
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.45

c). Magnitud: Considerando que en el área de proyecto se encuentra con vegetación con buen estado de conservación, y que el retiro de vegetación será muy puntual y que solo se retiraran 9600.94 m² de vegetación en todo el proyecto, por lo que se una magnitud sin proyecto de 0.80, y con la ejecución del proyecto ya retirando la vegetación de 0.60.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad de Agua subterránea	0.80	0.60	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.45	0.09

R = Impacto producido sobre la recarga de agua: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

4.- Impacto producido sobre la fauna silvestre debido al retiro de vegetación.

a). Descripción: Impacto producido sobre la fauna terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de retiro de vegetación.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	3
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		54
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.92

c). Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, en el área de estudio **se encontraron especies bajo algún estatus** según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y la superficie que se retirara vegetación, la cual es muy poca 9600.94 m²:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional y especies en la NOM	0.90	0.60	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.92	0.276

R = Impacto producido sobre la fauna: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

6.- Impacto producido sobre la flora existente en el sistema ambiental debido al retiro de vegetación en el área a explorar y en los caminos que se utilizarán.

a) Descripción: Impacto producido sobre la densidad de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies con algún nivel de protección motivado el retiro de aproximadamente 195 individuos del estrato arbóreo y estrato arbustivo en un área de 9600.94 m².

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		0.78

c). Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la densidad de vegetación presente en el área del proyecto y la presencia de alguna especie enlistada en la norma, para lo cual se considera un valor actual sobre este sistema de 0.70 y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Flora del sistema ambiental	0.70	0.30	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.40	0.78	0.312

R = Impacto producido sobre la flora: Se considera que se generará un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

7.- Impacto producido sobre el suelo (Erosión) debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: Impacto producido por el retiro de 195 individuos del estrato arbustivo y estrato herbáceo en un área de 0.96 ha en el factor suelo, debido a que la vegetación retiene la erosión en zonas de pendientes elevadas.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuos	3
Incidencia ($I = Inm + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		44
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.657

c) Magnitud: Considerando que el suelo se encuentra actualmente impactado, presenta erosión y cambios en la topografía (ondulaciones), se toma un valor inicial de este elemento ambiental de 0.70, y con el retiro de vegetación podemos estandarizar que se tienen un valor de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Erosión del suelo.	0.70	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.657	0.181

R = Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

8.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de residuos por la operación de maquinaria y personal contratado para el retiro de vegetación.

a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran residuos durante la etapa de operación de maquinaria para el retiro de vegetación y por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
		Signo	Positivo, negativo	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, mediano, y largo plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	2	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		42	36	43
Incidencia estandarizada ($Is = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.61	0.47	0.63

c) Magnitud.

Residuos Peligrosos: No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna un valor de 0.90; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.90	0.40	0.50

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

Aguas Residuales: Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.80; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.305
Residuos Sólidos	0.47	0.30	0.141
Aguas Residuales	0.63	0.40	0.252

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

9.- Impacto sobre el paisaje debido al retiro de vegetación.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en el área es buena, por lo que, con la formación de caminos, cambiará el contexto muy poco, como es un espacio pequeño comparado con el efecto visual que tienen toda el área, por lo que se considera **un impacto adverso no significativo**.

10.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a la operación de maquinaria y equipo para la rehabilitación y apertura de caminos.

- a) Se generarán gases por el funcionamiento de maquinaria y equipo para la rehabilitación y apertura de caminos debido a la quema de combustible en su funcionamiento.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Largo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		41
Incidencia estandarizada ($Is = I-Imin/Imax-Imin$)		0.57

- c). Magnitud: Se tiene una proyección de retirar arboles juveniles, estrato herbáceo y arbustivo; debido que en la zona la vegetación primaria es escasa, se buscaran zonas para el proyecto donde exista menos vegetación.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.90	0.30	0.60

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Rehabilitación y apertura de caminos	0.60	0.57	0.342

R = Impacto producido sobre el Suelo: La operación de maquinaria y equipo para la Rehabilitación y apertura de caminos genera IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

11.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido a la operación de maquinaria y equipo para la rehabilitación y apertura de caminos.

a) Se generarán ruidos con la operación de la maquinaria para el desarrollo de las actividades de rehabilitación y apertura de caminos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		32
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.34

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de ruido	1.0	0.30	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Operación de la maquinaria.	0.70	0.34	0.2394

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

12.- Impacto producido sobre el Suelo (erosión) debido a la operación de maquinaria y equipo para la rehabilitación y apertura de caminos.

a) Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria por las actividades de construcción, se tienen la probabilidad de alguna fuga de diésel o aceite, de igual forma en caso de emergencia se dará mantenimiento a la maquinaria in situ.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		39
Incidencia estandarizada ($Is = I - Inim / I_{max} - I_{min}$)		0.53

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona no existe industria y circulación de maquinaria, se toma un valor de inicio son el proyecto de 0.70 y con el desarrollo del proyecto de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo.	0.70	0.20	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria y mantenimiento de la misma.	0.50	0.53	0.265

R = Impacto producido sobre el suelo (contaminación) por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

13.- Impacto producido sobre el drenaje horizontal del agua superficial debido al almacenamiento de residuos vegetales y suelo reutilizable.

a). Descripción: El material vegetal removido en la etapa de preparación del sitio se depositará en un área exclusivamente para esto, la cual no deberá obstruir el drenaje natural del agua.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		34
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		0.39

c). Magnitud: Tomando como referencia que no existe zonas para interrumpir la dirección del drenaje pluvial de agua en la zona del proyecto, se considera un valor inicial sin proyecto de 1 y con el desarrollo del proyecto de 0.60.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje pluvial del agua	1.00	0.60	0.40

a) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Almacenamiento de residuos vegetales y suelo reutilizable.	0.40	0.39	0.158

R = Impacto producido sobre drenaje del agua: Se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

14.- Impacto sobre el aire debido a la operación de la maquinaria y equipo por la limpieza y nivelación del área asignada para estacionamiento de maquinaria y patio de maniobras.

a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO ²	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO ²	CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.
NO _x	NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

c). Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1.0, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que solo será temporalmente durante la construcción.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	1.0	0.60	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria y equipo.	0.40	0.76	0.31

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

15.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido a la operación de maquinaria en las maniobras de limpieza y nivelación, en la zona de estacionamiento y patio de maniobras.

a) **Descripción:** Este es de carácter temporal.

b) **Caracterización e incidencia.**

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A Medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidenca ($I = I_{m} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		35
Incidenca estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.421

c). **Magnitud:** Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1.0, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que solo estará operando un D6 y una motoconformadora, la magnitud con el proyecto es 0.60.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	1.0	0.60	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.40	0.421	0.168

R = Impacto producido sobre el confort sonoro: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

16.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de residuos por la operación de maquinaria y personal contratado en las actividades de limpieza y nivelación.

- a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran Residuos durante la etapa de instalación, limpieza y nivelación.
- b) Caracterización e incidencia.
Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
		Signo	Positivo, negativo	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, mediano, y largo plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	2	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		42	36	43
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.61	0.47	0.63

- c) Magnitud.

Residuos Peligrosos: No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna un valor de 0.90;

mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.90	0.40	0.50

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

Agua Residual: Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.80; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.40

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.305
Generación de Residuos Sólidos	0.47	0.30	0.141
Generación de Aguas Residuales	0.63	0.40	0.252

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO**

SIGNIFICATIVOS, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables

Etapa II: OPERACION

17.- Impacto sobre el aire debido a la operación y funcionamiento de la maquinaria para la actividad de Exploración.

- a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO ₂	SO ₂ : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO ₂	CO ₂ : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire.
NO _x	NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

- c). Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que solo se trabajará en la zona y que la maquinaria es poca ya que se trata del desarrollo de la minería en baja escala, se considera 0.60 con el desarrollo del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	1.0	0.60	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de equipo para la exploración.	0.40	0.76	0.31

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

18.- Impacto sobre el confort sonoro debido a la operación de la maquinaria para la actividad de exploración.

a). **Descripción:** Al momento del funcionamiento de la maquinaria para la exploración a cielo abierto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

c). **Magnitud:** Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que solo se realizarán barrenaciones a diamante.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	1.0	0.60	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.40	0.76	0.304

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

19.- Impacto producido sobre el suelo debido a la generación de residuos por la operación de maquinaria y personal contratado para la exploración.

a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran residuos durante la etapa de exploración por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos		
		Peligrosos	Sólidos	Aguas Residuales
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	2
persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, mediano, y largo plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	2	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1

Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)	42	36	43
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)	0.61	0.47	0.63

c) Magnitud.

Residuos Peligrosos: No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna un valor de 0.90; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de gasolina, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.90	0.40	0.50

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

Aguas Residuales: Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.80; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.305
Residuos Sólidos	0.47	0.30	0.141
Aguas Residuales	0.63	0.40	0.252

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables

20.- Impacto producido sobre la calidad de agua superficial debido a las actividades de Exploración.

- a). Descripción: con la actividad de barrenación y no se interrumpirá o desviará ningún escurrimiento (arroyo) presente en la zona.
 b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		49
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}$)		0.78

- c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona la corriente superficial más cercana al proyecto es temporal, es decir, solamente existen escurrimientos en época de lluvias y que la calidad de agua es de buena calidad, se considera un valor inicial del proyecto de 1.0 y con el desarrollo del proyecto de 0.40

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial.	1.00	0.50	0.50

- d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Actividades de exploración.	0.50	0.78	0.39

R = Impacto producido sobre la calidad del agua superficial: Se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

21.- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido al almacenamiento temporal de material producto de la exploración (roca mineralizada).

a). El almacenamiento del material producto de la exploración se almacenará temporalmente, solo por poco tiempo, lo cual garantiza que no se tendrá ninguna reacción química del mismo con el medio físico (agua y aire), por lo que no se tendrá afectación sobre la calidad del suelo, o sea con su composición química.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

c). Magnitud: considerando que en no se tendrá reacción química de la roca mineralizada con el agua o viento, y que la estancia en patio de almacén será por poco tiempo (máximo una semana), consideraremos un valor de 1.0 sin el proyecto, y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del suelo	1.0	0.60	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Almacenamiento de roca mineralizada.	0.40	0.76	0.304

R = Impacto producido sobre la calidad del suelo: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

22.- Impacto producido sobre la calidad de agua superficial debido al almacenamiento de material producto de la exploración (roca mineralizada).

a). Descripción: El almacenamiento del material producto de la exploración de almacenara temporalmente, estos serán en forma cilíndrica y estarán colocados en cajas especiales, por lo que no tendrán contacto con el agua.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		0.78

Magnitud: Tomando como referencia que el flujo del agua es temporal, es decir, solamente existen escurrimientos en época de lluvia y que la calidad del agua superficial en el área es buena, este escurrimiento es un arroyo que se encuentra a 150 m de distancia del punto más cercano a las áreas de almacenamiento, consideraremos un valor inicial del proyecto de 1.0 y con el desarrollo del proyecto de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial.	1.00	0.50	0.50

b) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Almacenamiento de roca mineralizada, muestreos cilíndricos.	0.50	0.78	0.39

R = Impacto producido sobre la calidad del agua superficial: Se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

23.- Impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la Exploración.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Traf,	Emisiones a	Emisiones
		maquinaria	la atmósfera	de acústica
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	2	2
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22	37	37
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.08	0.47	0.47

c) Magnitud.

Trafico de maquinaria y equipo: El tráfico de la maquinaria es temporal ya que solo se presentará en la etapa de Exploración.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.70	0.10

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo en la etapa de Exploración.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

Emisiones de acústica: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones que se generaran en la etapa de Exploración lo consideraremos de magnitud media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.1	0.08	0.008
Emisiones a la atmósfera.	0.3	0.47	0.14
Emisiones de acústica.	0.3	0.47	0.14

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: El tráfico de maquinaria, las emisiones a la atmósfera y las emisiones de acústica producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

24.- Impacto sobre el nivel socioeconómico de la población debido a la generación de empleos en la actividad de exploración.

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se genera una nueva opción de trabajo para los habitantes de la zona.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Positivo,	+
Inmediatez	Directo,	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	media	2
Momento	largo	3
persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	mediano	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3

Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)	42
Incidencia estandarizada ($Is= I-Imin/Imax-Imin$)	0.61

c). Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura y ganadería los cuales son temporales, la población tendría otra opción de trabajo fijo con el desarrollo de la minería.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Nivel socioeconómico de la población.	0.60	0.80	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.2	0.61	0.122

R = Impacto producido sobre el nivel socioeconómico de la población: Se tiene un IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

Etapa III: Abandono del sitio del proyecto

25.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de maquinaria y equipo. Se considera un IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

26.- Impacto producido sobre el suelo debido al retiro de maquinaria y equipo. Se considera un IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

27.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de la maquinaria y equipo. Se considera un IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

RESUMEN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD POR COMPONENTE AMBIENTAL

ETAPA		FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
ETAPA I. PREPARACION DEL SITIO	RETIRO DE VEGETACION	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		EROSION DE SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		FAUNA	ADVERSO SIGNIFICATIVO
		RECARGA DE AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		FLORA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		HABITAT DE FAUNA	ADVERSO SIGNIFICATIVO
		PAISAJE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	REHABILITACION Y APERTURA DE CAMINOS	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		EROSION DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS VEGETA Y SUELO UTILIZABLE	DRENAJE PLUVIAL	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	INSTALACIONES TEMPORALES	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		EROSION DEL SUELO GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
ETAPA II.- OPERACION	ACTIVIDADES DE EXPLORACION	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		SOCIOECONOMICO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	ALMACENAMIENTO DE ROCA MINERALIZADA	CALIDAD DE SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
ETAPA III.- ABANDONO DEL SITIO	CALIDAD DEL AIRE	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO	
	SUELO	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO	
	PAISAJE	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO	

Tabla 39.- Resumen de los impactos producidos con la ejecución del proyecto.

SE GENERARÁN 27 (VEINTISIETE) IMPACTOS, DE LOS CUALES 23 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS Y 4 (CUATRO) BENEFICOS NO SIGNIFICATIVOS.

MATRIZ DE CRIBADO

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO
SUELO	Presentará erosión por la circulación de la maquinaria y el retiro de vegetación.
FLORA	Del área del proyecto se retiraran 195 individuos del estrato arbóreo y en conjunto estrato arbustivo, en una área de 9600.94 m ² .
AGUA	La calidad de agua del arroyo cercano, no tendrá afectación, ya que presenta un escurrimiento efímero, solo conduce agua en época de lluvias.
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles, a las especies sujetas a algún estatus se elaborará un plan de rescate y reubicación.
AIRE	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m ⁻¹) de coeficiente de absorción de luz.
POBLACION	Se beneficiaran los habitantes de los poblados cercanos al área del proyecto.

Tabla 40.- Matriz de cribado

III.11.4.3.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y COMPENSACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, GENERADOS POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Etapa I: Preparación del sitio

1. Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para el retiro de vegetación.

Se dará mantenimiento a la maquinaria antes de dar inicio a esta actividad, de igual forma se estará realizando un monitoreo visual, para parar la máquina que tenga mayores emisiones y reemplazarla por otra.

2. Medida de mitigación del impacto sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para el retiro de vegetación.

Se implementará la colocación de silenciadores en los escapes de la maquinaria y equipo a utilizar, para disminuir los niveles de emisiones sonoras.

Esta actividad se desarrollará durante el día, y solo trabajará una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas, la extracción de los materiales pétreos se interrumpirá hasta terminar con la actividad.

El retiro de vegetación se realizará paulatinamente abarcando la superficie que se vaya a utilizar para la exploración.

3. Medida de mitigación del impacto sobre la recarga de agua debido al retiro de vegetación.

Se tienen propuesto reforestar un área la cual compensara la zona de captación de agua.

Se reforestarán los caminos realizados para realizar las exploraciones mineras, en una superficie de 0.96 ha, con 384 plantas (se anexa programa de reforestación).

4. Medida de mitigación del impacto sobre la fauna silvestre debido al retiro de vegetación.

Se llevará a cabo el rescate y reubicación para especies de lento desplazamiento y dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, (Ver anexo 4).

Las especies rescatadas se reubicarán en una superficie de 60.00 ha que se encuentra a 1450 m al suroeste de la zona de exploración como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 125. Ubicación de la zona de reubicación de la fauna

Dimensiones y localización del sitio de reubicación de la fauna.

Cuadros de construcción en coordenadas UTM, Datum WGS-84, zona 13N:

LADO		DIST. M	COORDENADAS UTM	
EST	PV		X	Y
1	2	810	261869.06	2813049.48
2	3	758	262525.78	2812573.13
3	4	828	262071.39	2811968.41
4	1	700	261436.18	2812500.17
SUPERFICIE = 60-00-00 HA				

Tabla 41.- Cuadro de construcción del área de reubicación de la fauna.

Se anexa programa de rescate y reubicación de fauna.

5. Medida de mitigación del impacto sobre el hábitat de la fauna silvestre debido al retiro de vegetación.

- Se realizará reforestación esto garantiza la proporcionar hábitat para la fauna silvestre.
- Una vez realizado la reforestación se contempla establecer grupos de arbustos que sirvan de refugio y abrigo a reptiles, pequeños mamíferos y aves de sotobosque.
- Establecer arboles sustitutos o perchas enterrando árboles muertos. Estos sirven d posaderos para las aves rapaces y proveen el denominado efecto percha, consiste en la deposición de semillas dispersas por aves frugívoras al pie del árbol sustituto.
- Establecer estructuras para favorecer la nidificación de aves de gran tamaño, especialmente en ambientes con poca oferta de árboles grandes. Estas pueden consiste en una plataforma de anidación sobre postes, cajas de anidación y cornisas protegidas.
- Establecer pircas o acúmulos de roca, especialmente para ser usada por reptiles

6. Medida de mitigación del impacto sobre la flora debido al retiro de vegetación.

Se reforestarán los caminos realizados para las exploraciones mineras, en una superficie de 0.96 ha, con 384 plantas (se anexa programa de reforestación).

7. Medida de mitigación del impacto sobre el suelo (erosión) debido al retiro de vegetación

Se mantendrá el área de trabajo regada, así como los caminos de acceso, esto para evitar ondulaciones en el suelo, así como la erosión del mismo.

8. Medida de mitigación sobre el suelo (generación de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales) debido al funcionamiento de maquinaria y personal contratado para el retiro de vegetación

Residuo	Medida de mitigación
	Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos.

Residuo	Medida de mitigación
R. Sólidos	Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladará al Relleno Sanitario para darle disposición final.
R. Peligrosos	La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria. Para esto, se colocarán depósitos (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene, así como a la categoría en la que se encuentran (CRETI), estos estarán en ubicados en la zona donde está la instalación de la criba, la cual ya cuenta con un almacén de residuos peligrosos.
Aguas Residuales	Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento el H. Ayuntamiento ya que se encargan de prestar este servicio.

Tabla 42.- Medida de mitigación para Residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales.

9. Medida de mitigación sobre el paisaje debido al retiro de vegetación.

El proyecto contempla la reforestación de una zona cercana al proyecto, la cual cuenta con una superficie de 0.96 has en el caso de no desarrollarse el proyecto minero en su segunda etapa y 0.5 ha en el caso de que se realice la exploración y posteriormente la explotación minera.

10. Medida de mitigación sobre la calidad del aire debido a la operación de maquinaria y equipo para la rehabilitación y apertura de caminos.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

Se mantendrán regados los caminos.

11. Medida de mitigación sobre el confort sonoro debido a la operación de maquinaria y equipo para la rehabilitación y apertura de caminos.

Se implementará la colocación de silenciadores en los escapes de la maquinaria y equipo a utilizar, para disminuir los niveles de emisiones sonoras.

Esta actividad se desarrollará durante el día, y solo trabajará una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas, la extracción de los materiales pétreos se interrumpirá hasta terminar con la actividad.

12. Medida de mitigación sobre el suelo (Erosión) debido a la operación de maquinaria y equipo para la rehabilitación y apertura de caminos.

Se mantendrá el área de trabajo regada, así como los caminos de acceso, esto para evitar ondulaciones en el suelo, así como la erosión del mismo.

13. Medida de mitigación sobre el drenaje horizontal del agua superficial debido al almacenamiento de residuo vegetal y suelo utilizable.

Se destina un área de 400 m² para el depósito de suelo removido y residuos vegetales.

El depósito temporal de residuos vegetales y suelo utilizable se localiza en una zona estratégica por su distancia a los diferentes sitios de obra, la topografía del lugar y por la escasa vegetación que se encuentra en esta superficie.

Cuadros de construcción en coordenadas UTM, Datum WGS-84, zona 12N:

PATIO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS VEGETALES Y SUELO UTILIZABLE						
LADO		RUMBO	DIST.	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	260,847.97	2,814,267.22
A	B	S 86°45'16.43" E	20	B	260,867.94	2,814,266.09
B	53	S 03°14'43.57" W	20	53	260,866.81	2,814,246.12
53	D	N 86°45'16.43" W	20	D	260,846.84	2,814,247.25
D	A	N 03°14'43.57" E	20	A	260,847.97	2,814,267.22
SUPERFICIE = 400.00 m2						

Tabla 43.- Cuadro de construcción del depósito temporal de residuos vegetales y suelo utilizable.

Etapa II: Operación.

14. Medida de mitigación sobre la calidad del aire debido a la operación de maquinaria y equipo por la construcción de obras provisionales.

Se dará mantenimiento a la maquinaria antes de dar inicio a esta actividad, de igual forma se estará realizando un monitoreo visual, para parar la máquina que tenga mayores emisiones y reemplazarla por otra.

15. Medida de mitigación sobre el confort sonoro debido a la operación de maquinaria por la construcción de obras provisionales.

Se implementará la colocación de silenciadores en los escapes de la maquinaria y equipo a utilizar, para disminuir los niveles de emisiones sonoras.

Esta actividad se desarrollará durante el día, y solo trabajará una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas, la extracción de los materiales pétreos se interrumpirá hasta terminar con la actividad.

16. Medida de mitigación sobre el suelo (Erosión) debido a la operación de maquinaria por la construcción de obras provisionales.

Se mantendrá el área de trabajo regada, así como los caminos de acceso, esto para evitar ondulaciones en el suelo, así como la erosión del mismo.

17. Medida de mitigación sobre el suelo debido a la generación de residuos por la operación de maquinaria y personal contratado para la construcción de cárcamos.

Residuos sólidos: Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos. Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladará al relleno sanitario para darle disposición final

Residuos peligrosos: La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona de trabajo, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria. Para esto, se colocarán depósitos (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene, así como a la categoría en la que se encuentran (CRETIB), estos estarán en ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento la empresa contratada para la renta de estas letrinas.

Etapas III: EXPLORACION:

18. Medida de mitigación sobre la calidad del aire debido a la operación de la maquinaria para la actividad de exploración.

Se dará mantenimiento a la maquinaria antes de dar inicio a esta actividad, de igual forma se estará realizando un monitoreo visual, para parar la máquina que tenga mayores emisiones y reemplazarla por otra.

19. Medida de mitigación sobre el confort sonoro debido a la operación de maquinaria para las actividades de exploración.

Se implementará la colocación de silenciadores en los escapes de la maquinaria y equipo a utilizar, para disminuir los niveles de emisiones sonoras.

Esta actividad se desarrollará durante el día, y solo trabajará una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas, la extracción de los materiales pétreos se interrumpirá hasta terminar con la actividad.

20. Medida de mitigación sobre el suelo debido a la generación de residuos por la operación de maquinaria y personal contratado para la exploración.

Residuos sólidos: Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos. Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladará al Relleno Sanitario para darle disposición final

Residuos peligrosos: La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona de trabajo, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria. Para esto, se colocarán depósitos (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene, así como a la categoría en la que se encuentran (CRETI), estos estarán en ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento la empresa contratada para la renta de estas letrinas.

21. Medida de mitigación sobre la calidad de agua superficial debido a las actividades de exploración.

Se construirá un sistema de drenaje en la zona de exploración para dirigir las escorrentías de la lluvia hacia un cárcamo para su uso en el regado de caminos.

22. Medida de mitigación sobre la calidad del suelo debido al almacenamiento de material producto de la exploración (roca mineralizada).

El suelo donde se almacenará la roca mineralizada se compactará al máximo y se colocará una superficie impermeable, las muestras que se obtienen son en forma cilíndrica y estas estarán colocadas en cajas de madera.

23. Medida de mitigación sobre la calidad de agua superficial debido a almacenamiento de material (roca mineralizada).

- Se construirán canales para desviar escurrimientos pluviales fuera del área de almacenamiento de roca mineralizada.
- El suelo donde se almacenará la roca mineralizada se compactará al máximo y se colocará una superficie impermeable.
- Las muestras mineralizadas son en forma cilíndrica y estarán colocadas en cajas de madera para ser resguardo y conservación.



Ejemplo de las formas cilíndricas de las barrenaciones, en esta foto se aprecian los cilindros colocados en cajas de madera.

III.12.- PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL AREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

- Plano No. 1 General del Proyecto.

- Plano No. 2 Distribución de Obras Mineras.
- Plano No. 3 Señalización.

III.13.- CONCLUSION.

El proyecto tiene por objeto realizar las actividades de exploración minera que se describen en el presente Informe Preventivo y que se realizarán con base en la NOM-120-SEMARNAT-2011, que establece las especificaciones de Protección Ambiental para las Actividades de Exploración Minera Directa, en zona con climas secos y templados en donde se desarrolle Vegetación de Matorral Xerófilo, Bosque Tropical Caducifolio, Bosques de Coníferas o Encinos.

El proyecto contempla realizar 21 barrenos en un lote minero denominado los cuervos, los cuales los cuales están regulados por la NOM-120-SEMARNAT-2011, y no sobrepasan lo estipulado en dicha norma.

Específicamente, para el desarrollo del proyecto se requiere de una superficie de 12.5 ha, en los que se encentraran los cambios, almacén de resguardo de material de barrenación (mineral), resguardo de maquinaria, almacena temporal de residuos vegetales, almacén temporal de residuos peligrosos y las 21 plantillas de barrenación, solo se pretende afectar la vegetación existente en un área de 9600.94 m².

El proyecto denominado “Exploración Minera Lote Los Cuervos Minera Mahakala, en el municipio de Badiraguato, Sinaloa”. El proyecto se localiza en los alrededores de la localidad Nocóriba, sindicatura de Otatillos, municipio de Badiraguato, Sinaloa, a 18 km al este de la ciudad de Badiraguato en la coordenada geográfica Lat 25°25'31.67 N, Long. 107°22'41.70" W. Se presenta este Informe Preventivo, como requisito para cumplir con las nuevas disposiciones de ley.

Tomando las condiciones ambientales actuales, así como las que se tendrán con el desarrollo del proyecto, **se determina que su ejecución es viable ambiental, técnico, económico y socialmente**, aplicando todas y cada una de las medidas de mitigación, compensación y prevención propuestas en el este documento.

III.14.- CONDICIONES ADICIONALES QUE SE PROPONGAN EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 31 DE REGLAMENTO DE LA LGEEPA DE MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

Todas las medidas para evitar, atenuar, o compensar los impactos ambientales adversos determinados, ya fueron descritas en el apartado correspondiente a Medidas de Mitigación y Prevención.

III.14.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entregan dos ejemplares impresos del Informe Preventivo, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio se entrega en forma magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.

Se hace entrega de un resumen del Informe Preventivo que no excede de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada está completa y en idioma español.

- **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 3 etapas (Preparación del sitio, Operación y Abandono del sitio).

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).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
 1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
 2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:

Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

Inmediatez: Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario

Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Sinergia: Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

Momento en que se produce: corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.

Persistencia: Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.

Recuperabilidad: Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

Periodicidad: Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{INCIDENCIA: } I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:

- I = Inmediatez
- A = acumulación
- S = Sinergia
- M = Momento
- P = Persistencia
- R = Reversibilidad
- Rc = Recuperabilidad
- P = Periodicidad
- C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

Tabla 44.- Clasificación de los atributos.

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores)

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

Valor de los impactos:

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

- **METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE FLORA Y FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE PROYECTO.**

FLORA:

La técnica de muestreo que se utilizó fue por cuadrantes para el análisis de vegetación, el cual permite obtener datos cuantitativos acerca de la estructura y composición de comunidades de plantas terrestres, determinar la cobertura de corona y la densidad vegetal. El procedimiento de muestreo de vegetación en los cuadrantes se basó en la medición de todas las plantas interceptadas en los mismos, en este caso con una longitud de 20 x 50 metros (1,000 m²), obteniendo 5 sitios que abarca 1/2 Ha. muestreados. Adicionalmente se realizaron recorridos a pie con el objeto hacer una valoración del sitio. Una vez identificadas las coordenadas de los sitios y almacenadas en el GPS se procedió a ubicar y recorrer cada uno de los sitios a muestrear, en cada punto se midió cuadrante de 20 x 50 metros abarcando un área de 1,000 m² en puntos ya indicados en el mapa, se dispuso a identificar y medir a cada especie vegetal presente. Los datos que se obtuvieron corresponden a: la identificación de la vegetación, DAP (Diámetro a la Altura del Pecho) y la altura de las especies vegetales (Se anexa Inventario Forestal).

Obtenido el inventario florístico total del sitio, se comparó con la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas y raras, así como las sujetas a protección especial, para identificar aquellos especímenes con algún estatus y, mediante las características biológicas evaluadas, establecer las medidas de protección y conservación de dichas especies que se discutirán en el Capítulo III.

El estado de conservación de la vegetación se describió destacando las dimensiones con arbolado natural dentro del área a afectar, contra la superficie previamente afectada. La descripción permitió destacar aspectos relevantes a ser considerados en la identificación y evaluación de impactos ambientales y las potenciales medidas precautorias en su caso.

Partiendo del listado florístico del sitio, se identificó el uso de las especies con diferentes propósitos, principalmente alimento, medicinal, religioso, forraje y materiales de construcción, entre otros. De forma complementaria se preguntó a los lugareños tanto el nombre común en la región de ciertas especies, como uso potencial.

FAUNA:

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 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 Iopez-Gonzales, 2011).

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).

GUÍA FOTOGRAFICA



Fotografía 1. Equipo que se utilizara para los trabajos de perforación.



Fotografía 2. Caminos existentes para llegar al proyecto.



Fotografía 3. Vegetación presente en la zona del proyecto.



Fotografía 4. Características del terreno en zonas colindantes al proyecto.



Fotografía 5. Características del terreno del proyecto.



Fotografía 6. Vegetación existente en la zona del proyecto.

GLOSARIO

Acarreo. Material de cualquier clase transportado y depositado en otro lugar por virtud de la acción de procesos de orden geomorfológico.

Acceso. Obra que enlaza un predio con una carretera federal para permitir la entrada y salida de vehículos, mediante carriles de aceleración y desaceleración.

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Afluentes. Cursos de agua secundarias por ramificaciones más o menos numerosas e intrincadas, que se unen al río principal.

Aguas nacionales. Son las aguas propiedad de la nación, en los términos del párrafo quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Aguas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Aguas subterráneas. Son las aguas filtradas y retenidas en el subsuelo, que pueden ser aprovechadas para uso doméstico, industrial o para otras finalidades.

Aguas superficiales. Es el agua que se encuentra en la superficie de la tierra expuesta a las condiciones atmosféricas la cual forma ríos, arroyos, lagos, lagunas, presas, mares internos y el océano.

Ambiente. Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Área de influencia. Área donde se presentarán o tendrán influencia los impactos benéficos o adversos de un proyecto.

Áreas naturales protegidas. Son las zonas de territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas a un régimen previsto con el fin de preservar e interconectar ambientes naturales; salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres; lograr el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente en los centros de población y sus alrededores.

Barrenación: Perforación cilíndrica de diámetro pequeño y considerable profundidad efectuada sobre roca o suelo mediante instrumentos especiales de perforación.

Barrenación a diamante: Barrenación en la que el instrumento cortante es una broca con diamantes montados o impregnados.

Basura. Son los residuos no provenientes de la industria, resultantes de las actividades de las personas o de los municipios

Bienestar social. Nivel óptimo que alcanza una sociedad en donde se hallan cubiertas las necesidades de vestido, alimentación, hogar, trabajo, educación, salud, justicia, libertad y democracia.

Calidad de vida. Grado de bienestar social encaminado a la obtención del equilibrio emocional y la salud del individuo basado en el constante mejoramiento y cuidado del ambiente.

Capa superficial de suelo: El material que se encuentra incluido entre los 0 cm (cero centímetros) y 30 cm (treinta centímetros de profundidad a partir de la superficie en donde se realizan actividades de exploración. Las características de este material a diferencia del más profundo o somero superficial, serán su mayor cantidad de materia orgánica y mínimo contenido de roca. La profundidad del material que se extraiga dependerá de la disponibilidad del mismo y de las acciones contempladas en la restauración.

Cárcamo: Recipiente utilizado para contener los fluidos de barrenación.

Componentes ambientales críticos. Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contaminación. La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Cuenca. El área total drenada por un río, incluyendo todos sus afluentes tributarios.

Cuerpo de agua. Cualquier extensión de agua, ya sea corrientes o estancadas, cuyos límites geográficos son claramente definibles.

Daño a los ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño ambiental. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño grave al ecosistema. Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo regional. Proceso de crecimiento económico en un territorio determinado, garantizando el mejoramiento de la calidad de vida de la población, la preservación del ambiente, así como la conservación y reproducción de los recursos

Desarrollo. Es un cambio cualitativo dentro de un núcleo social abarcando todos los fenómenos y manifestaciones, como son: el proceso cultural, el medio natural, las relaciones sociales, la educación, la producción, el consumo y el bienestar.

Desequilibrio ecológico. Alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Desmonte. Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Despalme. Es la remoción de la capa superficial de terreno natural, con objeto de preparar el terreno para la realización de una obra o actividad.

Disposición final. Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Drenaje pluvial. Sistema de alcantarillado diseñado para la recolección y acarreo de las aguas de lluvias y sus corrientes, totalmente independiente de los sistemas para la recolección de aguas negras.

Drenaje. Procedimiento para dar salida y corriente a la humedad excesiva de los terrenos, o a las aguas acumuladas sobre la superficie por medio de canales abiertos o subterráneos.

Ecosistema. Unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Emisión de partículas a la atmósfera. Cantidad de partículas sólidas descargadas a la atmósfera.

Erosión. Proceso físico consistente en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.

Especies de difícil regeneración. Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de habitar y de las condiciones para su reproducción.

Exploración minera: Las obras y trabajos realizados en el terreno con el objeto de identificar depósitos minerales, al igual que de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan.

Exploración minera directa: Exploración minera a base de barrenación, zanjas, socavones y pozos.

Fauna silvestre. Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentren bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Hidrología superficial. Estudio del comportamiento de las aguas superficiales de la cuenca hidrográfica donde se ubique el sitio destinado al confinamiento.

Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Localidad. Sitio generalmente habitado en forma permanente y reconocida por un nombre asignado de manera oficial o por costumbre.

Manifestación de impacto ambiental. Documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

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

Medidas de prevención. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medio ambiente. Conjunto de variables o factores que constituyen el marco animado en el que se desarrolla la vida de un organismo. Éste conforma el medio en que vive y a su vez es conformado por él.

Patio de maniobras: Área exterior ubicada en la entrada de un pozo, en la que se instala la maquinaria y equipo necesario para la ejecución de la obra.

Prevención. Conjunto de disposiciones o medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Región. Territorio conformado por la agregación de varios municipios, identificado por características económico-productivas, sociodemográficas y culturales bajo criterios de pertenencia, similitud y completariedad funcional.

Residuo. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos. Todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Riesgo. Amenaza de un accidente susceptible de causar a alguien un daño o perjuicio derivado de circunstancias que se pueden prever, pero no eludir.

Río. Corriente de aguas continua y más o menos caudalosa que va a desembocar en otra o en el mar.

Ruido. Toda señal audible e indeseable, puede ser dañina para la salud del sistema nervioso del hombre y animales. Se mide generalmente en decibeles.

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Zanja: Excavación horizontal superficial labrada en el terreno en forma de canal.

BIBLIOGRAFÍA

- Diario Oficial De La Federación., 13 De Diciembre De 1996 “Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente (Lgeepa).
- Field Guide To The Birds Of North America. National Geographic Society. Second Edition.
- Flores-Villela O. Y Gerez P. 1988. Biodiversidad Y Conservación En México Vertebrados, Vegetación Y Uso Del Suelo.
- Inegi; Resultados Definitivos, Sinaloa XII Censo General De Población Y Vivienda 2010.
- Redowzky, J. 1988. Vegetación De México, Ed. Limusa.
- Vidal E., Franco, L.J. 2009. Impacto Ambiental. Una Herramienta Para El Desarrollo Sustentable. Agt Editor S.A. México D.F
- Instituto Nacional De Estadistica Geografia e Informatica Y Semarnap 1997. Estadísticas del Medio Ambiente México 1997. Ed. INEGI.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2009. Informe De La Situación del Medio Ambiente en México. Edición 2008. Compendio de Estadísticas Ambientales. México.
- Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional De Desarrollo 2019-2024, México.
- Servicio Geológico de México 2014. Panorama minero en Sinaloa.
- Gobierno del Estado de Sinaloa, Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, Sinaloa.
- Gobierno Municipal de Badiraguato, Plan Municipal De Desarrollo 2014-2017.
- Gómez Orea D. (2003). Evaluación de Impacto Ambiental, Edic. Mundi-Prensa
- Diario Oficial de la Federación (DOF 13 de Marzo de 2012) NOM-120-SEMARNAT-2011

VIII.5. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Glosario de términos:

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento;

Aguas continentales: Las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Actividades productivas: Incluye toda actividad económica que contemple la modificación, extracción o establecimiento de obra en un ecosistema; incluye actividad pesquera, acuícola, agropecuaria extractiva, industrial y de servicios.

Acuífero: Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento, cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

Área de influencia: espacio geográfico sobre el cual las actividades mineras ejercen algún tipo de impacto sobre la flora, fauna, agua, aire, poblaciones, paisajes, patrimonio arquitectónico.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Bordo libre: Diferencia de elevaciones entre la corona de la cortina contenedora y el nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME).

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecida máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

Cierre de instalaciones mineras: Conclusión definitiva de todas las actividades de cierre de una o más de una instalación que forme parte de una unidad minera, la cual incluye las labores de mantenimiento y las propis de post cierre, de modo tal que garantice el cumplimiento de los objetivos de cierre contemplados en el plan de cierre de min de una unidad minera donde se localiza la instalación y con estricto cumplimiento de la legislación ambiental.

CONAGUA: La Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Cortina contenedora: Estructura resistente que delimita y soporta el empuje de los jales y del agua almacenada.

Cuenca hidrológica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales aun cuerpo receptor.

Ecosistema frágiles o únicos: Ecosistemas que, por sus características y recursos naturales, su vulnerabilidad, o por la importancia de la diversidad y abundancia de especies, podrían ser sujetos a protección.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especie endémica: Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Estabilidad física: comportamiento estable en el corto, mediano y largo plazo de los componentes o residuos mineros frente a factores exógenos y endógenos, que evitan el desplazamiento de materiales, con el propósito de no generar riesgo de accidentes o contingencias para el ambiente y para la integridad física de personas y poblaciones y de las actividades que estén desarrollando.

Estabilidad química: Comportamiento estable en el corto, mediano y largo plazo de los componentes o residuos mineros que, en su interacción con los factores ambientales, no genera emisiones o efluentes, cuyo efecto implique el incumplimiento de los estándares de calidad ambiental; y eviten o controlen los riesgos de contaminación del agua, aire o suelo; efectos negativos sobre la fauna y flora, los ecosistemas circundantes o sobre la salud y seguridad de las personas.

Estabilización química: Proceso que consiste en agregar material ajeno al jal que reduce el potencial de generación de drenaje ácido del mismo.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Instalaciones mineras: Consideran como tales a todas aquellas estructuras e infraestructuras que se requieran para el desarrollo de las actividades, **tales como labores mineras, depósitos de desmontes, instalaciones de beneficio que tengan como objeto** la preparación mecánica, separación, metalurgia o refinación de los recursos minerales, incluyendo plantas concentradoras, las plantas de chancado y molienda, depósitos de relaves, fundiciones, refinерías, depósitos de residuos de fundiciones y o refinерías, plantas de tratamiento de residuos, pilas de lixiviación; así como las demás de apoyo necesarias, tales como, maestranzas, casas de fuerza, talleres, polvorines, depósitos de insumos químicos, áreas de embarque y despacho, depósitos de concentrados, campamentos, instalaciones sanitarias, caminos, entre otras.

Minado: Es el conjunto de labores necesarias para explotar un yacimiento y, en algunos casos, las plantas necesarias para el tratamiento del mineral extraído.

Nivel de agua máximo extraordinario (NAME): Nivel máximo que alcanza el agua dentro del vaso de almacenamiento de la presa de jales al desfogar por el vertedor de excedencias la tormenta de diseño.

Plan de cierre de minas: Es un instrumento de gestión ambiental conformado por acciones técnicas legales, que deben ser efectuadas por el titular de actividades mineras, a fin de rehabilitar las áreas utilizadas o perturbadas por la actividad minera, para que estas alcancen características de ecosistema compatible con el ambiente saludable y adecuado para el desarrollo de la vida y la conservación del paisaje.

Planta de beneficio: Lugar donde se realizan los trabajos para preparación, tratamiento y fundición de primera mano de productos minerales, en cualquiera de sus fases, con el propósito de recuperar u obtener minerales o sustancias, al igual que de elevar la concentración y pureza de los contenidos.

Post cierre: Actividades de tratamiento de efluentes y emisiones, monitoreo y mantenimiento que deben realizarse luego de concluidas las acciones de rehabilitación hasta que se demuestre la estabilidad física química del residuo o componente minero susceptible de generar impactos negativos, de acuerdo con el plan de cierre de minas aprobado por la autoridad competente. La ejecución de las obras de ingeniería y de construcción de infraestructura para la rehabilitación ambiental no están comprendidas en la etapa de post cierre.

Pozo de monitoreo: Obra de ingeniería, en la que se utilizan maquinaria y herramientas mecánicas para su construcción, con el objeto de obtener muestras y determinar parámetros hidráulicos del subsuelo.

Presa de jales: Obra de ingeniería para el almacenamiento o disposición final de los jales, cuya construcción y operación ocurren simultáneamente.

Recurso minero: Es una concentración u ocurrencia de material natural, sólido, inorgánico u orgánico fosilizado terrestre de tal forma, cantidad, y calidad que existe una razonable apreciación acerca de su potencial técnico-económico.

Rehabilitación: Es el proceso conducente a que las áreas que hubieran sido utilizadas o perturbadas por los diferentes componentes de las actividades mineras, alcancen estabilidad química y física, así como la recuperación de las comunidades de flora y fauna locales, características que representan riesgos mínimos a la salud humana; en la medida de lo posible, condiciones que permitan algún uso posterior del suelo, sea de orden pasivo (bosques, esparcimiento, etc.) o productivo (pastoreo, forestal, etc.) entre otros aspectos específicos relacionados con las características particulares de dichas áreas.

Reserva minera: Es aquella porción del recurso medido o del recurso indicado económicamente extraíble de acuerdo a un escenario productivo, medioambiental, económico y financiero derivado de un plan de minado.

Vaso de almacenamiento: Elemento de la presa de jales que tiene volumen disponible para almacenar los sólidos de los jales, una porción del agua empleada en su transporte y el volumen para manejar las aguas pluviales que caen dentro de la presa de jales.

Vertedor de excedencias: Obra de ingeniería que tienen como propósito proveer un medio de control de los escurrimientos normales y extremos hasta desalojar con seguridad la tormenta de diseño de la presa.

Vulnerabilidad de un acuífero: Conjunto de condiciones geológicas que definen la capacidad de defensa o amortiguamiento del acuífero ante una situación de amenaza ocasionada por el manejo de jales.

Bibliografía

Páginas de internet

<http://sinaloaennumeros.com/principales-indicadores-de-agricultura-por-el-municipio/>

<http://www.sgm.gob.mx/pdfs/SINALOA.pdf>

- Plan Municipal de Desarrollo de Badiraguato 2018 – 2021
- Plan estatal de desarrollo de estado de Sinaloa 2017-2021
- Plan nacional de desarrollo 2019-2024
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Badiraguato, Sinaloa, 2009.
- CONEVAL, 2010. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Informe Anual Sobre La Situación de Pobreza y Rezago Social. Badiraguato, Sinaloa.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2010
- Canter Larry W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, Edit. Mc Graw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de ríos y riberas, Edit. Madrid, España.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Santoyo, R. H. (1994). Fitoplancton y productividad. *DE LA LANZA, G. & J. CÁCERES M. (Eds.). Lagunas Costeras y el litoral Mexicano. UABC.*
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad (CONABIO).
- Leff E. (Coord.), 1990. Medio ambiente y desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Limusa. México. 432p