

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto

*Aprovechamiento de Perlita, en el Paraje “La Mina”, Municipio de
General Francisco Murguía (Nieves), Zac.*

CONSULTA AL PÚBLICO

Zacatecas, Zac.

Febrero 2017.

SECRETARIA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE LA FEDERALIZACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN DE SERVICIOS
FORESTALES Y DE SUELO

1.	LUGAR Y FECHA: A 09 DE FEBRERO DE 2017.
2.	DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: ZACATECAS, ZAC
3.	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE:
4.	DOMICILIO FISCAL:
5.	COLONIA:
6.	LOCALIDAD:
7.	MUNICIPIO:
8.	ESTADO:
9.	CODIGO POSTAL:
10.	TELÉFONO:
11.	TIPO DE AUTORIZACIÓN REQUERIDA: AUTORIZACIÓN DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: APROVECHAMIENTO DE PERLITA EN EL PARAJE "LA MINA", MUNICIPIO DE GRAL.FCO. R.MURGUÍA (NIEVES), ZAC.

12. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR				
		ORIGINAL	COPIA CERTIFICADA	COPIA SIMPLE
12.1.	TÍTULO DE PROPIEDAD		1	
12.2.	ACUERDO DEL ACTA DE ASAMBLEA (1)			
12.3.	COPIA DEL PAGO DE DERECHOS EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)	1		
12.4.	COPIA DE LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL			
12.5.	ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO	1		
12.6.	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)	1		
12.7.	PODER		1	

Promoviente:

ASUNTO: Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto: **Aprovechamiento de Perlita en el Paraje "La Mina", Municipio de Gral. Fco. Murguía (Las Nieves), Zac**

General Francisco R Murguía.,
A 09 de Febrero de 2017.

ING. JULIO CESAR NAVA DE LA RIVA

Delegado Federal de la SEMARNAT en
El Estado de Zacatecas.
PRESENTE.

Adjunto a la presente enviamos a Usted la documentación para solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental del proyecto **Aprovechamiento de Perlita, en el Paraje "La Mina", Municipio de General Francisco R. Murguía, (Las Nieves), Zac**, con fundamento en los artículos 5 Fracción X, 28 fracción VII, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y artículos 4 fracción I, 5 inciso L, fracciones I, II y III del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

- ⇒ Un original del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular con 4 discos compactos que contienen la información del proyecto.
- ⇒ Original y copias del pago de derechos fiscales.
- ⇒ Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en discos compactos.
- ⇒ Acreditación del Promovente.

Al mismo tiempo hacemos de su conocimiento que la empresa no cuenta con un domicilio en la Ciudad de Zacatecas par oír y recibir notificaciones, por lo cual solicitamos que todo lo relacionado con este proyecto sea notificado en los siguientes correos y/o teléfonos:

En espera de cumplir satisfactoriamente con lo establecido en la legislación ambiental vigente en la materia, le reiteramos nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios y sin otro particular por el momento que damos de Usted.

ATENTAMENTE:

General Francisco R. Murguía, Zacatecas.

A los 09 días del mes de Febrero del 2017.

ING. JULIO CESAR NAVA DE LA RIVA

Delegado Federal de la SEMARNAT en Zacatecas, Zac

P R E S E N T E.

Por medio de la presente declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados que se obtuvieron en el **MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIAP)** del proyecto: Aprovechamiento de Perlita, en el Paraje "La Mina", municipio de General Francisco R. Murguía, (Las Nieves) Zac, fue a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, así mismo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales adversos sugeridas son las más efectivas para mantener el equilibrio ecológico en los ecosistemas de la región donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

PROTESTO LO NECESARIO

CONTENIDO

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	1
1.1	Proyecto	1
1.1.1	Nombre del proyecto.	1
1.1.2	Ubicación del proyecto.	2
1.1.2.1	Dirección.	2
1.1.2.2	Código postal.	2
1.1.2.3	Entidad federativa	2
1.1.2.4	Municipio(s) o delegación(es).....	2
1.1.2.5	Localidades.....	2
1.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
1.1.4	Duración total (incluyendo todas las etapas)	2
1.1.5	Presentación de la documentación legal.....	2
1.1.6	Datos del sector y tipo de proyecto.	3
1.1.6.1	Tipo de estudio	3
1.1.6.2	Sector.....	3
1.1.6.3	Tipo de proyecto	3
1.1.7	Estudio de riesgo y su modalidad.....	3
1.2	Promovente.....	3
1.2.1	Nombre o razón social.....	3
1.2.2	Registro Federal de Contribuyentes (RFC) y CURP	3
1.2.3	Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones	3
1.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
1.3.1	Nombre o razón social.....	3
1.3.2	Registro Federal de contribuyentes.....	3
1.3.3	Registro Forestal Nacional	3
1.3.4	Dirección.....	3
1.4	Del Responsable Técnico.	3
1.4.1	Registro Federal de Contribuyentes y CURP	3
1.4.2	Dirección.....	3
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	4
2.1	Información del proyecto.....	4
2.1.1	Naturaleza del proyecto.....	4
2.1.1.1	Justificación y objetivos del proyecto.....	5
2.1.1.1.1	Justificación técnica	5
2.1.1.1.2	Justificación económica.	6
2.1.1.1.3	Justificación social.	7
2.1.1.1.4	Objetivo general.	7
2.1.1.1.5	Objetivos específicos.....	7
2.1.2	Selección del sitio.	8
2.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	8
2.1.3.1	Predios afectados.	9
2.1.4	Inversión requerida por el proyecto	9
2.1.5	Periodo de Recuperación.	11
2.1.6	Dimensiones del proyecto	12
2.1.7	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto.	13
2.1.7.1	Cuerpos de agua.	14
2.1.8	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	14
2.1.9	Construcción de Obra Civil.....	14
2.1.10	Programa general de trabajo.	14
2.1.10.1	Etapas de preparación.....	15
2.1.10.1.1	Revisión y ubicación del trazo.	15
2.1.10.1.2	Rescate de Flora y Fauna.	15
2.1.10.1.3	Desmonte.	15
2.1.10.1.4	Control de malezas o fauna nociva	16

2.1.10.2	Etapas de Aprovechamiento.....	16
2.1.10.2.1	Desarrollo de la Mina.....	16
2.1.10.2.2	Operación y mantenimiento de la obra.....	16
2.1.10.3	Etapas de abandono del sitio.	16
2.1.10.3.1	Obras de Reforestación.	16
2.1.10.3.2	Restauración.....	16
2.1.10.3.3	Evaluación.....	17
2.1.11	Responsable de la ejecución en campo.	17
2.1.12	Programa de conservación de suelos.	17
2.1.13	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	19
2.2	Residuos generados.	19
2.2.1	Sustancias no peligrosas.....	19
2.2.2	Sustancias peligrosas.....	20
2.2.3	Descripción de las obras asociadas al proyecto.	20
2.2.4	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	21
2.2.4.1	Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.	21
2.2.4.1.1	Residuos de desechos sólidos no peligrosos.....	21
2.2.4.1.2	Manejo y disposición de residuos líquidos no peligrosos.	21
2.2.4.1.3	Emisiones a la atmósfera.	21
2.2.4.1.4	Emisiones de ruido	22
2.2.4.2	Sustancias peligrosas	22
2.2.4.3	Utilización de explosivos.....	22
3	VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL.	23
3.1	Información sectorial.	23
3.2	Programa de Desarrollo Municipal.....	23
3.3	Plan de Desarrollo Estatal.	23
3.4	Plan de Desarrollo Nacional.	25
3.5	Análisis de los instrumentos normativos.....	25
3.6	Categoría a que corresponde el proyecto en el ordenamiento ecológico del territorio nacional.	29
3.7	Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación.....	29
3.7.1	Áreas naturales protegidas (ANP).....	29
3.7.2	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)	30
3.7.3	Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	30
3.7.4	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	30
3.7.5	Programa de ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT).	30
3.7.5.1	Vinculación del Proyecto con las Unidades Ambientales Biofísicas.	37
4	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO.....	38
4.1	Especies maderables y No Maderables Afectadas por el Proyecto.	39
4.2	Calculo del Volumen Por Especie y/o Estrato a Remover.	40
4.2.1	Determinación de las Ecuaciones para determinar el Volumen.	40
4.2.2	Determinación del Volumen por Especie.	40
4.3	Uso del Volumen resultante de las Especies.	40
4.4	Delimitación del área de estudio.....	40
4.5	Caracterización y análisis del sistema ambiental.	41
4.5.1	Aspectos abióticos.....	42
4.5.1.1	Clima.	42
	Temperaturas.	42
	Precipitación	43
4.5.1.2	Geología.....	44
4.5.1.3	Suelos	45

4.5.1.4	Fisiografía.....	45
4.5.1.4.1	Elementos topográficos.....	45
4.5.1.4.2	Relieve.....	46
4.5.1.4.3	Fallas o fracturamientos.....	47
4.5.1.5	Hidrología.....	47
4.5.2	Aspectos bióticos.....	48
4.5.2.1	Vegetación.....	48
4.5.2.1.1	Tipos de vegetación.....	48
4.5.2.1.2	Vegetación secundaria.....	49
4.5.2.1.3	Especies de importancia económica.....	49
4.5.2.2	Programa de Rescate para Especies en la NOM-059 y/o Consideradas como de Lento Crecimiento.....	49
4.5.2.2.1	Introducción:.....	49
4.5.2.2.2	Objetivo.....	50
4.5.2.2.3	Especies Propuestas a Rescate.....	50
4.5.2.2.4	Descripción de las Especies.....	50
4.5.2.2.5	Metodología.....	52
4.5.2.2.6	Programa de Actividades.....	53
4.5.2.2.7	Evaluación.....	53
4.5.2.2.8	Informes.....	53
4.5.2.3	Fauna.....	53
4.5.2.3.1	Especie de importancia económica y/o cinegética.....	54
4.5.2.3.2	Especies de fauna listadas en NOM-059 SEMARNAT 2010.....	54
4.5.2.4	Programa de Rescate de Fauna Listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	55
4.5.2.4.1	Objetivos.....	55
4.5.2.4.2	Metas.....	55
4.5.2.4.3	Metodología.....	55
4.5.2.4.4	Actividades.....	60
4.5.2.4.5	Capacitación al personal.....	60
4.5.2.4.6	Métodos para el manejo de las especies.....	60
4.5.2.4.7	Cronograma.....	61
4.5.2.4.8	Evaluación.....	62
4.5.2.4.9	Seguimiento.....	62
4.5.3	Paisaje.....	62
4.5.3.1	Visibilidad.....	62
4.5.3.2	Calidad Paisajista.....	63
4.5.3.3	Fragilidad del Paisaje.....	63
4.5.3.1	Conclusiones.....	65
4.5.3.2	Comparación del área de influencia con y sin el proyecto.....	65
4.5.4	Medio socioeconómico.....	65
4.5.4.1	Población.....	65
4.5.4.1.1	Centros poblacionales.....	65
4.5.4.1.2	Orografía e hidrografía.....	66
4.5.4.2	Población (Nieves).....	66
4.5.4.3	Cultura.....	67
4.5.4.4	Tradiciones.....	67
4.5.4.5	Gastronomía.....	67
4.5.4.6	Personajes Ilustres.....	67
4.5.4.7	Historia.....	67
4.5.5	Diagnóstico ambiental.....	67
4.5.5.1	Integración e interpretación del inventario ambiental.....	67
4.5.5.2	Síntesis del Inventario Ambiental.....	69
4.5.5.2.1	Valoración de la Calidad Ambiental.....	69
4.5.5.3	Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.....	71
4.5.5.3.1	Criterios de valoración para describir el escenario ambiental.....	71

4.5.5.3.2	Construcción de escenarios futuros	71
5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS I. A.	73
5.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	73
5.1.1	Indicadores de impacto.	74
5.1.1.1	Lista de verificación	74
5.1.1.2	Cuadro de contingencia.	75
5.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto	76
5.1.3	Criterios y metodología de evaluación.	77
5.1.3.1	Criterios.....	77
5.1.3.1.1	Caracterización de los impactos.	79
5.1.3.2	Evaluación y justificación de la metodología seleccionada	82
5.1.3.2.1	Ventajas.....	82
6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	83
6.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	83
6.1.1	Medidas preventivas y de mitigación.....	83
6.1.1.1	Flora.....	83
6.1.1.2	Fauna.....	83
6.1.1.3	Suelo.....	84
6.1.1.4	Agua.....	84
6.1.1.5	Aire.....	84
6.1.1.6	Clima.....	84
6.1.1.7	Paisaje.....	85
6.1.1.8	Geomorfología.....	85
6.1.2	Descripción de las medidas de remediación.....	85
6.1.3	Descripción de las medidas de restauración.....	85
6.1.4	Descripción de las medidas de compensación	86
6.1.5	Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación para los sitios con impactos potenciales.....	86
6.1.5.1	Programa de control de erosión.	86
6.1.5.2	Control de desperdicios	87
6.1.5.3	Operación de campamentos.....	87
6.1.5.4	Actividades de mitigación a la flora y fauna silvestre	87
6.1.6	Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.....	87
6.1.7	Actividades de mitigación como consecuencia del abandono del sitio.....	89
6.1.8	Sustentabilidad del proyecto con las medidas de mitigación y prevención aplicadas.....	89
6.2	Impactos residuales.....	91
7	PRONOSTICOS AMBIENTALES.....	93
7.1	Pronóstico de escenario	93
7.2	Programa de vigilancia ambiental.....	93
7.2.1	Variables a monitorear.	94
7.2.2	Calendario de muestreo.	95
7.2.3	Valores umbrales permisibles.	95
7.2.4	Procedimientos para el control de calidad.	96
7.3	Medidas de restauración.....	96
7.3.1	Presas de control de azolves.	96
7.3.1.1	Características de las Presas Control de Azolves.....	96
7.3.2	Acomodo de Desperdicios Forestales.....	97
7.3.3	Reforestación.....	97
7.3.4	Costo total de las actividades de restauración	97
7.3.5	Calendarización de las actividades de restauración.	98
7.3.6	Ubicación de Las Obras de Restauración.....	98
7.4	CONCLUSIONES.	99
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	101
8.1	Formatos de presentación.	101

8.1.1	Planos de localización.	101
8.1.2	Fotografías.....	101
8.1.3	Videos.....	101
8.1.4	Otros anexos	101
9	RESPONSIVA TÉCNICA DEL PROYECTO.	102
10	BIBLIOGRAFIA.....	103

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 Proyecto

El proyecto se localiza en el Municipio de General Francisco R. Murguía (Nieves), en el Estado de Zacatecas, específicamente dentro de los terrenos del Predio Particular denominado “Barreras”, del mismo municipio.

El acceso al sitio desde la Ciudad de Zacatecas se da por la Carretera Zacatecas-Fresnillo, para después transitar por carretera pavimentada hasta Río Grande, posteriormente se corta hacia la cabecera municipal de Nieves y por ultimo hacia el proyecto.

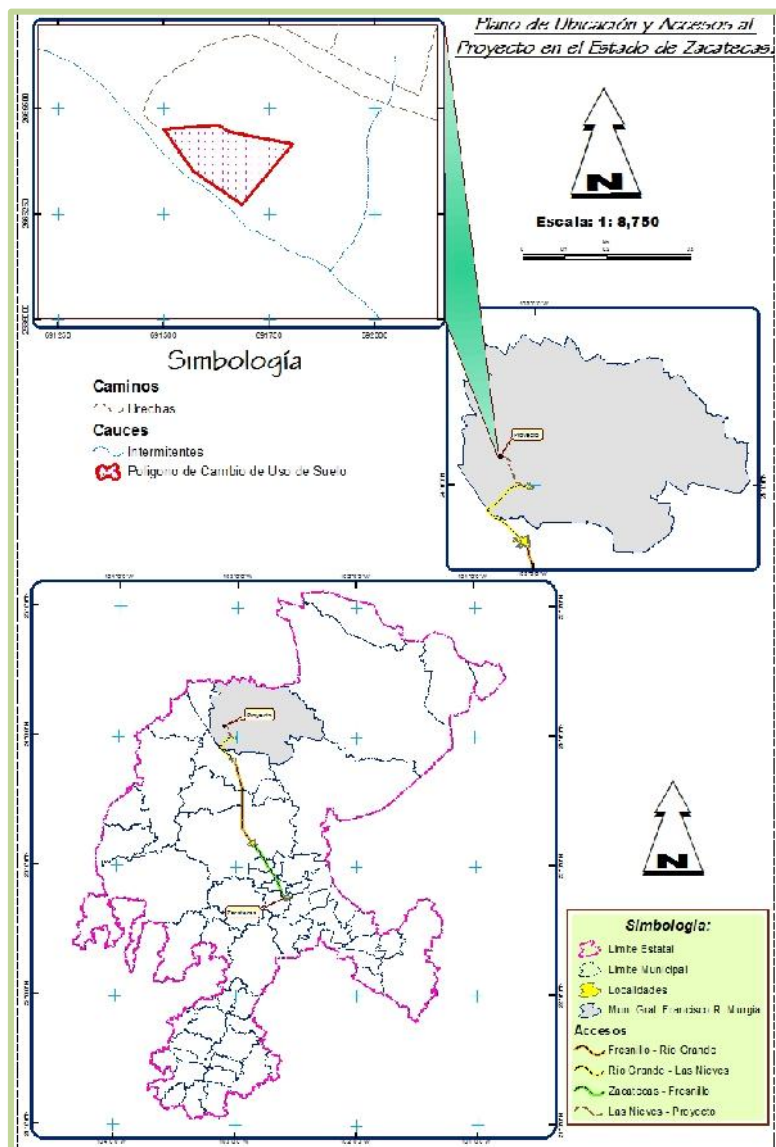


Figura 1. Ubicación y acceso al proyecto.

1.1.1 Nombre del proyecto.

Aprovechamiento de Perlita, en el Paraje “La Mina”, Municipio de General Francisco R. Murguía (Nieves), Zac.

1.1.2 Ubicación del proyecto.

1.1.2.1 Dirección.

El proyecto se ubica en la parte Noroeste del Estado de Zacatecas, específicamente en el municipio de General Francisco Murguía (Las Nieves), el presente proyecto pretende beneficiar a la población de la cabecera municipal con la generación de 80 empleos directos, mediante la implementación de mano de obra. Dicho proyecto tiene una superficie de **3.0 has** distribuida dentro del Paraje conocido como la Mina, el cual corresponde a un solo polígono de aprovechamiento.

El tipo de propiedad involucrada en el presente proyecto se describe a continuación:

Cuadro 1-1. Predio afectado por el proyecto.

Propiedad	Municipio	Superficie Cus	Tipo de Propiedad
Propiedad Particular "Barreras"	Gral Fco R. Murguía	3.0	Privada
Total		3.0	

1.1.2.2 Código postal.

1.1.2.3 Entidad federativa

Zacatecas.

1.1.2.4 Municipio(s) o delegación(es).

General Francisco Murguía.

1.1.2.5 Localidades.

La población que será beneficiada directamente con el desarrollo del presente es la empresa Promovente, mediante la industrialización del producto a extraer, así como los habitantes de los poblados cercanos mediante la generación de empleos directos e indirectos.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se le considera una vida útil de **20 años** de aprovechamiento de Perlita el cual será realizado a tajo a cielo abierto.

1.1.4 Duración total (incluyendo todas las etapas)

El proyecto pretende una vida útil de **20 Años** tiempo que se considera suficiente para cumplir con las diferentes etapas.

Tomando en cuenta las diferentes actividades necesarias en las etapas del proyecto, no se han contemplado llevar a cabo actividades consideradas como altamente riesgosas o peligrosas, el proyecto consiste básicamente en el tuve y cargue del material de interés.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de Perlita a cielo abierto, iniciándose con las actividades de descapote y tumbado de frente el cual se irá realizando en forma paulatina en un periodo de 20 años, por lo que se considera que los impactos causados podrán ser asimilados por el entorno ecológico, así mismo se propone actividades de compensación y de restauración.

1.1.5 Presentación de la documentación legal.

En el **Anexo 1** se presenta la documentación que acredita al **Promovente** mediante contrato de arrendamiento celebrado con los propietarios del predio que será afectado por el **Cambio de Uso de Suelo** que dará lugar al presente proyecto **minero**.

1.1.6 Datos del sector y tipo de proyecto.

1.1.6.1 Tipo de estudio

Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular.

1.1.6.2 Sector.

Sector Minero.

1.1.6.3 Tipo de proyecto

1.1.7 Estudio de riesgo y su modalidad

Por naturaleza del proyecto, no aplica la realización de estudio de riesgo.

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) y CURP

1.2.3 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones

En referencia a este punto se comenta que la empresa Promovente no cuenta con un domicilio en la Ciudad de Zacatecas para oír y recibir Notificaciones, por lo que se solicita que cualquier notificación relacionada con este proyecto sea a los siguientes correos y/o teléfonos.

o a los teléfonos

Sin embargo en este apartado se presenta la dirección particular del Representante legal de Grupo Perlita de la Laguna, la cual corresponde a la siguiente:

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1.3.1 Nombre o razón social.

1.3.2 Registro Federal de contribuyentes.

1.3.3 Registro Forestal Nacional

1.3.4 Dirección.

1.4 Del Responsable Técnico.

1.4.1 Registro Federal de Contribuyentes y CURP

1.4.2 Dirección.

MARQUEO DEL ARBOLADO A REMOVER: No aplica para el presente proyecto a razón de las características de la vegetación, pero si fuera el caso en los diámetros menores a 10 cm serán marcados con pintura y los individuos que presenten diámetros mayores a 10 cm se realizará a través del martillo marcador del responsable técnico, con las siglas **874 CV**.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1 Información del proyecto.

El proyecto se basa sobre los depósitos de planicies aluviales cuaternarias y pie de monte de conglomerados de origen volcánico, acumulativo de laderas de montaña bajas y lomeríos, del Oligoceno-Mioceno. Actualmente este material es de suma importancia como materia prima en la industria nacional.

La Perlita mineral es un mineral 100% natural, tiene las propiedades de ser aislante y ultraligero, por sus propiedades minerales, es utilizada en diversas aplicaciones, de las que podemos nombrar, concretos ligeros, aislante térmico y criogénico, aislante para muros, sustrato para hidroponía, así como en la industria textil.

La perlita mineral es un vidrio volcánico amorfo, que tiene un contenido relativamente alto en agua, es un mineral que aparece en la naturaleza y tiene la propiedad de expandirse muchísimo cuando se la calienta lo suficiente, ya que cuando alcanza temperaturas de 850-900°C, la perlita se ablanda, dado que es un vidrio. El agua atrapada en la estructura del material escapa y se vaporiza, esto a causa de la expansión del material que es entre 7 y 16 veces de su volumen original, el material expandido es de color blanco brillante a consecuencia de las burbujas de agua atrapadas.

La perlita no expandida (cruda), tiene una densidad cercana a 1100 Kg/m³ (1.1 g/cm³), la perlita expandida tiene una densidad de 30 a 150 Kg/m³.

La realización de este proyecto generará cambios en el uso de suelo y en el ambiente, principalmente de la vegetación de Matorral Desértico Micrófilo, por tal motivo se requiere autorización previa de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT tanto en materia de impacto ambiental como se estipula en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28 apartados III y VII, así como en aspectos de Cambio de Uso de Suelo en los terrenos forestales, según artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El impacto directo del proyecto será por la remoción de la vegetación y del suelo, durante los aprovechamientos de perlita mineral.

Las oportunidades de desarrollo sustentable a través de proyectos que impulsen y apoyen el desarrollo integral de los hombres y mujeres que habitan las zonas rurales del municipio de Gral Francisco R. Murguía, son cada vez más reducidos y no han generado el empleo y la autosuficiencia necesaria para lograr los objetivos que generen una mejor vida en esta región, esto manifestándose cada día en una acelerada migración de las áreas rurales a las urbanas, así como a los Estados Unidos de Norte América.

El presente **estudio** pretende obtener la autorización respectiva al **Cambio de Utilización** del terreno forestal a infraestructura minera, al convertir **3.0 hectáreas** localizadas dentro del Predio Particular denominado "**Barreras**", conforme lo establece el artículo 58 Fracción I, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y, artículos 120, 121 y 124 de su Reglamento. Del mismo modo se requiere de su **Evaluación Ambiental** en su modalidad **PARTICULAR** según lo establece el artículo 28 Fracción III y VII, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y, **artículo 5 fracción O), 9 10 y 12** de su reglamento sobre cambios de uso de suelo en terrenos forestales para infraestructura minera.

2.1.1 Naturaleza del proyecto.

Sabemos que una zona con menores índices de marginación y mejores condiciones de vida, generalmente está ligada a un desarrollo apropiado de los recursos naturales ya que esto permite ejecutar proyectos productivos, aumentar la oferta y demanda de empleos, y en general mejora las condiciones de vida de esa región, tomando lo anterior como premisa, podemos decir que este proyecto

es de gran importancia para la economía del estado de Zacatecas, ya que permitirá dar un paso más para mejorar las condiciones de vida de esta zona que se pretende beneficiar directamente. El proyecto consiste en el aprovechamiento de Perlita mineral a cielo abierto, la superficie solicitada a Cambio de Uso de Suelo corresponde a **3.0has.**

La Perlita mineral juega un papel importante ya que tienen diferentes usos, dentro los cuales podemos destacar los siguientes:

En la Construcción.

En el área de la construcción se utiliza en la fabricación de yesos y morteros livianos, también en la fabricación de aislantes térmicos, cielorrasos y filtros.

La perlita es mezclada con argamasa, concreto y estuco para impartir propiedades acústicas y térmicas, liviandad en el peso y gran resistencia al fuego, se aplica en concretos de liviano peso utilizados en la cubierta de techos, suelos y tejas, así como en productos terminados en losas de cielo raso acústicas, aislamiento de tuberías, aislante en pisos y cavidades de pared.

Floricultura.

En esta área se utiliza para hacer el sustrato más permeable al aire, manteniendo su capacidad de retener el agua.

Es usada para modificar los suelos, reduciendo su firmeza y facilitando el drenaje de agua y la retención de humedad, la perlita es usada también como medio de propagación para plantas de semilla y en el embalaje y almacenamiento de bulbos y plantas.

Fundición.

La perlita es usada como escoriador en los procesos de fundición. También proporciona una muy suave abrasión, lo que la hace un excelente material para pulimentos con chorro de arena.

Industria.

Tiene grandes aplicaciones en la industria, dentro de las cuales podemos destacar la elaboración de Balatas, Morteros anti fuego, absorbente de químicos peligrosos, refractarios y concretos aislantes.

2.1.1.1 Justificación y objetivos del proyecto.

El Estado de Zacatecas posee una gran riqueza en el subsuelo y contribuye en cierta medida a la producción nacional, Entre los beneficios más importantes de la industria minera, destacan: la creación de empleos, la formación de polos de desarrollo, la generación de divisas y el arraigo de la población en sus lugares de origen.

Hoy en día el estado de Zacatecas en el sector secundario (Minería, electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final) paso del 22.2 % a 41.1 % del PIB.

La empresa denominada Grupo Perlita de la Laguna S. A de C.V. nace en 1970, y su principal actividad es la expansión y proceso de perlita mineral, y se ubica como uno de los 5 productores de perlita expandida a nivel mundial

2.1.1.1.1 Justificación técnica

No existen impedimentos técnicos justificables para detener, cambiar los planes o revocar definitivamente la realización del proyecto. Dentro del área sujeta a cambio de uso de Suelo, se observó

algunas especies de biznagas catalogadas en la NOM-059 y otras como de lento crecimiento, dichas especies se les aplicara un programa de rescate. Así mismo, dentro de la norma se encuentran algunas especies de fauna, la mayoría reportadas como no endémicas. Las especies de fauna listadas en la norma tienen un carácter de regionalidad y es posible que si el proyecto se realiza bajo los preceptos aquí descritos de compatibilidad ambiental se pueda ayudar a promover la densidad de poblaciones de algunas especies listadas en esta norma. El tipo de vegetación de **Matorral Desértico Micrófilo** donde se pretende desarrollar el cambio de uso de suelo ocupa una superficie mínima y la rehabilitación de brechas y caminos o vías de comunicación ayuda a desarrollar una diversidad de paisajes que favorecen la diversidad biológica de la fauna.

Los objetivos buscados desde este punto de vista son:

- Conservar e incrementar la producción minera estatal, metálica y no metálica, estimulando y apoyando, tanto a la micro y pequeña minería, como a los medianos y grandes productores.
- Impulsar el desarrollo de la minería social, en regiones con alto índice de marginación económica y social.
- Mejorar la infraestructura estatal de apoyo a la explotación minera y estimular la modernización de los equipos extractivos y de procesamiento.
- Fortalecer los centros mineros, como polos de desarrollo industrial y económico, convirtiéndolos en fuentes de impulso sostenido de las demás actividades productivas del Estado.

2.1.1.1.2 Justificación económica.

La utilidad económica reflejada en el crecimiento y desarrollo de la región del estado de Zacatecas podrían justificarse mediante la realización del proyecto haciendo rentable la minería, ganadería, agricultura y silvicultura de referencia. Existe la necesidad de la empresa Promovente de implementar este proyecto para abastecer su planta instalada en Gómez palacio, así mismo generaría una buena cantidad de empleos directos en la zona, lo que representaría un mayor ingreso a las familias del poblado de las Nieves al contar con una opción más para su desarrollo cultural, ambiental y de salud es una justificación económica imprescindible para la realización del presente proyecto.

La producción agrícola en el estado ocupa un lugar importante en la economía del estado, cultivando principalmente maíz, frijol, cebada, sorgo, trigo, alfalfa, cacahuete, entre otros.

La actividad industrial está representada por la minería, en donde se extrae plata, oro, cobre y zinc

La industria de transformación está basada en la básica del hierro y el acero, productos alimenticios, y textil

El estado se encuentra bien comunicado, ya que cuenta con más de 1500 Km de carreteras pavimentadas, así mismo existen ramales y tramos de camino pavimentados y en construcción que comunican al estado con el resto del país, ya que esto queda asegurado con la existencia de aeropuertos en la ciudad de zacatecas y fresnillo.

Con la ejecución de este proyecto que tiene su influencia en las áreas forestales de las comunidades, se sientan las bases para lograr un mejor desarrollo ya que gran parte de esta región y del municipio de General francisco R. Murguía se integrara de una mejor forma al progreso del estado, ya que será posible implementar proyectos productivos colaterales de mayor valor agregado a un menor costo, lo que permite ser más competitivos en el mercado nacional e internacional, con esto en el corto plazo se podrá palpar un mejor desarrollo y progreso de las comunidades, el municipio, la región y el estado.

La empresa Promovente actualmente cuenta con una planta bien establecida en la ciudad de Gómez Palacio, Dgo, en donde procesa el material que se pretende extraer de esta zona, así mismo cuenta con un contrato de arrendamiento con los dueños del terreno, en donde participaran también en las ganancias generadas, permitiendo así la recuperación de la inversión.

2.1.1.1.3 Justificación social.

La empresa promovente tiene la necesidad de contar con el aprovechamiento de Perlita como justificación social primaria. La segunda justificación radica en la necesidad de continuar produciendo empleos en la región. Desde el punto de vista cultural, en los poblados beneficiados directamente existen aún altos índices de marginación, el cual será abatido de manera importante llevando de manera más eficiente los programas de educación y salud a estas comunidades.

Al dar un mayor valor agregado a este mineral y poder cumplir en lo que se refiere al aspecto financiero, técnico y jurídico, puede vincularse con las dependencias federales, para una mejor y oportuna atención a estos productos mineros no metálicos.

Impulsar la ampliación del número de organizaciones mineras, de tipo social, como una alternativa viable de creación de empleos e ingresos en sectores marginados, que los convierta en participantes activos de la transformación de sus regiones.

Con la implementación de esta obra en los poblados beneficiados se mejoran en mucho los servicios de bienestar social de la población rural como son: Comunicación, empleos, educación, salud, recreación, transformación primaria de los recursos.

2.1.1.1.4 Objetivo general.

Aprovechamiento de Perlita en el Paraje "La mina", Municipio de Gral. Fco Murguía, Zac, a fin de contribuir en el desarrollo regional, estatal y nacional.

2.1.1.1.5 Objetivos específicos.

Cumplir con los requisitos legales establecidos en la normatividad ambiental vigente, para obtener la autorización en materia de cambio de utilización de terrenos forestales a infraestructura minera para el aprovechamiento de Perlita en el **Predio Particular denominado Barreras**, municipio de Gral Fco R. Murguía (Nieves), Zac.

Establecer las restricciones ambientales consideradas en el cambio de utilización de terrenos forestales, evitando o minimizando los impactos negativos a los ecosistemas que se presentan a lo largo del proyecto.

Diseñar en coordinación con las autoridades estatales, municipales y dependencias normativas, un programa de desarrollo regional que permita el desarrollo socioeconómico de la región para la creación de fuentes de empleo para evitar la disgregación de los núcleos sociales.

Conservar e incrementar la producción minera estatal, metálica y no metálica, estimulando y apoyando, tanto a la micro y pequeña minería, como a los medianos y grandes productores.

Aumentar la participación del sector rural en el municipio de **Nieves** en el desarrollo económico de la región, mediante el impulso de un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, promoviendo la inversión, la generación de empleo y el ahorro interno.

Crear comités mineros de cobertura estatal y regional, donde intervengan directamente los productores, en la estructuración y desarrollo de sus propios proyectos.

Promover la integración de los valores ambientales y productivos de los recursos naturales en una mejor cultura forestal sobre el papel que jugamos como parte de los ecosistemas y la biodiversidad.

Diagnóstico de las condiciones socio ambientales del área por afectar y la identificación de los impactos potenciales.

Diseño y aplicación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales generados por el proyecto.

2.1.2 Selección del sitio.

La Empresa Promoviente fue la que ubico esta superficie con potencial de aprovechamiento para la obtención de (Perlita mineral) considerando que la calidad es buena, de acuerdo a opinión de sus especialistas de la empresa ya que son ellos mismos los que procesan el producto.

Una vez establecida el área se realizó un recorrido en el cual se identificaron varios factores como los ambientales, sociales y económicos, ponderando estos factores con el mayor grado de beneficio a generar y menor costo ambiental se seleccionó el presente proyecto.

En el **Anexo 2b** se presenta el croquis de localización y acceso al proyecto, del mismo modo se anexa un plano de la localización física del proyecto en la ortofoto digital **G13D86**.

Los criterios que orientan la selección del sitio para el proyecto están enfocados a cumplir satisfactoriamente la naturaleza del mismo y son los siguientes:

Criterios básicos. Se han diseñado una serie de criterios que se adoptan para cada uno de los conceptos que se toman en cuenta para la evaluación del sitio este depende de los siguientes factores.

- ∑ Topografía predominante.
- ∑ Condiciones meteorológicas.
- ∑ Uso de suelo.
- ∑ Vialidad de apoyo.
- ∑ Tipo de vegetación
- ∑ Facilidad para conseguir el permiso de paso.

Adicionalmente se han considerado algunos aspectos cuya aplicación se realiza cuando sea posible. De esta forma, en todos los casos el estudio considerará los siguientes criterios:

- ∑ Facilidad para la Explotación.
- ∑ Cercanía a carreteras y caminos de terracería facilitando el traslado del producto.
- ∑ Evita en la medida de lo posible, bosques, huertas y sembradíos de alto valor.
- ∑ Evita pasar por zonas turísticas en funciones o evidentemente potenciales, así como por zonas arqueológicas o de valor histórico.
- ∑ Cumplimiento de las leyes, reglamentos, normas técnicas y recomendaciones de la Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales, en materia de protección Ambiental así como las de los demás Organismos Públicos Federales, Estatales y Municipales.

Criterios técnicos Se ha tomado como base para la selección del sitio los criterios establecidos en las normas ecológicas NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-060-SEMARNAT-1994 y NOM-061-SEMARNAT-1994.

En la Zona de trabajo, se encontraron especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, mismas que se les aplicara un programa de rescate, así como aquellas catalogadas como de lento crecimiento, de la misma manera se reportan algunas especies de fauna silvestres terrestres amenazadas o sujetas a protección especial, por lo que se tomaran las medidas necesarias para evitar la alteración de su hábitat.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica físicamente en el Municipio de General Francisco R. Murguía (Las Nieves), Zac, dentro del Predio Particular barrera, Las coordenadas geográficas en UTM en el Datum WGS84 del polígono o Paraje sujetos a cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura minera para el aprovechamiento de Perlita son las siguientes:

Cuadro 2-1. Coordenadas geográficas del polígono propuesto a CUS.

ID	SUP	Vértice	X	Y
1	3.0	1	691626.0	2665460.0
		2	691658.0	2665443.0
		3	691718.0	2665432.0
		4	691806.5	2665417.0
		5	691685.0	2665272.0
		6	691570.0	2665350.0
		7	691500.0	2665451.0
		8	691626.0	2665460.0

En el **Anexo 2b** se presenta el plano de **localización física del proyecto**, donde se ubica el polígono que será necesario convertir su uso de suelo para el establecimiento del presente proyecto de Aprovechamiento de Perlita.

2.1.3.1 Predios afectados.

El presente proyecto se localiza dentro de la propiedad Particular denominada Barreras, Municipio de Gral Fco R. Murguía, Zac.

En el siguiente cuadro se muestra la superficie solicitada para cambio de uso de suelo por predio afectado, así como el porcentaje que ésta representa respecto su superficie total:

Cuadro 2-2. Predio afectado por el proyecto

Predio	Superficie Total del Predio (has)	Superficie de CUS (has)	%
Barreras	30.0	3.0	10.0
Total	30.0	3.0	10.0

En el **Anexo 2c** se muestra el plano de ubicación del proyecto dentro de la Propiedad Afectada.

2.1.4 Inversión requerida por el proyecto

Para la realización de este proyecto se considera la elaboración de los estudios (MIAP y ETJ) para obtener las autorizaciones correspondiente, así como los pagos que se realizan al Servicio de Administración Tributaria (**SAT**) por concepto de evaluación y dictaminación, más el costo de la maquinaria Necesaria para realizar el Aprovechamiento de perlita, y el costo de las actividades de restauración, sin embargo no se considera ganancias generadas por el producto una vez que sea procesado en planta, ya que esa información es confidencial de la empresa promovente, los demás conceptos se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro 2-3. Presupuesto utilizado Para la Elaboración de Documentos.

Concepto	Costo (\$)
Elaboración Del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular	\$64,000.00
Elaboración del Estudio Técnico Justificativo para cambio de Uso de Suelo	\$71,500.00
Pago de Derechos por la Evaluación y Dictaminación del MIAP	\$60,140.00
Pago de Derechos por la Evaluación y Dictaminación del ETJ	\$ 1,445.00
Pago Al FFM por concepto de Compensación Ambiental	\$135,000.00
Total	\$ 332,085.00

Cuadro 2-4. Presupuesto utilizado Para la Compra de Maquinaria.

Maquinaria	Costo
Topador Frontal Caterpillar D6M	\$ 1,200,000.00
Retroexcavadora 310G Jonh Dere	\$ 850,000.00
Excavadora CAT-320	\$ 950,000.00
Camión de Volteo Marca Volvo de 12 m ³	\$ 450,000.00
Camión de Volteo Marca Kenworth de 12 m ³	\$ 450,000.00
Total	\$ 3,900,000.00

Cuadro 2-5. Presupuesto para realizar las obras de restauración.

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Presas Filtrantes	Mano de obra	7	Trabajadores	10 M ³	6	450	4,500.00
	Combustible	110	Litros			16.4	1,804.00
	Alimentación	7	Trabajadores			665	3,990.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			1100	6,600.00
Acordonamiento de Material Vegetal	Mano de obra	8	Trabajadores	3.0 has	5	2800	8,400.00
	Combustible	130	Litros			16.4	2,132.00
	Alimentación	8	Trabajadores			760	3,800.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			1100	5,500.00
Reforestación	Planta	3,000	Plantas	3 ha.	7	8	24,000.00
	Mano de obra	10	Trabajadores			2800	28,000.00
	Combustible	240	Litros			16.4	3,936.00
	Alimentación	10	Trabajadores			950	6,650.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			1100	7,700.00
Carteles Alusivos	Cartelón	2	Cartelón	2		2900	5800.00
Siembra de Pastos	Compra de Pasto	Adim	Pasto	1 ha	4	1300	1300.00
	Mano de obra	6	Trabajadores			1500	6000
	Combustible	150	Litros			16.4	2460
	Alimentación	6	Trabajadores			540	2160
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			1100	4400
Presentación de Informes	Documento	6	Informes	6	Semestral	9500	57000
Total							186,132.00

Adim=Adimensional.

En monto total de la Inversión equivale a **\$ 4,418,217 pesos**, de los cuales se espera su recuperación en un periodo aproximado de entre 5 años, esto dependiendo de factores tales como la oferta y la demanda del producto procesado y puesto en el mercado nacional e internacional.

2.1.5 Periodo de Recuperación.

El periodo de recuperación está basado en ponderarle al producto extraído para la empresa, pero depende en gran medida de la oferta y la demanda de los productos terminados en planta, sin embargo para efectos prácticos, a continuación se realiza una corrida financiera que nos permita establecer parámetros confiables en cuanto a la recuperación del capital invertido en el presente proyecto, tales resultados se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Cuadro 2-6. Periodo de Recuperación del Proyecto.

Per (A)	Ingresos (Valor del Producto)	Taza de Oportunidad		9.00%	EA		
		Egresos		Neto	Acumulado sin Taza de Oportunidad (PB)	Flujos Netos a VP	Acumulado con Taza de Oportunidad (DPB)
		Monto	Concepto				
0		\$4,418,217.00	Compra de Maquinaria y Elaboración Doc	-\$4,418,217.00	\$4,418,217.00	\$4,418,217.00	\$4,418,217.00
1	\$ 4,320,000	\$3,358,395.00	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$ 961,605.00	\$3,456,612.00	\$882,206.42	\$3,536,010.58
2	\$ 4,708,800	\$3,694,234.50	Gastos Operativos y Act. de Restauración	\$1,014,565.50	\$2,442,046.50	\$853,939.48	\$2,682,071.09
3	\$5,097,600	\$4,030,074.00	Gastos Operativos y Mant. Maquinaria	\$1,067,526.00	\$1,374,520.50	\$824,325.94	\$1,857,745.15
4	\$ 5,486,400	\$4,365,913.50	Gastos Operativos	\$1,120,486.50	\$254,034.00	\$793,780.89	\$1,063,964.27
5	\$ 5,875,200	\$4,701,753.00	Gastos Operativos y Mant. Maquinaria	\$1,173,447.00	\$919,413.00	\$762,660.04	\$301,304.23
6	\$ 6,264,000	\$5,037,592.50	Gastos operativos	\$1,226,407.50		\$731,266.72	\$429,962.49
7	\$ 6,652,800	\$5,373,432.00	Gastos Op y Act. de Restauración	\$1,279,368.00		\$699,858.11	
8	\$ 7,041,600	\$5,709,271.50	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,332,328.50		\$668,650.75	
9	\$ 7,430,400	\$6,045,111.00	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,385,289.00		\$637,825.54	
10	\$ 7,819,200	\$6,380,950.50	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,438,249.50		\$607,532.13	
11	\$ 8,208,000	\$6,716,790.00	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,491,210.00		\$577,892.86	
12	\$ 8,596,800	\$7,052,629.50	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,544,170.50		\$549,006.23	
13	\$ 8,985,600	\$7,388,469.00	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,597,131.00		\$520,950.03	
14	\$ 9,374,400	\$7,724,308.50	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,650,091.50		\$493,784.05	
15	\$ 9,763,200	\$8,060,148.00	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,703,052.00		\$467,552.56	
16	\$10,152,000	\$8,395,987.50	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,756,012.50		\$442,286.45	
17	\$10,540,800	\$8,731,827.00	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,808,973.00		\$418,005.14	
18	\$10,929,600	\$9,067,666.50	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,861,933.50		\$394,718.25	
19	\$11,318,400	\$9,403,506.00	Gastos Operativos, Extracción y transporte	\$1,914,894.00		\$372,427.10	
20	\$11,707,200	\$9,739,345.50	Gastos Operativos y Act. De abandono de sitio	\$1,967,854.50		\$351,126.03	
			VPN	\$7,631,577.72			
			TIR	18.52%	EA		
			RI	9.0%	EA		
			TIRM	13.8%	EA		
			PB	4.22	Años		
			DPB	5.41	Años		

Dónde:

VPN	Valor Presente Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
RI	Tasa de Reinversión
TIRM	Tasa interna de Retorno Modificada
PB	Tiempo de Recuperación Sin Tomar en Cuenta la Taza de Oportunidad
DPB	Tiempo de Recuperación del Capital tomando en Cuenta la taza de Oportunidad

Nota: La memoria de cálculo se anexa en medio magnético

2.1.6 Dimensiones del proyecto

a). Superficie total del predio (proyecto).

La superficie requerida para la ejecución y operación del presente proyecto de Aprovechamiento de Perlita dentro de los terrenos del Predio Particular, se desglosa de la siguiente manera:

Cuadro 2-7. Superficie total del proyecto

Concepto	Unidad	Total	Tipo de obra
Superficie Total del Predio	has	30.0	
Superficie a afectar	ha	3.0	Permanente
Superficie solicitada de Cambio de Uso de Suelo	ha	3.0	Permanente

La superficie que será sujeta a cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura minera a cielo abierto queda de la siguiente manera:

Cuadro 2-8. Superficie de Cambio de Uso de Suelo en los predios afectados.

Predio	Área (m ²)	Superficie CUS (has)	%
Predio Particular "Barreras"	30,000.0	3.0	100
Total	30,000.0	3.0	

CUS= Cambio de Uso de Suelo.

b). Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal.

La superficie requerida para cambio de uso de suelo es de **3.0 hectáreas**, las cuales corresponden al tipo de vegetación de **Matorral Desértico Micrófilo**.

Las asociaciones vegetales corresponden a vegetación de **Matorral Desértico Micrófilo** en donde podemos encontrar especies como Ocotillo, Mezquites, Nopales, entre otros. El uso actual del suelo es de agostadero y de zonas agrícolas.

d). Ubicación, clasificación y zonificación de superficies

Para definir y aplicar las posibles medidas de mitigación para la protección de otros recursos asociados al bosque como lo son el agua, suelo, fauna, biodiversidad en general, para el establecimiento y operación de este proyecto, la clasificación y cuantificación de la superficie forestal que se afectará es de gran importancia para definir el manejo y las medidas de mitigación y protección ecológica que se proporcionarán y de esta manera evitar al máximo el impacto ambiental adverso en la realización de la obra.

Para llevar a cabo la clasificación se utiliza la información ecológica, silvícola y dasométrica proveniente del inventario de vegetación, así como el conocimiento directo del uso actual del suelo en el área estudiada, segregando a priori aquellas áreas que sirven como protectoras y restauradoras de los refugios o hábitat para la flora y fauna silvestre.

El proyecto de Explotación y aprovechamiento de Perlita tiene una superficie de **3.0 has**, distribuida en 1 solo polígono o paraje dentro del cual se requiere hacer un cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura minera a cielo abierto, esta superficie se clasificó de acuerdo a la zonificación de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal de conformidad con los criterios establecidos en el **Artículo 14 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, que se numeran de la siguiente manera:

Cuadro 2-9. Clasificación de la superficie del proyecto en función de su Uso y/o Condición

ZONA	Clasificación	Superficie	
		Has	%
Zona de Conservación y Aprovechamiento restringido	Áreas naturales protegidas	0.0	0
	Áreas de protección	0.0	0
	Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.	0.0	0
	Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados	0.0	0
	Superficies con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña y	0.0	0
	Superficies con vegetación de galería	0.0	0
	Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias	0.0	0
Zona de Producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable alta , los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de más del 50 por ciento y una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros	0.0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable media , los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de entre 20 y 50 por ciento o una altura promedio de los árboles dominantes menor de 16 metros	0.0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable baja , los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural inferior al 20 por ciento	0.0	0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, aptos para el aprovechamiento de recursos no maderables y	3.0	100
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones, y	0.0	0
	Terrenos preferentemente forestales	0.0	0
Zona de restauración	Terrenos con degradación alta , caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
	Terrenos preferentemente forestales, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
	Terrenos con degradación media , caracterizados por tener una cobertura de copa menor al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos	0.0	0
	Terrenos con degradación baja , caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión laminar y,	0.0	0
	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentren sometidos a tratamientos de recuperación, tales como forestación, reforestación o regeneración natural	0.0	0
TOTAL		3.0	100

En el **Anexo 3a** se muestra el plano de zonificación de la superficie que corresponde al área del proyecto.

2.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto.

Como se puede ver en el apartado anterior donde se muestra que existe una sola clase de cubierta vegetal identificada dentro del proyecto, se puede concluir que el uso actual del suelo es Forestal, cubierto con **Vegetación de Zonas Áridas (Matorral desértico Micrófilo)** considerando la clasificación temática del INEGI.

En el siguiente cuadro se distribuye el uso de suelo del área sujeta a cambio de uso de suelo.

Cuadro 2-10. Tipo de uso de suelo del área sujeta a cambio de uso de suelo.

Uso de suelo	Superficie (has)	%
Forestal de zonas áridas	3.0	100
Total	3.0	100

En el plano del **Anexo 3b** se puede observar los usos de suelo que tiene la región a que pertenece el presente proyecto Minero.

El uso de suelo no presenta ninguna situación especial, con respecto a áreas de atención prioritarias, zonas de aprovechamiento restringido, o de veda forestal, o de fauna, ni ecosistemas frágiles, etc.

2.1.7.1 Cuerpos de agua.

Dentro de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo no existen cuerpos de agua, el presente proyecto en ninguna de sus etapas tendrá la necesidad de modificar o desviar algún cauce de arroyos, que desemboken en algún cauce permanente.

2.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Por la cercanía del proyecto a los principales poblados de la región, así como a la cabecera municipal de General Francisco R. Murguía, que donde se encuentra inmerso el proyecto, no será necesario establecer obras asociadas como almacenes, patios de maniobras, talleres, dormitorios, campamentos, etc., ya que los trabajadores podrán desplazarse diariamente a sus respectivas viviendas.

Los principales servicios requeridos son:

Agua. En las etapas de preparación del sitio, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para consumo del personal que labore en las diferentes actividades que comprende esta etapa, la cual se adquirirá en establecimientos comerciales.

Hospedaje. No será necesario la instalación de campamentos, ya que la mayor parte del personal que se contrate durante las etapas de operación (aprovechamiento de Perlita) será de la misma región, de tal manera que pernoctarán en sus hogares ubicados en los poblados cercanos al proyecto; para el caso de los trabajadores foráneos se acondicionará una vivienda existente en las Nieves, Zac, para proporcionar el servicio de hospedaje a estas personas.

Combustible. Para la elaboración de los trabajos se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que participaran en la realización del proyecto, el combustible se adquirirá en las estaciones cercanas según se vaya requiriendo, para evitar almacenarlo en grandes cantidades. El mantenimiento de los vehículos se hará de igual forma en la cabecera municipal, esto con la finalidad de establecer las medidas necesarias para evitar impactos ambientales.

2.1.9 Construcción de Obra Civil.

Para este proyecto no será necesaria la construcción de obra civil, estas actividades se desarrollaran a cielo abierto y posteriormente este producto será transportado a la planta de beneficio ubicada en la ciudad de Gómez Palacio, Dgo.

2.1.10 Programa general de trabajo.

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevaran a cabo cada una de estas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

Las actividades a desarrollar será básicamente el despilme gradual por año, para posteriormente aprovechar el material de Perlita depositada en el subsuelo, de igual manera en la misma proporción se restauran las áreas que ya no contengan materiales por aprovechar.

Cuadro 2-11. Calendario general de actividades del proyecto.

Etapas del Proyecto	Actividades	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación	Revisión y ubicación del trazo												
	Rescate de Flora y Fauna												

2.1.10.1.4 Control de malezas o fauna nociva

El Presente proyecto no incluye el control de malezas ni fauna nociva.

2.1.10.2 Etapa de Aprovechamiento.

2.1.10.2.1 Desarrollo de la Mina.

Para el presente proyecto no será necesaria la construcción de obras civiles sino que el aprovechamiento se llevará a cabo a cielo abierto y el producto extraído será transportado según la disponibilidad del mercado.

2.1.10.2.2 Operación y mantenimiento de la obra

a).- Operación.

El uso de estas superficies será de forma temporal, se seguirá un plan de restitución total del área que permitirá la integración a sus condiciones naturales de la superficie ocupada o afectada durante los aprovechamientos, para esto se hará limpieza de la zona, se reforestará utilizando especies nativas del lugar para mayor posibilidad de sobrevivencia.

b).- Mantenimiento.

El mantenimiento se realizara únicamente a los caminos de acceso existentes al área del proyecto de aprovechamiento, así como las obras de reforestación y restauración de suelo.

Durante la etapa de operación del proyecto se deberán respetar las siguientes condicionantes ecológicas y legales:

- Σ Los residuos sólidos generados, se deben disponer de acuerdo a su naturaleza: 1) los residuos sólidos domésticos se deben depositar en contenedores provistos de tapa, los cuales se deben ubicar en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición en los rellenos sanitarios municipales, 2). Los residuos susceptibles de reutilizarse se deben separar y enviar a empresas que los aprovechen o los reciclen.
- Σ Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte serán trozados y esparcidos en los límites de los polígonos solicitados a CUS de manera que no formen apilamientos, con objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo.

2.1.10.3 Etapa de abandono del sitio.

Se realizaran anualmente conforme se vaya desocupando la superficie, durante un periodo de 20 años. Que es el tiempo estimado de vida útil del proyecto, esto en base a la cantidad de Perlita presente en el área.

2.1.10.3.1 Obras de Reforestación.

Estas obras se pretenden de alguna manera compensar y/o retribuir a los diferentes ecosistemas el daño ocasionado al área o áreas de aprovechamiento de material.

Para compensar el daño se está proponiendo la reforestación con plantas del genero *opuntia* (*Nopal duraznillo y rastrero*), al mismo tiempo en el presente documento se está proponiendo la reforestación al voleo de Pastos a razón de que los resultados obtenidos en la valoración ambiental, la cual nos indica que estas especies son de un alto valor Ecológico en la zona. Dichas especies son nativas de la región, esto se realizaran de forma paulatina al aprovechamiento, verificando el cumplimiento de ello una vez concluido el proyecto.

2.1.10.3.2 Restauración.

Las actividades que se tienen programadas son básicamente la construcción de presas filtrantes y el acordonamiento de material vegetal con el objeto de ayudar en la restauración de suelos, detener o disminuir los efectos de erosión de suelo por el agua y evitar que los escurrimientos que pudieran presentarse en temporada de lluvias afecten este proyecto o zonas cercanas al proyecto, las demás obras con consideradas como preventivas.

2.1.10.3.3 Evaluación.

Esta actividad consiste en realizar recorridos en el área en donde se realizarán las actividades de conservación y restauración para mitigar los impactos ocasionados por el proyecto y respetando las medidas que se indiquen en el estudio y exponga la Secretaría, esto para constatar y supervisar que todas las actividades de restauración, compensación y medidas de prevención y mitigación propuestas se hayan realizado y ejecutado en tiempo y forma.

2.1.11 Responsable de la ejecución en campo.

Los responsables de la ejecución en campo del presente programa le corresponden al profesional técnico que para este fin se contrate, y el Promovente, el cual será el encargado de realizar el aprovechamiento de **Perlita** en el área o paraje propuesto en el presente documento, quienes deberán estar capacitados y contar la experiencia necesaria para el manejo de fauna silvestre. Que si se llegase a encontrar alguna especie, se tendría que rescatar o trasladar según sea el caso.

2.1.12 Programa de conservación de suelos.

El objetivo del presente programa consiste en evitar las pérdidas físicas de suelos mediante la apertura del presente **cambio de uso de suelo**.

Los objetivos particulares que se buscan con este programa es evitar la pérdida física de suelo por erosión, el deterioro de las propiedades físicas del suelo (que se relacionan con este proceso) y aumentar la incorporación de agua en el perfil del suelo, mediante la utilización de métodos y prácticas sustentables de conservación. Entre estas prácticas están la **Reforestación**, control y manejo de desperdicios forestales, las zanjas de infiltración y las barreras de control de azolves.

Estimación de la pérdida de suelos del área propuesta para el proyecto en el estado actual.

Para algunos fines, se pueden obtener estimaciones válidas a partir de modelos, de las que el mejor ejemplo es la estimación de la pérdida de suelo anual media a largo plazo utilizada por la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE). La aplicación de este cálculo tiene por objeto dar a los manejadores silvícolas y a los técnicos en conservación de suelos la posibilidad de elegir combinaciones de usos de la tierra, prácticas de cultivo y prácticas de conservación del suelo que mantengan la pérdida de suelo a un nivel aceptable.

La **USLE** se presenta en esta forma:

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P;$$

Dónde:

- A: Es la media de la pérdida anual de suelo en toneladas por hectárea.
- R: Es una medida de las fuerzas erosivas de las precipitaciones y la escorrentía
- K: Es el factor de erosionabilidad del suelo, es decir, una cifra que refleja la susceptibilidad de un tipo de suelo a la erosión o sea la recíproca de la resistencia del suelo a la erosión
- L: Es el factor de longitud, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de una longitud específica de 22.6 metros
- S: Es el factor de manejo, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de pendiente específica del 9 %
- C: Es un factor de manejo de los cultivos, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo sometido a un tratamiento estándar de barbecho
- P: Es el factor de la práctica de conservación, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo al que no se aplica ninguna práctica de conservación, es decir, arado en el sentido de la pendiente.

Los factores L, S, C y P son cada uno de ellos relaciones sin dimensión que permiten comparar el lugar que se está estudiando con condiciones estándar de la base de datos.

Siguiendo la metodología desarrollada por SAGARPA, INCA Rural y El Colegio de Postgraduados (Martínez, M. M; 2005) utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo adaptada para utilizarse en México la pérdida de suelos por el proyecto será:

Cálculo de factor (R). La erosividad **R** se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio. Este factor se estima mediante la ecuación registrada para la **región IV** de

Zacatecas, con la siguiente expresión: $R = 2.8559P - 0.002983P^2$, Donde **P** es la precipitación media anual en mm, que para este proyecto corresponde a **341.9 mm** (Según la estación climatológica de San Gil. General Fco Murguía, **Las Nieves, Zac**).

R = 627.7Mj/ha mm/hr.

Cálculo de factor K. La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende de: i) Tamaño de las partículas del suelo, ii) Contenido de materia orgánica, iii) Estructura del suelo y iv) Permeabilidad. Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K). El terreno tiene un contenido de materia orgánica menor de 5%, y la textura es Arcillo-arenosa, entonces el valor de K es de **0.014**.

Factor longitud y grado de pendiente (LS). La pendiente se estima como $S = (H_a - H_b)/L$, donde: S= pendiente media del terreno en %, H_a = Altura de la parte alta del terreno en metros de msnm, H_b = Altura de la parte baja del terreno en metros sobre el nivel del mar (msnm).

Para el presente proyecto tenemos los siguientes parámetros:

Altura de la parte alta = 2,165msnm.

Altura de la parte baja = 2,154 msnm.

Perímetro del polígono de CUS = 764.3 m (**L**).

S= 1.43

Por lo tanto el LS se calcula de la siguiente manera:

LS = (L)^0.5 * (0.0138 + 0.00965*(S) + 0.00138*(S^2)) = 0.84

Siguiendo con la metodología adaptada para México la EROSION POTENCIAL (**E**) pronosticada en el presente proyecto será:

E= (R)*(K)*(LS)= 7.42 toneladas /ha/ año.

La erosión potencial indica que se pierden **7.42 t/ha** por año en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua.

Lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de **0.07 mm**, si consideramos que 1mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

La Pérdida de suelo con cobertura vegetal corresponde a la Erosión Potencial (E) por el factor de Protección de suelo, que para el presente proyecto corresponde a Bosque Natural de Producción Baja, a lo cual le corresponde un valor de 0.1, por lo que quedaría de la siguiente manera:

$E_c = E * 0.1 = 0.74$

Dónde:

E_c = Erosión con cobertura Vegetal.

La Erosión Actual (E_a), está representada por la Pérdida de Suelo con Cobertura vegetal (E_c) multiplicado por la superficie Sujeta a cambio de Uso de Suelo. (3.0 has)

$E_a = E_c * \text{Sup} = 2.22 \text{ Ton/año}$

La ecuación anterior nos indica que actualmente se están perdiendo **2.22 Toneladas** por año de suelo en una superficie de **3.0 has**, con vegetación y sin la implementación del presente proyecto.

Del mismo Modo se realiza los cálculos correspondientes en cuanto a la estimación de la pérdida de suelo en la misma superficie, desprovista de vegetación, es decir una vez que sea implementado el presente proyecto de cambio de Uso de Suelo, tal afirmación corresponde a lo siguiente:

$E_p = E * \text{Sup} = 22.27 \text{ Ton/año.}$

La erosión total o Erosión con el Proyecto (E_p), es el resultado de multiplicar la Erosión potencial (E) por la Superficie Sujeta a Cambio de Uso de Suelo (3.0 has).

Medidas de protección y conservación de suelos que se propone realizar y programa de ejecución.

La planificación de las actividades del cambio de uso de suelo, así como de la preparación del sitio previo al establecimiento del proyecto, requieren de información actualizada del estado del recurso suelo, para una correcta toma de decisiones que pretenda la conservación de la productividad del suelo, según su condición específica de fragilidad.

La cartografía e información requerida debe proporcionar una correcta representación visual de las condiciones físicas y de la planificación del sitio.

Las medidas de protección y conservación del suelo son:

1. Al momento del aprovechamiento de Perlita, procurar en lo posible que exista un balance entre los movimientos de material.
2. Realización de **10 m³** de presas Control de Azolves que nos permitan garantizar la retención de **22.27** toneladas de sedimentos.
3. Se usara un sistema de drenaje adecuado, de modo de reducir y controlar la cantidad de sedimentos.
4. El sistema de drenaje deberá minimizar la concentración de agua previniendo de esta forma la erosión de la superficie.
5. La operación del proyecto es durante la temporada de secas.

2.1.13 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto se limita a establecer las siguientes actividades:

- a) Construcción de caminos de acceso y vialidades. No se requiere de abrir nuevos caminos, solo se limita a la apertura de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo descrita en el presente estudio.
- b) Servicio médico y respuestas a emergencias. Se contara con botiquín de primeros auxilios y en caso de alguna emergencia mayor se trasladara a la Ciudad de Zacatecas o Rio Grande.
- c) Almacenes, recipientes, bodegas y talleres. No se construirá ningún tipo de esta infraestructura, dado que el material será transportado a la planta de procesamiento (la cual no se encuentra en el lugar.
- d) Campamentos, dormitorios, comedores. No se construirá ningún tipo de esta infraestructura.
- e) Instalaciones sanitarias. Se instalaran letrinas para el uso del personal que labore en el sitio del proyecto, de esta manera se evitara la contaminación del suelo por desechos fisiológicos.
- f) Planta de tratamiento de aguas residuales. No se considera la construcción de estas plantas, ya que el proyecto no generara ningún tipo de aguas residuales.
- g) Abastecimiento de energía eléctrica. No se utilizará energía eléctrica.

Durante esta etapa del proyecto se deberán respetar las siguientes condicionantes ecológicas y legales:

- Σ Los residuos sólidos generados durante la construcción del proyecto, se deben disponer de acuerdo a su naturaleza: 1) los residuos sólidos domésticos se deben depositar en contenedores provistos de tapa, los cuales se deben ubicar en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición en los rellenos sanitarios municipales, 2). Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, vidrios, metales en general y plásticos, se deben separar y enviar a empresas que los aprovechen o los reciclen.
- Σ El material que no se utilice para relleno o nivelación del proyecto y en general todos los residuos no factibles de ser reutilizados, se deben enviar fuera del área de la obra para ser reutilizados en otras zonas del proyecto.
- Σ Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte serán trozados, esparcidos y/o acordonados dentro de los límites del polígono solicitado de manera que no formen apilamientos, con objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo.
- Σ Se evitará el derrame de suelos, su vertimiento en el drenaje o en cuerpos de agua presentes en la zona, de residuos clasificados como grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes etapas del proyecto.

2.2 Residuos generados.

2.2.1 Sustancias no peligrosas.

Residuos Sólidos.

Los residuos generados en este rubro es el material vegetal desmontado, el cual dado las características de la vegetación que no son aptas para su comercialización, motivo por el cual será utilizado para

proteger de la erosión las zonas adyacentes al proyecto acomodándolos de forma horizontal en las pendientes.

Otros residuos que se considera se generarán son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Se estima que los trabajadores de la obra serán entre 12 y 15 mismos que podrán generar hasta 0.6 kg de basura por día.

Residuos Líquidos.

La principal fuente de líquidos no peligrosos proviene de la que es utilizada para beber (3 litros/día-humano aproximadamente) y las requeridas para la higiene.

No se generaran aguas residuales en el presente proyecto, se instalaran sanitarios portátiles que impidan que éstos desechos sean vertidos directamente en el medio ambiente y sin algún tratamiento.

Emisiones a la atmósfera

Por la naturaleza del proyecto se van a generar polvos considerados como principal fuente de emisiones a la atmósfera en la extracción del material, así como durante el transporte del material; estas emisiones serán dispersadas en la zona y se depositarán en los alrededores de la obra.

2.2.2 Sustancias peligrosas.

Un residuo peligroso es todo aquel, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o al ambiente (Gasolina, Diésel, Grasas, Aceites, Solventes, Pinturas, Explosivos). Los lodos de las letrinas portátiles y fosas sépticas están considerados como residuos peligrosos. Se prohibirá la quema de basura plástica, así como el vertimiento de grasas y aceites residuales en los cuerpos de agua y suelo.

Los aceites lubricantes y las grasas que se obtienen de la reparación y mantenimiento de vehículos y maquinaria, después de que se almacenen (un volumen que se considere adecuado), se podrán enviar a depósitos autorizados para su reciclaje o confinamiento definitivo, el cual pudiera ser en la ciudad de Rio Grande o Zacatecas.

En el siguiente cuadro se muestran los principales residuos utilizados en el proyecto que son considerados como peligrosos.

Cuadro 2-12. Sustancias peligrosas usadas en el proyecto

Nombre comercial	Nombre Técnico	Estado Físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual (lts)	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDLH ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
							C	R	E	T	I	B				
Diésel		Líquido	Pipa	Preparación y Aprovechamiento	20,000				x	x	x				Maquinaria pesada	NA
Gasolina		Líquido	Pipa		10,000				x	x	x				Camión de tres ton. y camionetas pick-up	NA
Aceite		Líquido	Recipiente plástico 20 lts.		8,800					x	x				Todos los vehículos	NA
Grasas		Sólido	Recipiente plástico 20 Kg.		500					x					Maquinaria pesada	NA

2.2.3 Descripción de las obras asociadas al proyecto.

Con el fin de minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente, durante el desarrollo del proyecto se buscará aprovechar al máximo la infraestructura presente en localidades cercanas. En el ramo de los servicios e insumos, por ejemplo, se recurrirá a la infraestructura de la cabecera municipal de Gral. Fco R. Murguía para hospedaje y alimentación ya que los trabajadores serán personas nativas de la región que radican en esta Población, no es necesario el establecimiento de campamentos, patios de maniobras, almacenes u otros, ya que se cuenta con esta infraestructura en los poblados involucrados.

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

2.2.4.1 Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

En lo referente a la emisión de gases serán únicamente los que generen vehículos y maquinaria utilizados; dichas emisiones se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible publicada el 10 de Junio de 2015 en el Diario Oficial de la Federación.

Las emisiones de ruido serán únicamente las que generen los vehículos y la maquinaria utilizados los cuales estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

El manejo de los residuos y emisiones de los contaminantes se dispondrán de la siguiente manera:

Emisiones a la atmósfera.	Los humos generados por la maquinaria, camiones y motosierras, así como de alguna fogata que se haga para la preparación de alimentos. No son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo.
Descargas de agua residuales.	Las resultantes del lavado de utensilios y el aseo del personal, que serán tratadas en las letrinas portátiles.
Residuos sólidos urbanos.	Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o algunas latas, los cuales serán dispuestos en contenedores especiales.
Emisiones de ruido.	Los ocasionados por la maquinaria, camiones, motosierras y los trabajadores. No son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo.

2.2.4.1.1 Residuos de desechos sólidos no peligrosos.

Colocar contenedores estratégicamente en los diferentes puntos del proyecto, y de esta forma colectarlos y transportarlos al relleno sanitario más cercano (Rio Grande).

Separar la basura orgánica y la inorgánica para evitar focos de infección de enfermedades o plagas, que pudiesen propagar en estas áreas forestales.

Los principales residuos son: botellas de plástico, cartón, papel, vidrios, latas de lámina, aluminio, etc.

2.2.4.1.2 Manejo y disposición de residuos líquidos no peligrosos.

En las etapas de operación y mantenimiento, serán generados pocos líquidos residuales de origen doméstico, generalmente con alto contenido de materia orgánica. Para su recolección, tratamiento y disposición final, se deben tomar en consideración la capacidad y operación de las diversas instalaciones, características físico-naturales del área seleccionada y la legislación ambiental vigente. La solución es la instalación de letrinas portátiles durante la etapa de construcción del proyecto.

2.2.4.1.3 Emisiones a la atmósfera.

En la etapa del proyecto se generaran emisiones a la atmósfera, producidas por fuentes móviles, por los camiones, y vehículos automotores. La composición de los contaminantes: Monóxido de Carbono, Hidrocarburos, Óxido de Nitrógeno, serán evaluados (de manera preventiva, ya que no son cuantificables), en el apartado de la evaluación ambiental de manera que se establecerán diversas medidas de mitigación y compensación.

2.2.4.1.4 Emisiones de ruido

Los vehículos y principalmente la maquinaria involucrados en el proyecto, deberán ajustarse a la normatividad vigente.

Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones, según la NOM-080-SEMARNAT-1994, son expresados en db (A) de acuerdo al peso bruto vehicular y son mostrados en la siguiente tabla:

Cuadro 2-13. Niveles máximos permisibles de emisiones de ruido

Peso Bruto. (KG)	Límite Máximo Permissible Db(A).
Hasta 3,000	79
Más de 3,000 y hasta 10,000	81
Más de 10,000.	84

La maquinaria, vehículos y equipo que serán utilizados para la ejecución del proyecto se muestran a continuación así como los niveles de ruido que producen cada uno de ellos.

Cuadro 2-14. Niveles máximos Generados por la maquinaria a utilizar.

MAQUINARIA	PESO BRUTO APROXIMADO (KG)	DECIBELIOS PRODUCIDOS
Excavadoras	4500	75
Retroexcavadoras	7800	75
Bulldozer	7500	80
Camiones de Volteo	4500	76

2.2.4.2 Sustancias peligrosas

Durante el proceso de operación de este proyecto no se requerirá de sustancias peligrosas con características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, biológicas infecciosas, que representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Los aceites, lubricantes y las grasas de desecho que se llegaran a generar durante el mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada, después de ser almacenados se enviarán a depósitos autorizados para su reciclaje o confinamiento definitivo.

2.2.4.3 Utilización de explosivos.

En ninguno de los procesos del presente proyecto será necesaria la utilización de explosivos ya que para el movimiento y realización del socavón y nivelación del suelo en las áreas de aprovechamiento, se utilizará un tractor Buldócer D-5. El material extraído será transportado con un cargador frontal, para cargar los camiones.

3 VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL.

3.1 Información sectorial.

La tendencia de desarrollo de la actividad de aprovechamiento de minerales en el estado de Zacatecas, es notable habiendo exploraciones en torno a sus municipios, en años pasados y recientes. El uso de suelo en esta zona ha sido principalmente Agrícola, pecuario y de vida silvestre y en pequeñas escalas el aprovechamiento de este mineral, este proyecto puede encajar en minería a cielo abierto.

En lo referente a las áreas naturales protegidas, consideradas por la SINAP para el estado de Zacatecas, ninguna de estas será afectada por el presente proyecto de aprovechamiento de Perlita. Así mismo, basándose en los recorridos realizados en el área del proyecto no se observaron zonas arqueológicas reconocidas que pudiesen ser afectadas.

3.2 Programa de Desarrollo Municipal.

La política general de desarrollo del **municipio de Nieves, Zac** en su eje 4 **DESARROLLO ECONOMICO SUSTENTABLE Y MODERNO**, menciona impulsar en sus diferentes sectores, el desarrollo responsable, productivo, competitivo y sustentable de la economía municipal, con el fomento, creación y desarrollo de proyectos incorporados a la economía del conocimiento y tecnologías.

Generar fuentes de empleo.

La actividad minera en la zona se remonta a 1900, la región minera de Francisco R Murguía se localiza a 30 Km al noreste de la ciudad de Rio Grande,

La estrategia del plan de desarrollo económico pretende fortalecer las relaciones comerciales y de servicios para sus comunidades Para ello, plantea como estrategias, mejorar el marco normativo de la actividad minera, eficacia y transparencia administrativa, además de promover las inversiones nacionales y extranjeras.

Así mismo pretende propiciar el desarrollo económico del municipio; respetar los recursos naturales renovables y no renovables existentes, con base en una adecuada y oportuna planeación; instrumentar y operar adecuadamente el proyecto de desarrollo urbano, que obedezca a los criterios de planeación; promover el desarrollo ordenado de la reserva territorial de suelo social con la participación coordinada de los sectores público y privado. Su capacidad de integración y los resultados positivos que se deriven de ella dependerán de la acertada planeación con que se cuente.

De acuerdo a los preceptos antes mencionados el presente proyecto no se encuentra dentro de un **Plan de Ordenamiento del Territorio Municipal**, ya que el municipio no cuenta con este eje rector para dirigir el uso de suelo hacia las actividades más productivas que puedan emanar, por los escasos servicios disponibles y lo alejado de los centros poblacionales con mayor infraestructura. En este sentido no hay limitantes por parte del municipio para su desarrollo dado que el uso de suelo preponderante en la zona del proyecto es Pecuario, agrícola y de minería a cielo Abierto.

3.3 Plan de Desarrollo Estatal.

Un Zacatecas seguro, un Zacatecas productivo y un Zacatecas justo, son tres ejes troncales y sirven de soporte y guía para la generación del desarrollo humano. Un Zacatecas unido y un Zacatecas moderno, permitirán generar mejores condiciones en el presente y para las generaciones futuras de tal forma que el desarrollo humano obtenido sea sustentable.

Zacatecas revistió una importancia económica de primer orden en la época colonial, donde, producto de su legendaria **riqueza minera**, se convirtió en una de las principales fuentes de tributo para la Corona Española, posibilitando además el que en nuestro territorio se amasaran algunas de las más grandes fortunas del periodo virreinal. Dicha bonanza, se expresó en todos los órdenes de la vida social zacatecana, fundamentalmente en lo económico con el florecimiento de una amplia gama de artes y oficios, el estado considera indudable que se debe impulsar y consolidar la participación, tanto de las empresas mineras privadas, nacionales y extranjeras, como de la minería social, para alcanzar mejores niveles de producción, mismos que necesariamente habrán de traducirse en una mayor generación de empleos y, consecuentemente, en un mejor nivel de bienestar para la población.

Considera que siempre será necesario avanzar sobre programas de largo alcance y puntualmente definidos, con una actitud positiva, responsable e inteligente, que al posibilitar el beneficio comunitario permita también disponer de los recursos naturales, en este caso **mineros**, sin desaprovecharlos o agotarlos.

En su apartado de Economía, menciona que conformando una planta productiva dinámica, con una alta capacidad de innovación, abierta al cambio, competitiva e integrada a la Economía Global, respetuosa del entorno ecológico y que genera los **empleos dignos** y bien remunerados que las y los zacatecanos demandan

La economía zacatecana para 2009, medida por su producto interno bruto anual, asciende a 100 mil millones de pesos corrientes, cifra que representa el 0.8 por ciento de la economía nacional, ubicándose como el quinto estado con menor PIB. En lo que se refiere al dinamismo económico, en los últimos años ha presentado un crecimiento promedio cercano al 4%, que si bien es mayor al promedio nacional, resulta insuficiente para mejorar las condiciones socioeconómicas de la población y generar los empleos requeridos.

Diagnóstico.

Zacatecas posee una gran riqueza en el subsuelo y contribuye en gran medida a la producción nacional, se ratifica como primer lugar en producción de plata a nivel nacional contribuyendo con el 46% de la producción total del país. En el ámbito estatal, el municipio de Fresnillo aporta el 70% de la producción de plata en el Estado y el 23% de la producción de plomo. Por su parte Mazapil aporta el 32% de la producción de Zinc y Sombrerete el 25% en la producción de cobre. En cuanto a la producción de plomo, nuestra entidad aporta el 35% al total nacional.

La minería no metálica ofrece mejores condiciones de participación, ya que permite el usufructo directo por parte de los productores, presentando un proceso productivo más sencillo y la necesidad de inversiones menos cuantiosas.

Objetivo

Incrementar la actividad minera de manera integral, bajo esquemas que garanticen tanto el mayor beneficio económico para el estado, como la preservación del entorno ecológico y la salud de las personas que habitan en la cercanía de las explotaciones mineras.

Estrategias

- 3.4.1 Impulsar el crecimiento sustentable de la actividad minera.
- 3.4.2 Fortalecer la integración vertical de la minería con otros sectores productivos en el estado.
- 3.4.3 Fomentar la reducción del impacto de la actividad minera en el medio ambiente y la salud de las personas.

Líneas de Acción.

- Apoyo a los estudios de prospección minera, para actualizar el conocimiento sobre el potencial minero del estado.
- Exploración del potencial de minerales no explotados.
- Apoyo a la minería no metálica, especialmente el aprovechamiento de bancos ubicados en zonas rurales de alta marginación.
- Realización de una mayor difusión de los productos y servicios a la minería, entre los micro, pequeños y medianos mineros para la agilización de trámites.
- Elaboración de estudios sobre el impacto ambiental y de salud, en las principales zonas mineras del estado, para la formulación de acciones correctivas y preventivas.
- Supervisión de los trámites ambientales y buscar la agilización, buscando un trato diferenciado, entre las grandes y pequeñas empresas mineras.

3.4 Plan de Desarrollo Nacional.

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo se establece dentro del Programa Nacional de Desarrollo Minero 2013-2018, que para alcanzar la modernidad del sector los principales retos son mejorar la competitividad, elevar la productividad, crear condiciones de equidad para la explotación de los recursos y promover un desarrollo regional equilibrado.

También, precisa que uno de los objetivos es crear un entorno adecuado que favorezca la participación de la inversión privada nacional y extranjera en el sector.

Para ello, plantea como estrategias, mejorar el marco normativo de la actividad minera, eficacia y transparencia administrativa, además de promover las inversiones nacionales y extranjeras.

Con la intención de reducir el riesgo y el costo de las actividades, el programa señala como una de las líneas a seguir, el proporcionar información básica para el aprovechamiento de minerales con valor económico importante.

Plantea que otorgar apoyos técnicos y financieros a proyectos viables es una de las estrategias para mejorar la capacidad de las pequeñas y medianas empresas y de la minería social, a fin de que éstas generen empleos e ingresos permanentes.

Para acrecentar el mercado interno de productos minerales, su valor agregado y su integración con otros sectores, el programa dispone brindar apoyos y fortalecer las cadenas productivas.

3.5 Análisis de los instrumentos normativos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 5º, Fracción II otorga atribuciones a la Federación para la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, tal es el caso del presente proyecto de aprovechamiento de Perlita en él, municipio de Gral Fco R. Murguía, Zac

La Ley General de la Administración Pública Federal en su artículo 32 bis, fracción XI atribuye a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental como es el caso del presente proyecto minero a cielo abierto para el aprovechamiento de Perlita.

De esta forma, y aplicando lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (LGEEPA) artículo 28 fracción III establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo 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. Debido a lo establecido, el presente proyecto de Impacto Ambiental de Aprovechamiento de **Perlita** tendrá que ser evaluado por la secretaria ya que las obras requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

El Artículo 30 establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (LGEEPA) establece que 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, es por ello la presentación del presente documento de Impacto ambiental denominado Aprovechamiento de Perlita en el Paraje "**La Mina**", Municipio de General Francisco R. Murguía, Zac

De igual manera en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en sus artículos 58 Fracción I, 117 y 118 en materia de cambio de uso de suelo es necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo

para este propósito dando cumplimiento a los artículos 120, 121, 122, 123 y 124 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Debido a que la información requerida por las normas oficiales en materia de minería, limitan las posibilidades de análisis del proyecto se optó por desarrollar una **manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular**, así como el **Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo** de forestal y preferentemente forestal a infraestructura **minera para el Aprovechamiento de Perlita**

Asimismo, existe normatividad forestal aplicable que ha sido analizada para el presente estudio como lo es las siguientes:

LEYES:

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (Art. 28 Fracc. VII, 30, 31), (publicado en el Diario Oficial de la Federación 28 Enero 1998).

En el **artículo 28** se menciona que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Además dentro del **artículo 30** se menciona que para obtener la autorización de cambio de uso de suelo, 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.

Así mismo en el **artículo 31** se presentan los requisitos que debe contener el documento para obtener la autorización para el cambio de uso de suelo.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (publicada en el Diario Oficial de la Federación 25 febrero 2003).

- En el **artículo 12** menciona como atribuciones de la federación:

XXIX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;

- El **artículo 16** señala que Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

XX. Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;

- El **artículo 58** indica que corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

Ley Federal de Derechos

En el **artículo 194-H II** Indica el monto a pagar por el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al gobierno federal y de acuerdo a los criterios ambientales se tiene que:

II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular:

b)...\$62,125

El **artículo 194-M** menciona el monto a pagar por la recepción, evaluación y dictamen de los estudios técnicos justificativos y, en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que de acuerdo a la superficie el monto será el siguiente:

II. De más de 1 hectárea hasta 10 hectáreas \$1,493

Ley General de la Vida Silvestre (publicado en el Diario Oficial de la Federación 3 julio 2000).

Dentro del **artículo 60**. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

REGLAMENTOS:

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (publicado en el Diario Oficial de la Federación 30. Mayo, 2000).

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna 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;

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (publicado en el D.O F. el 21 de febrero del 2005).

En el capítulo segundo artículos 120, 121, 122, 123 y 124, menciona los requisitos para solicitar la autorización de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales, así como, los plazos que tienen tanto la Secretaría como el Promovente para resolver el trámite.

Dentro de los artículos relacionados se mencionan las atribuciones que tiene la secretaria una vez emitida la autorización en materia de impacto ambiental, ya que será la encargada de vigilar el cumplimiento de los términos en que se haya dado la autorización.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES:

- **NOM-034-SEMARNAT-1993.** Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria ya que con la implementación del Presente proyecto se espera un incremento en las emisiones de monóxido de carbono a consecuencia de un

mayor flujo vehicular en la zona, que aunque no se considera de proporciones mayores si habrá un incremento sobre todo de maquinaria pesada propia para el aprovechamiento de Perlita

La Secretaría de Desarrollo Social por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

- **NOM-035-SEMARNAT-1993.** Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria ya que con la implementación del Presente proyecto se espera un incremento en la concentración de las partículas suspendidas a consecuencia de la generación de polvos ocasionado por el aumento de vehículos y maquinaria en la zona del proyecto.

El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento en materia de prevención y control de la Contaminación de la atmosfera y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

- **NOM-041- SEMARNAT-2015.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones ligeros de tipo **CL1** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg).y Camiones Ligeros de tipo **CL2** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg y hasta 2,608 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

Se considera que un vehículo pasa la prueba cuando cumplió con la revisión visual del vehículo y la revisión visual del humo establecidos en la NOM-047-SEMARNAT-1999 y ninguno de los valores registrados en las lecturas está fuera de los límites establecidos en la presente norma oficial.

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial corresponde la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Secretaria de comunicaciones y Transportes, así como a los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados, y en su caso de los municipios, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

- **NOM-047-SEMARNAT-1999.** Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones ligeros de tipo **CL1** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg), Camiones Ligeros de tipo **CL2** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg y hasta 2,608 Kg), Camiones Ligeros **CL3** (con peso Vehicular de 2,722 Kg hasta 3,856 Km y un Peso de Prueba de hasta 2,608 Kg) y Camiones Ligeros tipo **CL4** (con peso bruto vehicular mayor de 2,722 Kg y hasta 6,856 Kg y un peso de prueba mayor de 2,608 Kg hasta 3,856 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

- **NOM-050-SEMARNAT-1993.** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

La presente Norma es aplicable con el proyecto debido a la utilización de la maquinaria para realizar el despalme, vehículos para el transporte de personal, Tractor, retroexcavadora, camiones de volteo y camionetas de 3 toneladas.

Esta Norma Mexicana es de observancia en los vehículos automotores en circulación, equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas Natural u otros combustibles alternos

No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor a 400 Kg.

- **NOM-052-SEMARNAT-2005.** Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Las grasas, el combustible y los aceites que utilizan los vehículos son considerados como residuos peligrosos, y aunque los cambios de aceites y el propio mantenimiento de los vehículos se llevarán a cabo en lugares especializados para ello, es obligatoria la observancia de la presente norma oficial mexicana para su cabal cumplimiento y la identificación de la peligrosidad de un residuo.

- **NOM-059- SEMARNAT-2010.** Protección de especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

A nivel Proyecto y regional del presente estudio, están reportadas especies de flora y/o fauna catalogadas en dicha Norma, por lo que es de vital importancia dar cabal cumplimiento y protección a las especies catalogadas en la presente norma mexicana, mediante la aplicación de un programa de rescate que permita la sobrevivencia de dichas especies.

- **NOM-060- SEMARNAT -1994.** Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

La Vinculación de esta Norma Oficial mexicana se da con lo establecido en el Inciso 3.13 el cual dice:

3.13. Remoción. *La extracción total o parcial en una superficie arbolada,* Tal es el caso ya que el proyecto precisa la remoción total de los individuos en el polígono propuesto para el aprovechamiento de Perlita.

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Forestal y demás Ordenamientos jurídicos aplicables.

- **NOM-077-SEMARNAT-1995.** Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, prevén que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país y que las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes entre otras, de fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas.

En el presente proyecto, entre las fuentes móviles que generan emisiones contaminantes a la atmósfera se encuentran los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

- **NOM-080- SEMARNAT -1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de medición.

Las emisiones de ruido proveniente de los vehículos automotores, pueden llegar a alterar el bienestar de las personas por motivo de la exposición a este factor, mas sin embargo en el campo de aplicación de la presente norma se exceptúan los trascabos y la maquinaria pesada, por lo que el incremento de ruido en la aplicación del presente proyecto no será significativo, sin embargo es de observancia obligatoria para darle cabal cumplimiento a la presente norma mexicana respetando los niveles máximos permisibles de ruido en función del peso bruto vehicular de los equipos o maquinaria utilizada.

3.6 Categoría a que corresponde el proyecto en el ordenamiento ecológico del territorio nacional.

De acuerdo al artículo 19 fracción V, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente el proyecto aplica en el criterio de impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades. El ordenamiento ecológico del territorio para el presente proyecto corresponde a regional como lo establece el artículo 19 BIS fracción II, y estar sujeto a lo que determine el artículo 20 BIS 2 y 20 BIS 3 de la misma Ley.

3.7 Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación.

3.7.1 Áreas naturales protegidas (ANP).

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **Áreas Naturales Protegidas**. Estas áreas están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según su categoría establecida en la Ley.

Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

El presente proyecto **NO** se encuentra inmerso en ninguna Área Natural Protegida establecida para el Estado de Zacatecas.

La localización del proyecto y las **ANP** en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4a**.

3.7.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

El presente proyecto **NO** se ubica en alguna **AICA** establecida en el estado de Zacatecas, como se puede observar en el **Anexo 4a** del presente estudio de impacto ambiental.

3.7.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El presente proyecto **NO** se encuentra ubicada en ninguna **RHP** establecida para el Estado de Zacatecas.

La ubicación del proyecto referente a la localización de las RHP se muestra en el **Anexo 4b**.

3.7.4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El presente proyecto **NO** se localiza en Ninguna Región Terrestre Prioritaria:

La ubicación del proyecto en las **RTP** para el estado de Zacatecas se muestra en el **Anexo 4c**.

3.7.5 Programa de ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT).

El programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**.

El presente proyecto se encuentra inmerso dentro la siguiente Unidad Ambiental Biofísica (**UAB**).

Cuadro 3-1. Ubicación del Proyecto en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)

No .	POLITICA	NOMBRE	RECTOR	COADYUVANT	ESTRATEGIAS
41	Aprovechamiento sustentable	Sierras y Llanuras del Norte	Ganadería	Agricultura-Minería	4,5,6,7,8,12,13,14,15,15BIS, 21,22,23,28,29,36,37,42,44

Cuadro 3-2. Descripción de las estrategias de las UAB

No	Descripción
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos 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
12	Protección de los ecosistemas.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.
15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
15 bis	Coordinación entre los sectores minero y ambiental
21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Cuadro 3-3. Estrategias y Acciones de las Unidades Biofísicas para el Proyecto.

Est	Acciones
4	Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
	Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.

	Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
	Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
	Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad
	Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).
5	Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
	Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.
	Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
	Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.
	Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.
6	Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.
	Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
	Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego
	Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
	Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola
7	Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
	Mantener actualizada la zonificación forestal
	Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado
	Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS)
	Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales
	Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal
	Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

8	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
	Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores
	Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo
	Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
	Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales
	Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP
	Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
	Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable
	Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
12	Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
	Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
	Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.
	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
	Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.
13	Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
	Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
	Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).
14	Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
	Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción
	Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas
14	Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
	Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.
	Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
	Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
	Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.

	Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
	Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
	Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN
	Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN
15	Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
	Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería
15 bis	Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
	Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
21	Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.
	Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
	Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
	Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).
	Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).
	Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.
	Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.
	Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.
22	Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.
	Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta <i>in situ</i> para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.
	Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas

	Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.
	Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.
	Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales "Centros de Playa", "Mundo Maya", "Tesoros Coloniales", "Ruta de los Dioses", "Frontera Norte" y "En el Corazón de México".
	Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas
23	Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.
	Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.
	Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.
	Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.
	Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.
	Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.
28	Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.
	Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.
	Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.
	Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.
	Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.
29	Fortalecer el proceso de formulación seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.
	Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.
	Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.
	Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.
	Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
	Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).
	Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces
	Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.
	Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.
36	Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
	Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
	Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.

	Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
	Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
	Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
	Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
	Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
	Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
	Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.
37	Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
	Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
	Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.
	Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.
42	Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
	Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
	Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.
	Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.
44	Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
	Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.
	Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
	Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
	Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del

	conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.
--	---

La ubicación del proyecto referente a la localización de la anterior(UAB)en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4d**.

3.7.5.1 Vinculación del Proyecto con las Unidades Ambientales Biofísicas.

En la Anterior UAB (Sierras y Llanuras del Norte) podemos observar que no se contrapone con la puesta en marcha del presente proyecto minero con las estrategias de regulación ecológica, esto obedece a que el uso de suelo en estas áreas es desde hace mucho tiempo es de minería, los coadyuantes de desarrollo corresponden a **Minería** y Agricultura, mismos que tienen un papel de colaboradores , en los cuales se generara la sinergia necesaria para mantener los acuerdos con la iniciativa de los Rectores.

El estado de Zacatecas, en el sector secundario (Minería), paso del 22.2 % al 41% del PIB ; colocándose en muy buenos lugares a nivel nacional.

Con todo lo anterior podemos concluir que la minería a cielo abierto tiene un impacto social de gran trascendencia en el empleo y los salarios de la planta laboral.

4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO

Inventario ambiental.

Existe una relación estrecha entre los patrones de distribución de las especies vegetales, el medio físico, la fauna y las actividades antropogénicas estas últimas alteran dichos patrones como un agente externo al modificar las etapas sucesionales o al mantener una en particular como es el objeto de los CAMBIOS DE USO DE SUELO. Sin embargo no se ha definido de manera clara y precisa la influencia de los factores presentes, ya que las relaciones entre ellos son complejas y no actúan en forma aislada y es frecuente que se den relaciones complementarias y antagónicas (Rzedowski, 1978). Una forma de evaluar los impactos de los cambios de uso de suelo para el caso particular del presente estudio y para esta región, es conocer las especies vegetales presentes, su distribución y los factores de disturbio exógenos, para incorporar estrategias que tiendan a minimizar los impactos negativos causados por el proyecto. El estudio de vegetación en el área afectada por el proyecto fue como a continuación se detalla:

Metodología.

El trabajo de éste proyecto, inició con un recorrido previo del área de estudio, enseguida, se realizó el trazo preliminar para dar inicio a las actividades de éste manifiesto de impacto ambiental y estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo. En gabinete se realizaron actividades de planeación, destacando el análisis de los sistemas de muestreo a utilizar en función de la vegetación y características topográficas, previamente estudiadas en planos, programas de manejo de la zona, Proyectos similares y temas editados por el INEGI.

El trabajo de campo consistió en realizar un recorrido por el área de estudio para identificar los tipos de vegetación presentes y de esta manera diseñar el tipo de muestreo requerido con la intención de identificar la mejor manera la magnitud y riqueza florística de la vegetación que resultará afectada.

En el sitio que será sujeto a cambio de uso de suelo se registraron datos generales del ambiente físico (altitud, pendiente, exposición, materia orgánica, compactación, fisiografía, material predominante, materia orgánica, grados de erosión, daños a la infraestructura, ubicación y pedregosidad), biótico (fisonomía, estructura y composición de especies de las comunidades) y dasométricos de las especies afectadas (diámetro normal, altura total y especie).

En base a las dimensiones del proyecto y el tipo de vegetación presente en la región, se decidió realizar sitios de muestreo de 500 mts²., en los cuales se registraron todas las especies e individuos de plantas leñosas y no leñosas, a las cuales se les midió el Diámetro y altura, los individuos que presentan diámetros menores a 10 cm solo fueron contabilizados y tomadas sus características físicas mediante un **muestreo aleatorio** de la vegetación.

Esquema de muestreo

El diseño de muestreo utilizado en el estudio de la vegetación fue a través de un **MUESTREO ALEATORIO** mediante el establecimiento de sitios de muestreo de **500 m²** cubriendo todas las condiciones físicas, bióticas y abióticas del área sujeta a cambio de uso de suelo, con la información obtenida de los sitios muestreados se extrapoló la información para obtener datos sobre el total de la superficie que se verá afectada con la ejecución del proyecto.

Las características del sistema de muestreo se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-1. Esquema de muestreo del área afectada por el proyecto

Id	Paraje	Sup has	Sitios	Tam. Sitios m ²	Sup Muestreo has	IM %
1	La Mina	3.0	14	500	0.7	23.33
Totales		3.0	14	500	0.7	23.33

IM= Intensidad de muestreo estimado en Porcentaje.

Con los datos colectados en campo, se analizaron en gabinete los parámetros principales tales como especie, número de individuos a remover, así como el diagnóstico ambiental respectivo.

4.1 Especies maderables y No Maderables Afectadas por el Proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente el tipo de vegetación que corresponde al área o a la zona del cambio de uso de suelo es el **Matorral Desértico Micrófilo** considerando la Legislación Ambiental Vigente.

En el área existen tanto especies maderables como No Maderables, a continuación se muestran las especies afectadas para cada uno de los estratos dentro del polígono o paraje considerado en el presente cambio de uso de suelo.

Cuadro 4-2. Especies afectadas por el proyecto

Estrato	Especie	Nom Común	No Ind	AB	DN	AT
Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	741	0.01975	1.5	0.30
Arbustivo	<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	1119	0.20645	2.3	0.62
Arbustivo	<i>Acacia Schafferi</i>	huizache	51	0.07484	8.3	2.38
Arbustivo	<i>Acacia Vernicosa</i>	Gigantillo	17	0.00718	4.0	1.50
Arbustivo	<i>Adolphia infesta</i>	Junco de Cerro	9	0.00561	5.0	2.30
Arbustivo	<i>Agave quitifera Trel.</i>	Maguey	4	0.00045	2.0	0.50
Arbustivo	<i>Buddleja cordata</i>	Encinilla	9	0.00022	1.0	1.60
Arbustivo	<i>Calliandra eriophylla</i>	Anillo	844	0.06317	1.4	0.43
Arbustivo	<i>Dalea bicolor Hum & Bonpl. Ex Willd</i>	Engordacabra	1037	0.04600	1.1	0.57
Arbustivo	<i>Echinocereus rigidissimus</i>	Biznaga arcoíris	69	0.16213	7.6	0.10
Arbustivo	<i>Flourensia Cernua</i>	Hoja sen	51	0.00539	2.0	0.60
Arbustivo	<i>Fouqueria splendens</i>	Ocotillo	1311	1.23532	8.9	2.78
Arbustivo	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de Drago	7046	0.20566	1.1	0.25
Arbustivo	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga heyderi	677	1.49091	9.0	0.08
Arbustivo	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	90	0.04331	3.3	0.60
Arbustivo	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal duraznillo	313	2.28517	16.3	0.80
Arbustivo	<i>Opuntia lindheimeri</i>	Nopal Cuijo	13	0.03624	11.0	20.23
Arbustivo	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero	270	3.10524	18.5	0.57
Arbustivo	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	4	0.22720	45.0	1.50
Arbustivo	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	9	0.00202	3.0	1.00
Arbustivo	<i>Stenocactus multcostatus</i>	Biznaga Costilla	1093	2.16770	8.1	0.09
Arbustivo	<i>Yucca filifera</i>	Palma o Yuca	9	0.07012	17.5	3.50
Arbustivo	<i>Echinomastus unguispinus laui</i>	Biznaga seca	9	0.00561	5.0	0.05
Arbustivo	<i>Coryphantha poselgeriana</i>	Biznaga Partida	231	0.46619	9.2	0.10
Herbáceo	<i>Bouteloua breviseta</i>	Navajita china	823	0.02154	1.0	0.25
Herbáceo	<i>Chenopodium graveolens</i>	Epazote de zorrillo	4	0.00011	1.0	0.30
Herbáceo	<i>Clematis drummondii</i>	Barba de Chivo	13	0.00135	2.0	0.60
Herbáceo	<i>Cnidioscolus texanus</i>	Mala Mujer	4	0.00011	1.0	0.30
Herbáceo	<i>Cosentinia vellea</i>	Helechillo	326	0.01526	1.2	0.28
Herbáceo	<i>Eragrotis mexicana</i>	Zacate liendrilla	26	0.00067	1.0	0.25
Herbáceo	<i>Iresine difusa</i>	Pluma o Popote	9	0.00022	1.0	0.65

Herbáceo	<i>Lilium Asiatico</i>	Azucena	56	0.00146	1.0	0.40
Herbáceo	<i>Polygala paniculata</i>	Escobilla China	30	0.00146	1.5	0.75
Herbáceo	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de Gallo	2079	0.05442	1.0	0.10
Herbáceo	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla, siempre viva	244	0.08718	3.0	0.23
Herbáceo	<i>Tagetes lunulata</i>	Flor 5 yagas	244	0.00640	1.0	0.13

4.2 Cálculo del Volumen Por Especie y/o Estrato a Remover.

4.2.1 Determinación de las Ecuaciones para determinar el Volumen.

Para el caso específico del presente proyecto, ningún individuo posee las características para estimarle un volumen, ya que de las especies maderables en su gran mayoría presentan diámetros menores a 10 cm por lo que este procedimiento no fue realizado, y únicamente se obtuvo el número de individuos a remover y algunos parámetros generales de la vegetación por afectar.

4.2.2 Determinación del Volumen por Especie.

Lo anterior no aplica para el presente proyecto minero de aprovechamiento de Perlita.

4.3 Uso del Volumen resultante de las Especies.

El uso de la vegetación se reserva únicamente para las obras de restauración (Acordonamientos), por lo que los desperdicios serán picados e incorporados a los suelos desnudos en las actividades de restauración propuestas a fin de incrementar la materia orgánica del suelo a través de la descomposición *in situ* para incrementar la infiltración de la lluvia, mejorar la fertilidad y parámetros físicos y químicos del suelo.

Así mismo cabe hacer hincapié en que para las biznagas estipuladas en el cuadro 4-2 del presente documento, se les aplicara un programa de rescate y reubicación ya que están consideradas como de lento crecimiento y/o estipuladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.4 Delimitación del área de estudio

El proyecto se ubica en la parte **Noroeste** del estado de Zacatecas, La delimitación del área de estudio fue determinada por la subcuenca a razón de que la entidad no cuenta con un eje rector de Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal, ni local, en cuanto al análisis de los aspectos bióticos y abióticos son descritos en apartados posteriores, la elaboración de los planos temáticos es conforme al análisis de dichos criterios y de temas editados por INEGI, mas sin embargo a razón de presentar la cartografía a una escala adecuada y legible únicamente aparece los temas del área propia del proyecto, el resto se encuentran plasmados en el presente documento.

El acceso al sitio desde la Ciudad de Zacatecas se da por la Carretera Zacatecas-Fresnillo, para después transitar por carretera pavimentada hasta Rio Grande, posteriormente se corta hacia la cabecera municipal de Nieves y por ultimo hacia el proyecto.

El proyecto consiste en solicitar una superficie para el aprovechamiento de Perlita, establecida en 1 paraje o Polígono (La Mina), esta superficie representa **3.0 has** de terreno forestal cubierto por especies forestales maderables típicas de Matorral Desértico Micrófilo.

El presente proyecto se localiza en una zona semi-rural, la población conocida como **Nieves** es la más cercana al proyecto, en donde la mayoría cuenta con servicios básicos, la atención médica se da en la cabecera municipal de Gral Fco R. Murguía, Zac. El proyecto en su preparación del sitio y la etapa de construcción requerirá de servicios sanitarios móviles, recolección, tratamiento y disposición final de agua residual sanitaria. Este servicio estará proporcionado por empresas especializadas de la ciudad de Zacatecas.

El uso actual del suelo es variado, principalmente de uso forestal y agrícola. Los criterios de selección del sitio se ajustan al área donde se produzca las menores perturbaciones ambientales.

Los recursos bióticos se encuentran modificados en escala menor por las actividades productivas que se desarrollan dentro de la zona, existen caminos de terracería dentro del área de estudio que han modificado la vegetación con anterioridad, estas condiciones se pueden apreciar principalmente en los planos de vegetación y uso de suelo.

4.5 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Los factores que pudieran poner en riesgo el uso propuesto del proyecto desde el punto de vista integral (biótico, abiótico y socioeconómico) se clasifican en: técnicos, sociales y económicos.

FACTORES TÉCNICOS.

No existen impedimentos técnicos para la realización del proyecto. En el caso de los impactos ambientales, éstos se pueden mitigar y compensar a través de obras de conservación y restauración propuestas.

El estudio de impacto ambiental incluye una fase de recolección sistemática de datos y de organización de la información necesaria para seguir y monitorear la evolución de los impactos ambientales en el tiempo. El propósito que persigue el establecimiento de un **programa de seguimiento** en el apartado de PRONÓSTICOS AMBIENTALES es, por tanto, múltiple y podría sintetizarse en los siguientes puntos:

- a) Comprobar que las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental se han realizado.
- b) Proporcionar información que podría ser usada en la verificación de los impactos predichos y mejorar así las técnicas de predicción.
- c) Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación adoptadas.
- d) Comprobar la cuantía de ciertos impactos cuando su predicción resulta difícil.
- e) Articular nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.
- f) Ser una fuente importante de datos para mejorar el contenido de futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Muchas de las predicciones ambientales se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados y por ello, es relevante este tipo de información.
- g) Detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse nuevas medidas.

Existe necesidad de investigar y desarrollar conocimientos sobre metodologías y procedimientos, especialmente en el campo de la evaluación preliminar, los métodos de revisión, las medidas de mitigación y compensación, la participación ciudadana, el control y seguimiento del sistema y la evaluación ambiental estratégica.

FACTORES SOCIALES.

El promovente del presente proyecto es la Empresa Grupo Perlita de la Laguna S.A de C.V., la cual ya cuanta con un contrato de arrendamiento con los dueños o poseedores del terreno, sin embargo a nivel región la participación ciudadana se considera escasa.

Algunos de los aspectos que limitan la participación son:

- ☒ La existencia de diversos puntos de vista respecto a como se ve y se quiere el medio ambiente.
- ☒ Presencia de diferentes visiones y concepciones de las políticas ambientales.
- ☒ Escasa experiencia en materia de participación ciudadana.
- ☒ Ausencia de definiciones de consenso en muchos temas ambientales.
- ☒ No hay experiencia para usar los instrumentos de gestión ambiental.
- ☒ No se usan adecuadamente los espacios formales y no formales para formar una cultura ciudadana.

La participación constituye un derecho ciudadano que, ejecutado sistemática y responsablemente, permite prevenir la existencia de confrontaciones y la polarización de posiciones irreconciliables que

terminan por justificar intereses de diversa índole detrás de aparentes argumentos ambientales, o bien puede resolver conflictos de manera satisfactoria para todas las partes en disputa. De este modo, la participación ciudadana posibilita una aproximación a la sustentabilidad ambiental de las acciones humanas en base al diálogo y a la transparencia.

FACTORES ECONÓMICOS.

El proyecto consta de varias etapas, e incluso pueden ser algunas a largo plazo, para esta etapa, EL **PROMOVENTE** ya cuenta con el presupuesto necesario para su ejecución en campo.

Algunos factores económicos que pueden poner en riesgo el proyecto son:

- Se requiere un mayor énfasis para mejorar las medidas de mitigación, compensación y en la eficacia para ahorrar costos, tiempo y recursos humanos.
- Se requieren guías y directrices que orienten sobre el funcionamiento de los sistemas y que sean herramientas útiles para los componentes, para los que elaboran los estudios, para los revisores e instituciones de consulta y para la comunidad en general.
- Existe necesidad de capacitar a los actores para mejorar la utilidad y el enfoque de las EIA, particularmente en el caso de las autoridades responsables.
- Obstrucción en forma permanente o temporal del acceso a recursos que sirven de base para alguna actividad o subsistencia de comunidades aledañas.
- Generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.
- Alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, especialmente grupos étnicos con alto valor cultural.

4.5.1 Aspectos abióticos.

4.5.1.1 Clima.

Por las condiciones fisiológicas de la zona se presenta un solo tipo de clima dentro del área de influencia del proyecto el cual corresponde a Árido, Templado.

El tipo climático de área del proyecto de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García, (1970) presentados en la carta temática "**G13-12**" de INEGI escala 1:250,000 es:

Cuadro 4-3. Tipo del Clima del proyecto

Clima	Descripción
BSokw	Árido templado con temperatura media anual entre 12 y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3 y 1.8 °C temperatura del mes más caliente menor de 22°C; Lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

En el plano del **Anexo 5a** se presenta el tipo de clima dentro de la zona donde se localiza el presente proyecto Minero a cielo Abierto.

Temperaturas.

Las temperaturas máximas, mínimas y promedio de la región donde se localiza el proyecto se muestran en el siguiente cuadro, mismas que fueron tomadas de la información disponible por parte de la Comisión Nacional del Agua (**CNA**) durante el periodo de **1951 hasta 2010** según la estación climatológica más cercana al proyecto localizada en **San Gil, General Fco Murguía, Zac.**

La ubicación de la estación Climatológica corresponde a 24°11'45'' de latitud Norte y 102°58'42'' de Longitud Oeste, Presenta un promedio de 50.4 días con lluvia durante el año, 5.7 días con tormentas eléctricas, 0 días con niebla y 0 días con granizo.

Los datos de temperatura (Máxima, Mínima y Promedio), así como la precipitación, se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-4. Temperaturas máximas, mínimas, promedio y precipitación mensual de la región.

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura máxima (°C)	22.8	24.6	28	30.8	32.4	31.7	30.1	29.4	28.3	27.6	25.5	23.3

Temperatura mínima (°C)	2.8	4.3	6.5	10.2	13.1	14.8	14.7	14.4	13.4	9.8	5.9	3.3
Temperatura promedio (°C)	12.8	14.4	17.2	20.5	22.7	23.2	22.4	21.9	20.9	18.7	15.7	13.3
Precipitación (mm)	10.1	5.8	2.8	3.7	12.3	56	71.4	71.9	69.4	21	9.5	8

Precipitación

La precipitación es uno de los principales descriptores del clima. Es un término genérico para describir algún tipo de condensación atmosférica de vapor de agua, que posteriormente se precipita en forma de agua, nieve, granizo, escarcha, etc. Los patrones de distribución en espacio y tiempo de la precipitación, conjuntamente con la temperatura son utilizados para realizar la caracterización del clima local. Los resultados pueden ser extrapolados hacia otras regiones mediante modificaciones, tal como el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García para las condiciones de México. La precipitación anual de la región es de **341.9 mm**, la mínima ocurre en el mes de Marzo 2.8 mm y la máxima es de 71.9 mm en Agosto.

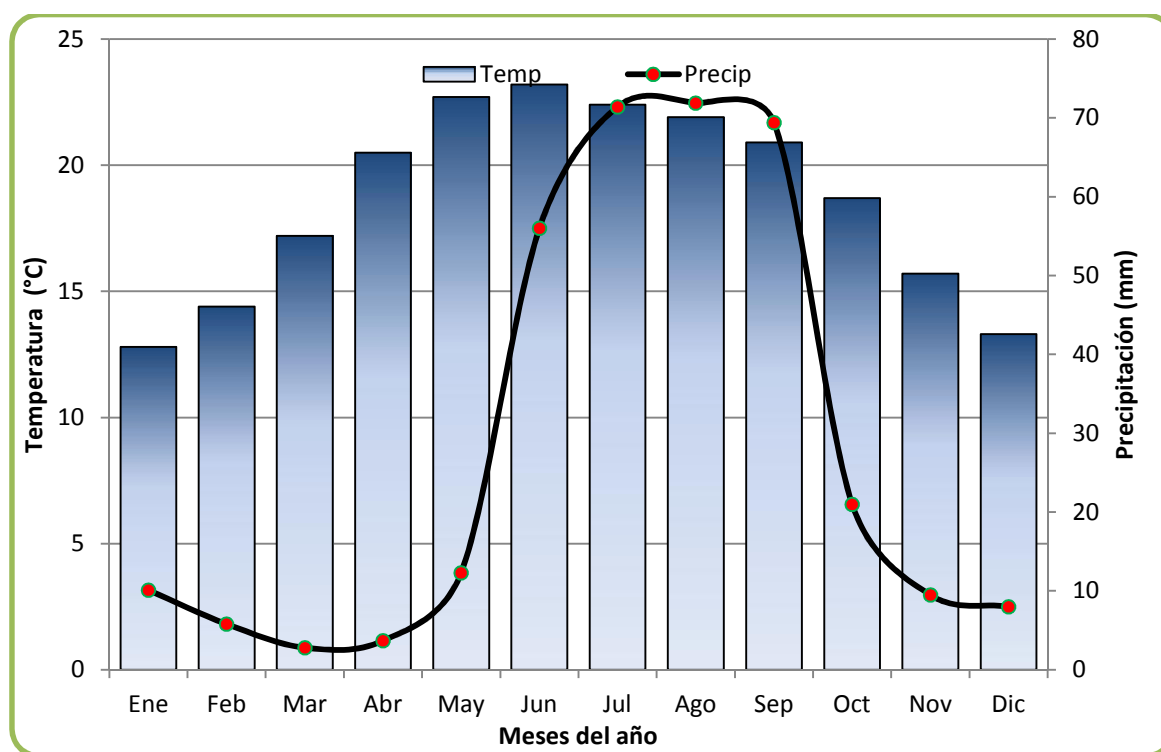


Figura 2. Temperatura y precipitación de la región donde se localiza el proyecto.

La velocidad y dirección del viento son dos de las características más importantes, comúnmente utilizadas para determinar las condicionantes del ciclo hidrológico tales como, intercambio energético, evapotranspiración y los patrones de precipitación para lluvia, nieve, granizo, etc. Los vientos dominantes en la región provienen del NE, en la temporada de febrero a mayo, y en la temporada de Julio y Agosto los vientos dominantes provienen del Este.

Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial es decir, la Evapotranspiración que habría para una cierta temperatura si el suelo estuviera la capacidad de campo, según Thornthwaite está dada por la ecuación.

$$ET = \sum et; et = 1.6 \left(\frac{10t}{I} \right)^a \text{ Dónde: } et = \text{Evapotranspiración mensual (cm); } t = \text{Temperatura media mensual (°C); } I = \sum \left(\frac{t}{5} \right)^{1.514}, 1-12 \text{ } a = 0.000000675 * I^3 - 0.000077 * I^2 + 0.0179 * I + 0.4924$$

Los resultados de la ecuación anterior, se expresan en la gráfica siguiente:

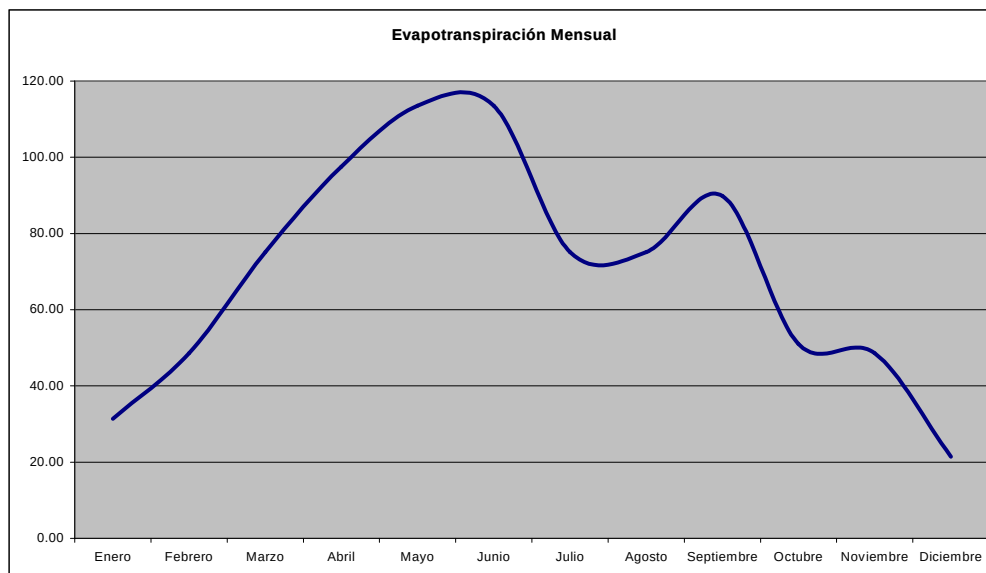


Figura 3. Evapotranspiración de la región donde se localiza el proyecto.

4.5.1.2 Geología.

La antigüedad geológica del área se remota al Cenozoico Neógeno, la cual es una división de la escala temporal geológica que inicio hace unos 66 millones de años y que se extiende hasta la actualidad, su nombre procede del idioma griego y significa "Animales Nuevos".

Durante la Era Cenozoica, a india colisiono con Así hace unos 45-55 millones de años, y Arabia colisiono Europa y Asia cerrando el mar de Tetis hace unos 35 millones de años, como consecuencia de ello, se produce un gran plegamiento alpino que formo las principales cordilleras del Sur de Europa y Asia como los Pirineos, Alpes e Himalayas.

Hace unos 30 millones de años surgieron los primeros primates superiores (los más primitivos estaban ya presentes hace más de 65 millones de años), u aunque el homo sapiens no apareció hasta hace unos 200 mil años.

La zona no es susceptible a sismos, deslizamientos o derrumbes e inundaciones, mucho menos a una actividad volcánica.

La descripción de la geología de acuerdo a la carta editadas por el INEGI escala 1:250,000, **G13-12**(INEGI) es la siguiente:

Tom (Ta). Toba Acida. Son tobas soldadas fracturadas (ignimbritas) de color ocre y composición riolítica y dacítica, con fragmentos de feldespatos y pómez. Se encuentran sobre rocas sedimentarias como limolitas y areniscas, y son cubiertas por basaltos del Terciario y Cuaternario.

En el **Anexo 5b** se muestra la distribución de la geología en el área del proyecto.

4.5.1.3 Suelos

De acuerdo con la información contenida en la carta edafológica **G13-12** de escala 1:250,000 (INEGI), según la clasificación de Unidades FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (DGEGETENAL), los suelos predominantes en la **zona** a que pertenece el proyecto son los que se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro 4-5. Unidades de suelo encontrados en el área del proyecto.

CLAVE	UNIDAD PRIMARIO	UNIDAD SECUNDARIA	UNIDAD Terciaria	TEXTURA
E+I/2/PC	Rendzina	Litosol		Media

La descripción de las unidades de suelo se muestra a continuación.

Cuadro 4-6. Descripción de las Principales Unidades de Suelo.

Tipo	Descripción
Rendzina	Suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. se caracterizan por tener una capa superficial, abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten., no tienen subunidades y su símbolo es (E).
Litosol	Del griego <i>lithos</i> : piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

En el **Anexo 5c** se presentan los mapas con los tipos de suelos por donde se localiza el proyecto.

4.5.1.4 Fisiografía.

El proyecto se ubica en las siguientes provincias fisiográficas:

PROVINCIA FISIAGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIAGRÁFICA	CLASE DE SISTEMA DE TOPOFORMAS	CLASE DE TOPOFORMAS
Mesa del Centro	Sierras y Llanuras del Norte	Meseta	Meseta disectada con lomerío

Las unidades fisiográficas del área están compuestas por Mesetas disectadas con lomeríos, llanos generalmente menores de 100 hectáreas. La sierra constituye la parte alta de las cuencas, de donde nacen los cañones y cañadas que dan vida a arroyos y ríos que desembocan particularmente en el Río Aguanaval, localizado dentro de la cuenca (D) Río Aguanaval, Subcuenca (c) Río Aguanaval –Río Grande.

4.5.1.4.1 Elementos topográficos.

Las curvas de nivel constituyen el sustento para la georeferenciación y digitalización espacial, la información **VECTORIAL** se obtuvo de las cartas topográficas editadas por el INEGI escala 1:50,000 con las clave **G13D86** es decir curvas de nivel equidistantes cada 20 metros, esta información sirve como base para generar algún tipo de análisis espacial y los modelos digitales de elevación del proyecto.

Con la información vectorial de las cartas topográficas anteriores se generó un *modelo digital de elevación* (MDE) para definir las cuencas, y subcuencas, del área del proyecto. Este procedimiento se realizó en el **ArcInfo Workstation (ESRI_ArcInfo 10.2)**.

Dentro de la zona del proyecto, las pendientes más abundantes son entre **0-7%** como se pueden apreciar en la siguiente imagen.

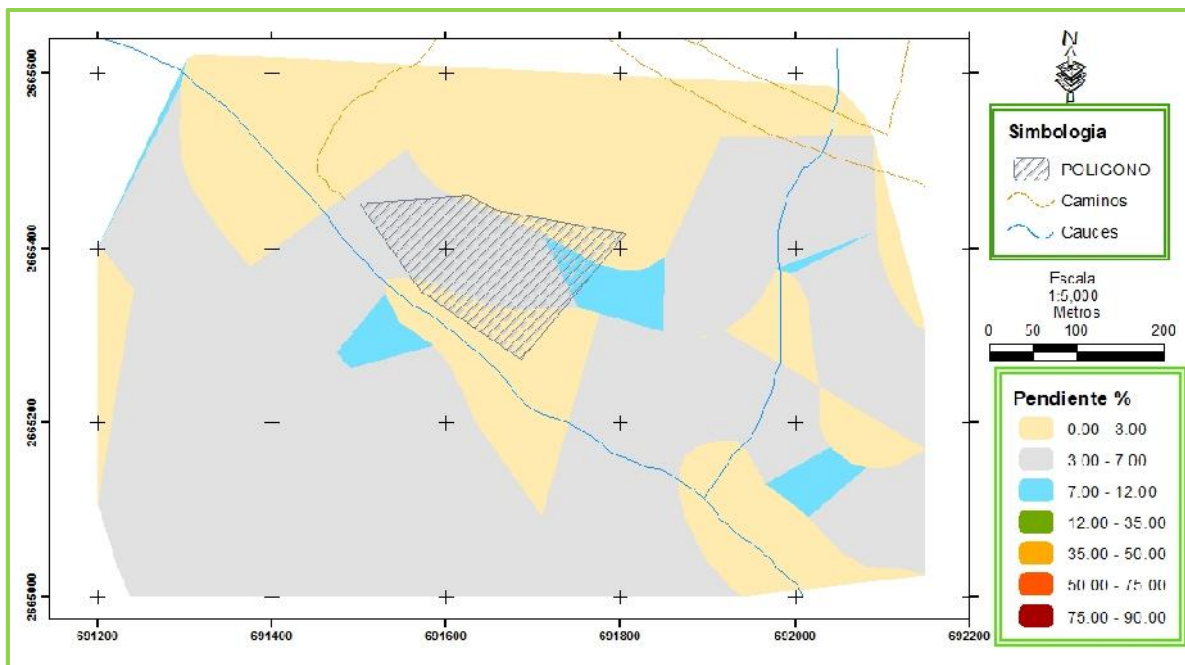


Figura 4. Grado de Pendiente para el proyecto.

4.5.1.4.2 Relieve.

Según INEGI (2005), el relieve regional está compuesto por topoformas de Altiplanicie sin presentar fase, asociaciones de tipo llanura en su parte terminal y el tipo de sistema de topoformas por provincia se asocia más comúnmente con sierra Baja y mesetas.

El modelo de TIN por sus siglas en inglés (*Triangulated Irregular Network*) de la Figura 5, permitió modelar las superficies heterogéneas del terreno de forma prácticamente idéntica a la realidad; mientras que la categorización de la altitud de la zona, vista en la Figura 6 nos ayuda a tener una clara idea de las variables de altitud. El relieve del sitio del proyecto se describió con el Modelo (TIN) de la zona del proyecto, presentando los siguientes parámetros: GRID MINIMO: 0% de pendiente, GRID MÁXIMO: 90% de pendiente, y GRID PROMEDIO: 8.79% de pendiente con una DESVIACIÓN ESTANDAR de 9.03% de pendiente.

Las características más sobresalientes del relieve de la zona del presente proyecto Minero se puede observar en las siguientes figuras,



Figura 5. Vista General del Relieve del Proyecto Minero en el Modelo TIN.

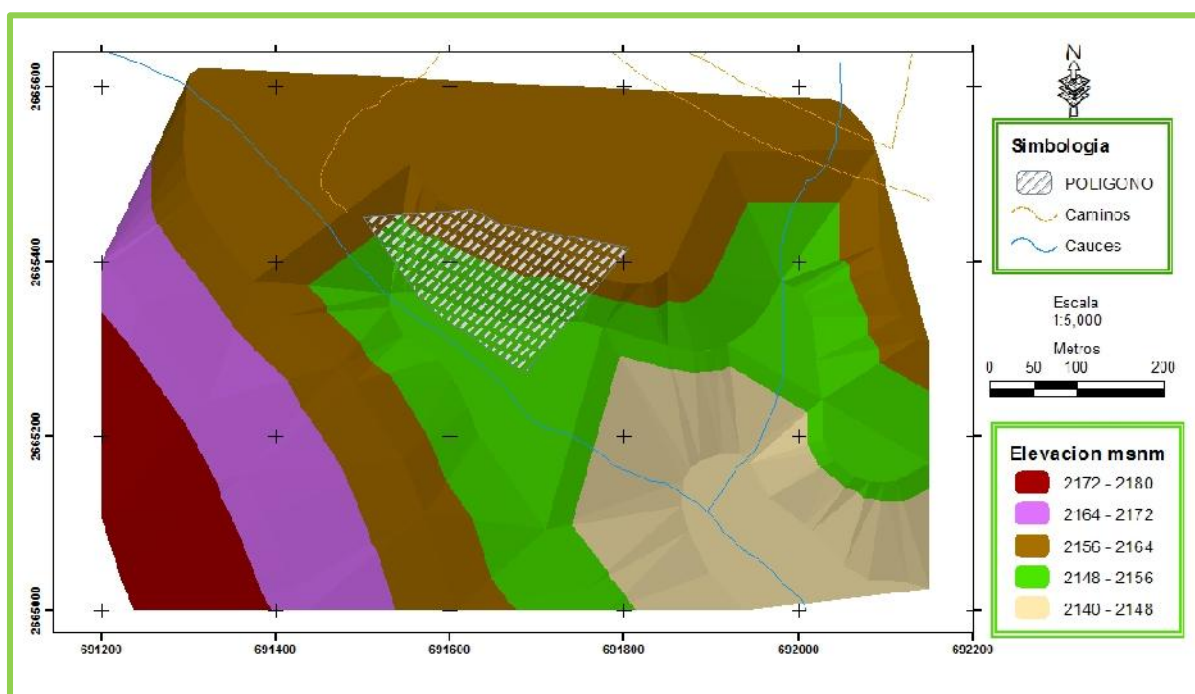


Figura 6. Categorías de Elevación del Proyecto.

4.5.1.4.3 Fallas o fracturamientos

No existen fallas o fracturamientos de ningún tipo en el según la carta geológica escala 1:250,000 con la clave **G13-12** (INEGI).

La zona no es susceptible a sismicidad, deslizamientos o derrumbes e inundaciones, mucho menos a una actividad volcánica.

4.5.1.5 Hidrología.

De acuerdo a la clasificación mostrada en la carta de aguas superficiales escala 1:250,000 con la calve **G13-12** (INEGI), el área de influencia del proyecto por unidad ambiental está ubicada dentro del marco hidrográfico que se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-7. Marco hidrológico por unidad ambiental

NIVEL	CLAVE	NOMBRE
REGION HIDROLOGICA	36	Nazas-Aguanaval
Cuenca	D	Rio Aguanaval
Sub-cuenca	c	Rio Aguanaval- Rio Grande

El rio Aguanaval nace por la confluencia de vario arroyos de la vertiente norte de la sierra de zacatecas, tiene 500 Km de longitud y en su recorrido recibe los nombres de Rio Trujillo, Rio Grande, Rio Nieves, Rio Maravillas y Finalmente Rio Aguanaval. Desemboca en la región de la Laguna, donde sus aguas se utilizan para riego. Antiguamente desembocaba en la extinta laguna de Viesca.

La CONAGUA en 2016, en su apartado de disponibilidad de cuencas hidrológica, presenta una clasificación para esta cuenca como "Con disponibilidad", con un volumen disponible de 50.638 hm³. La carta hidrológica editada por INEGI para el área de influencia del proyecto, menciona que corresponde a sitios con materiales consolidados de posibilidad media-baja., localizándose rocas almacenadoras donde la mayor parte funciona como zona de recarga de manantiales de agua dulce, En la área de influencia del proyecto no se da uso a las aguas subterráneas, a lo largo del **PROYECTO** no se encuentran pozos de agua perforados, el agua para consumo humano se obtiene en la mayoría de los casos mediante bombeo directo y la agricultura que se practica es de temporal.

De esta manera, la cuenca hidrográfica en sí misma (o cada una de las subcuencas, microcuencas o submicrocuencas) es base fundamental para la planificación. Específicamente, el uso de la tierra en cada porción de la cuenca hidrográfica se determina con respecto a sus consecuencias para otras porciones. Sin embargo, las unidades de tierra sobre las cuales se basa tal definición, usualmente se escogerán de acuerdo con pendiente, suelo, vegetación, etc. Solamente cuando se evalúan específicamente las consecuencias sobre el flujo hidrológico, las cuencas tributarias (cuencas de primer orden o submicrocuencas) serán las unidades de tierra apropiadas (FAO, 1985).

En el **Anexo 5d** se ubica el proyecto en el sistema hidrológico nacional.

4.5.2 Aspectos bióticos

4.5.2.1 Vegetación

4.5.2.1.1 Tipos de vegetación

El tipo de vegetación que corresponde al predio donde se ubica el área del proyecto es:

a) **Matorral Desértico Micrófilo.**

En esta categoría están incluidos un conjunto grande de tipos de vegetación (matorrales rosetófilos, sarcocaulas, crasicaulas, etc.). Vegetación dominada por arbustos, típica de las zonas áridas y semiáridas (de ahí el nombre xerófilo). Se trata del tipo de vegetación más extenso en México. El número de endemismos en estas zonas es sumamente elevado. Debido a la escasez de agua y a que los suelos son pobres y someros, la agricultura se practica en pequeña escala, salvo donde hay posibilidades de riego. Por el contrario, la ganadería está sumamente extendida, y zonas muy grandes de matorral xerófilo están sobre pastoreadas

b) **Pastizal.**

Vegetación dominada por herbáceas, principalmente gramíneas (pastos, zacates o graminoides). Se le encuentra en cualquier clima, pero principalmente en las regiones semiáridas del norte y en las partes más altas de las montañas (por arriba de los 4 000 metros). Casi todos los pastizales de nuestro país se emplean para la producción ganadera, casi siempre con una intensidad excesiva. Otros pastizales fueron bosques o matorrales, y la acción del ganado y el fuego los mantienen en esta forma alterada. A éstos se les conoce como pastizales inducidos.

c) Agricultura.

Dentro de este grupo se encuentran las especies que son cultivadas por las comunidades y que son utilizadas principalmente para el autoconsumo o cría de ganado. En la región donde se encuentra el proyecto se cultiva el sorgo para alimento del ganado, maíz, frijol.

En el **Anexo 3c** se presentan los tipos de vegetación de la región donde se localiza el proyecto.

4.5.2.1.2 Vegetación secundaria.

Este tipo de asociación vegetal surge generalmente de las áreas abandonadas donde anteriormente se practicó ganadería o agricultura. Inicialmente la vegetación original fue desplazada por especies de mayor resistencia a la perturbación.

4.5.2.1.3 Especies de importancia económica.

Se consideran de importancia económica a las especies vegetales de las cuales el hombre depende para satisfacer sus diversas necesidades como son su desarrollo biológico, científico, cultural y consecuentemente económico. En este caso, se clasifican en dos categorías: maderables y no maderables.

a) Especies maderables.

Dentro del área del proyecto las especies que tienen importancia comercial corresponden a los géneros *Prosopis* y *Acacia*, sin embargo dado las condiciones de la vegetación, su uso se reserva únicamente a las obras de restauración.

b) Especies no maderables.

De acuerdo con la clasificación antropocéntrica de las plantas propuestas por MARTINEZ (1990), se encontró que en los bosques de la región, existen plantas silvestres que se utilizan como comestibles, medicinales, ornamentales, y forrajeras, además de las maderables, tratadas en el punto anterior. Dentro de este rubro podemos encontrar géneros de *Opuntia*, *Chenopodium album*, *Fouquieria splendens*, entre otros, algunos de estos son consumidos por el ganado local.

c). Especies endémicas y/o en peligro de extinción.

Con fundamento en la revisión de los listados florísticos de las especies vegetales detectadas por el muestreo de campo, además de la flora que se reporta para la región de la Sierras y llanuras del Norte en el Estado de Zacatecas, se concluye que en el área de estudio se encuentran especies vegetales bajo estatus de conservación según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, que establece el listado de especies y subespecies de la flora silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción (P), sujetas a protección especial (Pr) y amenazadas (A), por lo que se propone un programa de rescate y/o reubicación, esto a razón de que también algunas de ellas están consideradas como de lento crecimiento.

4.5.2.2 Programa de Rescate para Especies en la NOM-059 y/o Consideradas como de Lento Crecimiento.**4.5.2.2.1 Introducción:**

Los propietarios de los terrenos forestales, reconocidos y tratados como tales, han observado las limitaciones que presentan los suelos forestales para la producción de nuevas masas y se dan a la tarea de propiciar mediante el Rescate de ciertas especies, que garanticen la perpetuación dentro del ecosistema, logrando buenos resultados cuando se aplican de manera correcta todos los componentes que intervienen en el proceso.

Existen diversos factores o fenómenos destructores como son los incendios, las enfermedades, plagas y cambios de uso de suelo, paralelamente a esto es necesario la programación de actividades de protección, conservación y fomento de los recursos y esto se logra a través de programas de manejo que incluyan y establezcan actividades específicas en tiempo y espacio para mejorar las condiciones de las masas en cantidad y calidad.

Los ecosistemas forestales son la fuente de una gran variedad de bienes y servicios económicos, biológicos y recreativos que la sociedad demanda en satisfacción de sus necesidades pero además representa el medio físico y biótico, donde se desarrollan de forma interrelacionada numerosos procesos ecológicos, que hacen posible, entre otras cosas, la permanencia y modificación de las especies.

Las áreas forestales son una fuente de ingresos económicos, que se genera de aprovechamiento de especies Maderables y No Maderables según sea el caso, pero también se requiere de actividades que ayuden a la conservación y rendimiento sostenido, una de estas actividades es el Rescate de especies en áreas que van a sufrir un cambio de Uso de Suelo.

El presente programa de rescate va dirigido a todos los individuos de las Especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o consideradas como de lento crecimiento,

4.5.2.2.2 Objetivo.

General:

Garantizar la sobrevivencia de las especies, evitando su eliminación con la aplicación del presente proyecto de Cambio de Uso de Suelo, garantizando la permanencia y propagación de las áreas forestales.

Específicos:

- ✓ Dar cumplimiento a lo estipulado en el Art 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- ✓ Dar seguimiento a los individuos rescatados a fin de protegerlos de agentes que pudieran poner en riesgo su permanencia y desarrollo durante los primeros años que son los primordiales para lograr su éxito.
- ✓ Cumplir con los resultados obtenidos del VIE, que tal como lo establecen, estas especies de Biznagas son de alto Valor Ecológico en la Zona.

Metas.

Realizar el rescate de 2,079 individuos correspondientes a 5 especies de Biznagas, las cuales se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y/o consideradas como de lento crecimiento.

4.5.2.2.3 Especies Propuestas a Rescate.

En este sentido y con la finalidad de dar cumplimiento al Art 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, a continuación se muestra las especies y el número de individuos que serán rescatados para el presente proyecto.

Cuadro 4-8. Individuos Propuestos a rescate

Especie	Nom Común	No Ind	Tratamiento
<i>Echinomastus unguispinus laui</i>	Biznaga Garras	9	Rescate y Reubicación
<i>Coryphantha poselgeriana</i>	Biznaga Partida	231	
<i>Echinocereus rigidissimus</i>	Biznaga arcoíris	69	
<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga heyderi	677	
<i>Stenocactus multicoatus</i>	Biznaga Costilla	1093	
	Total	2,079	

4.5.2.2.4 Descripción de las Especies.

a). *Echinomastus unguispinus laui*

Es una especie fanerógama, perteneciente a la familia cactaceae. Se distribuye por Norteamérica.

Es una planta solitaria, con tallo esférico y ligeramente cilíndrico, densamente espinosa, con los tallos azules y verdes que pueden alcanzar de 7 a 11 centímetros de altura y de 8 a 14 centímetros de diámetro. Tiene 18-21 costillas. Las 3-9 espinas centrales son de color blanco a oscuro y de 1,5 a 3,5 centímetros de largo. Los 15 a 30 dientes marginales blanquecinos se vuelven grises con la edad, tienen de 1,5 a 3,3 milímetros de largo. Las flores en forma de embudo, de color rojo parduzco y de 2,5 cm de diámetro. El fruto es seco de color ocre y son alargados y esféricos de 9 milímetros de largo.

Su distribución es en los estados de chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí.

Esta especie se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 En categoría de Amenazada.(A)

b). *Mammillaria heyderi*.

Es una planta perenne carnosa y globosa que crecer solitaria. Los tallos deprimidos, globulares, alcanzan un tamaño de hasta 5 cm de alto y de 8 a 12 centímetros de diámetro. Las areolas son piramidales o cónicas extendidas en forma de verrugas y no contienen látex. Tiene 1-2 espinas centrales, a veces ausentes, de color oscuro de 0.3 a 1 centímetro de longitud. Las 6-22 espinas radiales son de color blanco de 0.6 a 0.8 centímetros de largo. Las flores son de color muy diferente, pueden ser de color rosa, crema o de color blanco. Los frutos son de color rojo. Contienen semillas de color marrón rojizo.

Mammillaria heyderi se encuentra en EE.U. y en México en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

Esta especie no se encuentra en la NOM-059, mas sin embargo es considerada como de lento crecimiento.

c). *Coryphantha poselgeriana*.

También conocida como *C. valida*, es una de las mayores del género, pudiendo llegar a los 18-20 cm de diámetro y hasta 30 de altura. Forma plantas solitarias globosas de jóvenes y cilíndricas con la edad. El cuerpo es de un color verde grisáceo.

Su espinación es robusta y parca soliendo estar formada por una espina central, recta o porrecta y 9 a 12 espinas radiales (aunque los ejemplares jóvenes muestran 5 a 8).

Sus flores son grandes de entre 6-7 centímetros y pueden ir del blanco al rosa, sus frutos permanecen verdes y las semillas son grandes, reniformes y marrones. SU distribución corresponde a los estados de Coahuila, Durango, Zacatecas, Nuevo León y San Luis Potosí

Esta especie se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 En categoría de Amenazada. (A)

d). *Echinocereus rigidissimus*

Es una especie botánica de plantas de la familia de las Cactaceae, endémica de los estados de Chihuahua y Sonora, es una especie común que se ha extendido por todo el mundo.

Echinocereus rigidissimus suele crecer individualmente. El tallo es esférico para cilíndrico con un tamaño de 6 a 30 cm de largo y un diámetro de 4-11 centímetros. Están completamente oscurecidos por las espinas. Tienen 15-26 bajas costillas como crestas presentes que son tubérculos planos. Las espinas centrales no se forman. Las 15 y 35 espinas radiales están dispuestas como un peine, a menudo entrelazadas, y están situadas en la superficie del disco. Son fuertes, de color rojo, blanco, amarillento o amarronado y tiene longitudes de 0,5 a 1 centímetro. Las flores con forma de embudo son de un color poco rosa brillante a magenta y tienen una garganta blanca. Rara vez son completamente blancas. Las flores aparecen en las puntas de los brotes y son de 6 a 7 cm de largo y pueden alcanzar diámetros de 6-9 cm. El fruto es verde en forma de huevo a rojo y fuertemente espinoso y carnoso.

Esta especie no se encuentra catalogada en la NOM-059.

e) *Stenocactus multcostatus*

Se le conoce con el nombre común de pedo de perro, o multcostillas, es una especie de planta fanerogaa perteneciente a la familia Cactaceae. Es endémica de Chihuahua, Coahuila de Zaragoza y Durango, su hábitat natural son los áridos desiertos, especie extendida por todo el mundo como planta ornamental.

Es una planta perene, esférica o ligeramente cilíndrica que alcanza un tamaño de hasta 6 centímetros de altura y un diámetro de hasta 10 centímetros. Tiene menos de 120 agudas costillas, prensadas, muy delgadas, onduladas entre los cuales hay surcos estrechos. En cada nervio suele haber sólo una areola. En la areola, tres espinas centrales curvadas blancas, similares al papel que miden 3 centímetros de largo y tienen una sección transversal de cuatro lados. Las cuatro espinas radiales son translúcidas a blanco, curvadas en posición vertical o ligeramente. La cresta está cubierto por una lana fina blanquecina. Las blancas flores miden 2,5 centímetros de largo y tienen un centro púrpura-violeta.

Esta especie No se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.5.2.2.5 Metodología

4.5.2.2.5.1 Identificación de las áreas para la relocalización

Cada especie tiene diferentes requerimientos de sitio para su desarrollo, por lo que para determinar el sitio de reubicación de los individuos rescatados, se deben considerar una serie de criterios entre los que podemos destacar los siguientes.

- Pendiente
- Elevación
- Exposición
- Pedregosidad del Terreno
- Especies acompañantes

En virtud de lo anterior y una vez evaluados los criterios anteriores se determina que la mejor opción para el rescate de estas especies sea en el polígono que a continuación se describe, el cual tiene las características de estar relativamente cerca al área del proyecto y cumple con la mayor parte de los criterios evaluados.

Las coordenadas de este sitio se describen a continuación en el siguiente cuadro, dicho polígono también corresponde al área donde será efectuada la reforestación.

Cuadro 4-9. Polígono Propuesto para el rescate de especies de Flora.

Id	Obra	Meta	Vértice	X	Y
1	Rescate de Biznagas	2,079 Ind	1	691445	2665320
			2	691499	2665277
			3	691607	2665234
			4	691545	2665090
			5	691432	2665117
			6	691389	2665198
			7	691381	2665229
			8	691417	2665282

Este Polígono es una área que presenta muy poca vegetación, y los objetivos que se pretenden lograr es precisamente el rescate de ciertas especies, y al mismo tiempo la restauración de áreas.

Una vez identificado el polígono para la reubicación de las especies se debe de identificar los puntos específicos donde se trasplantara cada individuo, para lo cual se pondrá una marca visible con pintura, esto con el propósito de agilizar el proceso de trasplante, y evitar dañar las plantas rescatadas.

4.5.2.2.5.2 Método de rescate.

El trabajo de extracción se efectuará previo al inicio de la etapa de operación del proyecto, durante la extracción se identificara cada individuos con la especie, estado sanitario, altura, diámetro, condiciones topográficas y fecha de extracción.

El método de extracción será manual, utilizando palas, Talachos, Barretas, tijeras de podar, entre otras. El método consiste en picar la zona de la raíz para descubrir la mayor cantidad de raíces sin dañarlas, Se colocaran en charolas de plástico para ser transportadas al área de reubicación.

4.5.2.2.5.3 Preparación del sitio.

Dentro del polígono seleccionado para el trasplante existen áreas descubiertas de vegetación, serán estas áreas las indicadas para el trasplante y rescate de individuos, se abrirá una cepa de dimensiones mayores a las de donde fue extraída la planta para que se le agregue un poco de tierra del sitio de extracción, esto con el propósito de mejorar el enraizamiento de la planta hacia el nuevo sitio.

4.5.2.2.4 Trasplante

La plantación se realizara conforme se vayan extrayendo los individuos del área, el trasplante debe realizarse de manera inmediata a la extracción, debido a que la planta podría sufrir daños al mantenerla durante mucho tiempo fuera del suelo.

4.5.2.2.6 Programa de Actividades.

Actividad	Periodo de Trabajo (Meses)											
	Primer Mes				Segundo Mes				Tercer Mes			
Planeación de Carácter Técnico	X	X										
Preparación de Material y Equipo			X									
Delimitación del Área propuesta para el recate				X								
Ejecución del Rescate de Especies.					X	X	X					
Evaluación de las Actividades								X	X			
Informe de Actividades										X		

Los meses estarán en función de la obtención de los permisos correspondientes.

4.5.2.2.7 Evaluación.

Una vez realizada la plantación se vigilara la sobrevivencia de las especies, esto se hará cada dos meses hasta que la planta esté totalmente adaptada a su nuevo sitio, durante las visitas se estimara un índice de sobrevivencia, que llevando a cabo estas acciones se espera una sobrevivencia del 90-95 %, en caso contrario se tomaran medidas como el substituir los individuos muertos por otras especies de la región.

4.5.2.2.8 Informes.

Los informes que serán presentados a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a consecuencia del rescate de Individuos se llevaran a cabo de la siguiente manera.

1 Informe una vez realizado el Rescate.

1 Informe en el plazo comprendido al primer año de efectuado el Rescate.

1 Informe en el plazo comprendido al segundo año de realizado el Rescate.

4.5.2.3 Fauna

En la actualidad en esta área se presenta una gran variedad de fauna silvestre la cual no se verá afectada por las actividades propias de explotación y aprovechamiento de Perlita ya que en general la fauna ha sido desplazada de su hábitat en la zona del proyecto por perturbaciones del hombre.

Alguna de la Fauna reportada para esta zona, se muestra en el siguiente cuadro, cabe mencionar que existe mucha más fauna, más sin embargo a razón de que el municipio carece de un Ordenamiento Ecológico municipal, la información encontrada carece de veracidad.

Cuadro 4-10. Fauna Reportada para la región.

Clase	Especie	No Común	NOM-059
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pajadero	Pr
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguilucho Negro	Pr
Aves	<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa	NI
Aves	<i>Cathartes aura</i>	Aura	NI
Aves	<i>Columbina inca</i>	Coquita común	NI

Aves	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	NI
Aves	<i>Corvux corax</i>	Cuervo	NI
Aves	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero Gris	NI
Aves	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	NI
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Halcón Arris	Pr
Aves	<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador Pardo	NI
Aves	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche	NI
Aves	<i>Tyto alba</i>	Lechuza Común	NI
Aves	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas	NI
Aves	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	NI
Mamíferos	<i>Canis latrans</i>	Coyote	NI
Mamíferos	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	NI
Mamíferos	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	NI
Mamíferos	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca	NI
Mamíferos	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	NI
Mamíferos	<i>Procyon lotor</i>	mapache	NI
Mamíferos	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla Común	NI
Mamíferos	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	NI
Mamíferos	<i>Urocyon Cinereoargentatus</i>	Zorra	NI
Mamíferos	<i>Vulpes velox</i>	Zorra del Desierto	A
Reptiles	<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel Gris	Pr
Reptiles	<i>Masticophis Flagellum</i>	Chirionera	A
Reptiles	<i>Phrynosoma cornatum</i>	Camaleón	NI

NI= No Incluida.

A= Amenazada.

Pr= Sujeta a protección especial.

P= En peligro de extinción.

E= Probablemente extinta en el medio silvestre

4.5.2.3.1 Especie de importancia económica y/o cinegética

Para el aprovechamiento de la vida silvestre es necesario realizar estudios específicos bajo los lineamientos del Sistema de Unidades de Manejo Para la Conservación de la Vida Silvestre conforme lo establece el artículo 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 y 47 de la Ley General de Vida Silvestre del año 2000.

Por lo anterior para cada predio que se quiera aprovechar alguna especie de fauna debe reglamentarse bajo los supuestos de la Ley General de Vida Silvestre.

Para el predio en cuestión no se cuenta con UMAS registradas ante la SEMARNAT para el aprovechamiento de alguna especie de fauna silvestre.

4.5.2.3.2 Especies de fauna listadas en NOM-059 SEMARNAT 2010.

Las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT,2010, se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-11. Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clase	Especie	No Común	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pajaroero	Pr
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguilucho Negro	Pr
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Halcón Arris	Pr
Mamíferos	<i>Vulpes velox</i>	Zorra del Desierto	A
Reptiles	<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel Gris	Pr
Reptiles	<i>Masticophis Flagellum</i>	Chirionera	A

ESTATUS NOM-059 SEMARNAT-2010.

NI= No Incluida

A= Amenazada.

P= Peligro de Extinción.

Pr= Sujeta a Protección Especial.

Se tomarán las medidas pertinentes; como serán ubicación de madrigueras o sitios de anidación y definir los hábitos alimenticios y especies de que se alimentan para restringir o eliminar actividades del cambio de uso de suelo que se estén realizando y que puedan perturbar o alterar las condiciones que favorezcan el desarrollo de dichas especies.

En el Área del proyecto no se localizaron especies estipuladas en la NOM-059, sin embargo se hace su respectiva mención a razón de estar reportadas para la zona.

4.5.2.4 Programa de Rescate de Fauna Listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**4.5.2.4.1 Objetivos.**

- ✓ Implementar un programa de rescate y reubicación de fauna que se encuentra bajo protección o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT 2010, en el área de influencia del Proyecto Minero.
- ✓ Realización de un programa de rescate de fauna silvestre de los sitios que se verán afectados, con la finalidad de conservar la biodiversidad de la zona.
- ✓ Determinar el método más adecuado para el rescate y reubicación de las especies que pudieran ser encontradas.
- ✓ Realizar el rescate y conservación de especies de fauna con valor de importancia ecológica.

4.5.2.4.2 Metas.

Implementar los métodos y técnicas de protección y/o rescate de la fauna silvestre durante la vida útil del proyecto de Aprovechamiento de Perlita.

4.5.2.4.3 Metodología.**4.5.2.4.3.1 Descripción de las Especies.**

De acuerdo a las especies reportadas para la región donde se llevara a cabo el proyecto de **Aprovechamiento de perlita** municipio de General Francisco R Murguía, Zac, algunas son enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que el Programa de Rescate está enfocado principalmente a preservar estas especies. Las especies y su descripción se presentan a continuación:

a). *Crotalus lepidus* (Víbora de cascabel).

➤ **Descripción.**

Serpiente de cascabel relativamente pequeña, los machos adultos miden de 600 a 700 mm de longitud total, las hembras son mucho más pequeñas, los especímenes más grandes no exceden los 800 mm. Esta serpiente es una de las más variables en patrón de coloración, de hecho se presentan sorprendentes variaciones entre poblaciones, ontogenéticas y entre sexos (Campbell & Lamar, 1989). El color de fondo del dorso y de los costados puede ser verdoso, grisáceo, rosado o ligeramente blanco. Una serie de 14 a 24 bandas transversales oscuras cafés o negras se encuentran delineadas generalmente por colores claros brillantes, ocasionalmente verdes o cafés. El vientre puede variar de un color gris fuerte, con manchas de rosáceas a rosa salmón uniforme generalmente volviéndose más oscuro hacia la región de la cola. Ocasionalmente la cola puede presentar un color amarillo brillante en los juveniles. El tamaño de la cabeza es pequeño, y el del cascabel es relativamente grande (Lowe et al., 1986).

➤ **Distribución**

En México, esta especie se distribuye en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Jalisco, Sonora, Sinaloa y Zacatecas.

Esta especie se distribuye en altitudes muy variables que van de los 300 a los 3000 m en una gran variedad de hábitats incluidos bosques de pino-encino, pastizales, mezquiales y zonas de transición de bosque de pino-encino a bosque tropical deciduo (Campbell & Lamar, 1989).

➤ **Reproducción.**

Nacen de 2 a 8 crías en Julio y agosto después de las lluvias de verano. Al nacer, los juveniles miden de 150 a 200 mm y pesan de 6 a 8 gr en promedio.

➤ **Estado de conservación.**

La NOM-059-SEMARNAT-2010 la designa en la categoría de especie sujeta a protección especial. Además, cabe mencionar, como es el caso de todas las especies del género *Crotalus*, éstas sufren de saqueo y tráfico ilegal.

b). *Zorro Veloz* (*Vulpes velox*)

El **zorro veloz** o **cometa** (*Vulpes velox*) es un pequeño zorro de pelaje anaranjado, del tamaño de un gato doméstico, que habita en las praderas occidentales de Norteamérica, tales como Colorado, Nuevo México y Texas. También vive en Manitoba, Saskatchewan y Alberta en Canadá, donde previamente había quedado extinto.

El zorro veloz vive principalmente en praderas de hierba corta y en desiertos. Debido a los programas de control de predadores llevados a cabo en la década de 1930, se consideró extinto en Canadá durante cierto tiempo, pero ha logrado reintroducirse con éxito mediante nuevos programas de repoblación. La UICN considera fuera de peligro a esta especie dado que cuenta con poblaciones estables en una zona amplia.

➤ **Descripción.**

El zorro veloz presenta un pelaje oscuro y grisáceo con zonas anaranjadas y amarillentas en sus costados y en las patas. El cuello, pecho y vientre son de color amarillo pálido o blanco. La cola es mayormente negra, y el hocico también presenta manchas de ese color. Las orejas son notablemente grandes. Mide alrededor de 30 cm de alto y 79 cm de largo, desde la cabeza hasta la punta de la cola, por lo que su tamaño es similar al de un gato doméstico. Pesa entre dos y tres kilos. Los machos y las hembras son similares en apariencia, aunque los machos son levemente más grandes.

➤ **Hábitat y Distribución.**

El zorro cometa vive principalmente en desiertos y en praderas de hierba corta. Construyen sus guaridas sobre la tierra arenosa de las praderas abiertas, en campos arados o a lo largo de cercas. Es nativo de

la región de las Grandes Planicies en Norteamérica y su zona de distribución se extiende desde el centro de Canadá.

➤ **Estado de Conservación**

El zorro veloz fue en una época una especie muy amenazada, actualmente No se conoce el número exacto de individuos existentes de zorros veloces, pero se sabe que actualmente sólo ocupan el 40% de su zona de distribución histórica.

➤ **Comportamiento.**

En libertad, el zorro veloz vive entre tres y seis años, pero puede vivir hasta catorce años en cautiverio. Es mayormente nocturno y durante el verano sale de su madriguera únicamente después de lo caso. Durante el día suele quedarse confinado en su guarida, aunque se ha descubierto que durante el invierno sale a la superficie al mediodía por la temperatura más elevada. Este zorro es más dependiente de sus guaridas que la mayoría de los cánidos norteamericanos, ya que las usan como refugios para evitar a los depredadores. Estas madrigueras suelen ser subterráneas y medir de dos a cuatro metros de largo. Se destaca por correr muy rápido, a velocidades de más de cincuenta kilómetros por hora. El coyote es su principal depredador, aunque a menudo elige no consumirlo. Otros depredadores incluyen al tejón, al águila real y al linco, también es vulnerable a la muerte causada por humanos, mediante trampas o venenos, y se han registrado numerosos individuos atropellados en carreteras.

➤ **Reproducción.**

La temporada de reproducción del zorro veloz adulto varía según la región, pero regularmente se aparea entre diciembre a febrero y la hembra da a luz entre fines de marzo y principios de abril, el macho madura lo suficiente como para procrear al año, mientras que la hembra recién está lista durante su segundo año de vida. Los adultos viven en parejas, y aunque algunos individuos tienen una sola pareja durante toda su vida, otros eligen una diferente cada año. La gestación dura alrededor de cincuenta y un días, y nacen de cuatro a cinco crías cada camada.

El zorro cometa tiene anualmente una sola camada de crías, pero debe ocupar más de trece madrigueras cada año, debido a que pronto comienza a escasear la comida o aparecen parásitos cutáneos dentro de las guaridas. A veces se apropian de madrigueras de otros animales y las agrandan, incluso si son perfectamente capaces de construirse una propia. Las crías nacen en las madrigueras y suelen permanecer allí durante aproximadamente un mes. Sus ojos y oídos se mantienen cerrados durante diez a quince días, y la madre debe ocuparse de alimentarlos y protegerlos durante ese tiempo. A las seis o siete semanas de su nacimiento, las crías comienzan a alimentarse por sus propios medios y permanecen con sus padres hasta el otoño, Investigaciones recientes han demostrado que la organización social de los zorros veloces es inusual entre los cánidos, ya que se basa en las hembras. Las hembras permanecen en un mismo territorio todo el tiempo, pero los machos emigran si las hembras residentes mueren o son removidas de su lugar.

➤ **Alimentación.**

Como la mayoría de los cánidos, el zorro veloz es omnívoro. Se alimenta de conejos, ratones, marmotas, aves, insectos y lagartijas Complementa su dieta con hierbas y frutas. Sin embargo, como todo predador eficiente, el zorro cometa aprovecha el alimento estacional. Durante el verano, los adultos consumen grandes cantidades de insectos, entre los que se incluyen escarabajos y saltamontes, y alimentan a sus crías con animales más grandes. Otras fuentes de alimento importantes pueden ser los ciervos y la carroña.

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada (A)

c).Gavilán Pajarero (*Accipiter striatus*)

El **gavilán americano (*Accipiter striatus*)** es una especie de ave accipitriforme de la familia Accipitridae que habita a lo largo del continente americano, desde Alaska hasta el norte de Argentina y sur de Brasil.

➤ **Descripción.**

Tiene las alas anchas con unas plumas primarias puntiagudas que se extienden hacia fuera como dedos cuando se está remontando, su cola es larga y ancha. La hembra mide cerca de 30cm de longitud y pesa entre 145 y 215 g. El macho, más pequeño, mide unos 27 cm de longitud y pesa entre 85 y 125 g.

El plumaje de las partes superiores es gris azulado a negruzco; las partes inferiores son blancuzcas, con líneas horizontales de color castaño en el pecho; presenta cuello, flancos y muslos de color castaño rojizo ferruginoso.

➤ **Historia Natural.**

Es una pequeña ave rapaz cazadora de otras aves. Caza volando a baja altura entre árboles y arbustos pájaros cantores tras una breve y veloz persecución. En vuelos más abiertos y altos, o cuando emigra, parece faltarle potencia. A su paso, grupos de aves pequeñas y de vuelo rápido como estorninos o golondrinas lo "agreden" en bandadas y ejecutan simulacros de ataque.

➤ **Reproducción.**

Construye con ramas un nido en un árbol alto caducifolio o una conífera, escondido entre el follaje. La hembra pone de 2 a 8 huevos, más comúnmente 4 o 5, de 37,6 por 30 mm, con marcas de variados colores. La incubación dura de 30 a 35 días. Después de la eclosión, las crías son alimentadas durante 16 a 23 días por la hembra, mientras que el macho defiende el territorio. Los pichones comienzan a volar con un mes de edad y dependen de sus padres para la alimentación y la protección por otras 4 semanas.

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Protección Especial (Pr).

d).Aguilucho Negro (*Buteo albonotatus*).

El **aguilucho negro (*Buteo albonotatus*)** es una especie de ave Accipitriforme de la familia Accipitridae que habita desde el sur de Estados Unidos hasta Bolivia, Paraguay y Brasil; No se conocen subespecies.

➤ **Descripción.**

En ambos sexos el plumaje es casi todo negro excepto las últimas plumas debajo de las alas, tiene unas cortas patas amarillas y un pico amarillo con la punta negra; los ejemplares jóvenes poseen un color más claro.

➤ **Alimentación.**

Se alimenta de pichones de aves, pequeños mamíferos y pequeños reptiles.

➤ **Nidificación.**

Nidifica en los árboles altos, donde construye una plataforma fabricada con palos y juncos. La hembra coloca 2 huevos blancos.

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Protección Especial (Pr).

e) *Masticophis flagellum* (Chirrionero Común).

Masticophis flagellum es una especie de culebra no venenosa, comúnmente conocida como **chirrionera** o serpiente látigo, endémica de los Estados Unidos y México. Se han reconocido siete diferentes especies, incluyendo subespecies relacionadas

➤ **Descripción.**

Son serpientes de cuerpo delgado con cabeza pequeña y grandes ojos con pupilas redondas. Varían mucho en color, pero la mayoría refleja un camuflaje adecuado a su hábitat natural. Suelen ser marrón claro con moteado marrón más oscuro, pero en la zona oeste de Texas, donde el color del suelo es más claro, también son de color rosa; existen algunas que tienen algo de rojo en su coloración. Las escamas se orientan, por lo que a primera vista la serpiente parece trenzada.

Las subespecies pueden ser difíciles de distinguir en las zonas donde se superponen sus rangos geográficos. Los adultos de 127 a 183 cm son comunes. El mayor ejemplar encontrado es de 259 cm (102 in). Los ejemplares jóvenes, en su mayoría, miden poco más de 100 cm (39 pulgadas) de longitud. Se comprobó que pesaban 180 a 675 g (6,3 a 23,8 oz), mientras que los adultos maduros de buen tamaño que miden de 163 a 235 cm (64-93 in) pesan entre 1,2 y 1,8 kg (2,6 a 4,0 libras).

➤ **Hábitat.**

Las chirrioneras se encuentran comúnmente en campos abiertos con suelos arenosos, bosques de pinos, praderas y parcelas. Crecen en las dunas y en matorrales.

➤ **Hábitos.**

Las chirrioneras son diurnas, cazan activamente y comen lagartijas, pequeñas aves y roedores. Tienden a ser más sensibles a las amenazas potenciales que otras especies, y a menudo huir a la primera señal de alguna otra de su especie. Son serpientes extremadamente rápidas. Son curiosas y con buena vista, a veces se ven levantando la cabeza por encima del nivel de la hierba o las rocas para ver lo que hay a su alrededor.

➤ **Mitos.**

El principal mito referente a la chirrionera es que persiguen a la gente, probablemente surgido de que tanto la serpiente como la persona, al encontrarse el uno con el otro, se asustan y han de seguir el mismo camino. Las chirrioneras son rápidas, a menudo se mueven más rápido que un humano, y por lo tanto puede dar la impresión de agresión en caso de que avance hacia la persona

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada (A).

f).Parabuteo unicinctus (Halcón Harris)

El busardo mixto (*Parabuteo unicinctus*), también conocido como busardo de Harris, peuco, halcón o aguililla de Harris, gavián mixto, gavián acanelado o gavián rabiblanco, es una especie de ave accipitriforme de la familia Accipitridae. Es un ave mediana que habita desde el suroeste de EE UU., todo el Perú, Bolivia, Uruguay y hasta el sur de Chile y Argentina. Es el único miembro del género *Parabuteo*, que literalmente significa similar a *Buteo*, mientras que *unicinctus* significa una sola cinta, por la banda terminal blanca de su cola.

➤ **Características.**

El adulto tiene un plumaje pardo oscuro a excepción de las plumas terciarias que son de color rojizo. El final de la cola es blanco. Tiene una longitud de 60 cm y una envergadura alar de 1.2 m; el peso promedio es de 900 g. Las hembras son 10 % más grandes que los machos. Tiene garras fuertes y afiladas. Pico corto y curvo, además de rosa, y en la base una cubierta de cera, coloreada conspicuamente. Alas anchas y redondeadas y al volar planean mucho.

➤ **Historia Natural.**

Es una rapaz sociable, viviendo en un grupo familiar similar a las manadas de lobos, llegando incluso a cazar en grupo, su condición de sociable se evidencia en la cría de los polluelos, que es compartida por todos los miembros del grupo. Exhiben una gran variedad de fases de coloración y las aves inmaduras son bastante diferentes a las adultas.

Anidan en árboles o riscos con nidadas de 1 a 6 huevos blancos o celestes con manchas café.

Su dieta principal se basa en liebres, conejos, palomas, roedores y a falta de ellos, lagartijas y demás reptiles.

Actualmente esta ave goza de gran popularidad en la práctica de la cetrería, dado que su carácter sociable e inteligencia única ha hecho de esta rapaz una de las predilectas para dicha práctica en la modalidad de bajo vuelo; su perfecta adaptabilidad a nuevos entornos ha hecho que esta rapaz sea criada en cautiverio en diferentes centros alrededor del mundo.

En el metro de la ciudad de México se utilizan aguilillas de Harris entrenadas para ahuyentar palomas cuyo excremento corroe instalaciones eléctricas. De igual manera se emplean éstas aves en el Aeropuerto Internacional de la ciudad de México.

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Protección Especial (Pr).

4.5.2.4.4 Actividades.

Para iniciar con el Programa de rescate es necesario conocer la ubicación de los lugares de anidación de las especies, por lo que se realizara un recorrido por los alrededores del área de influencia del proyecto, los métodos para la detección de especies serán los siguientes:

➤ **Observación directa y reconocimiento por sonidos.**

Se realizó un reconocimiento para identificar la presencia de forma directa de las especies (visual) o indirecta (sonido del cascabel, cantos, graznidos o vocalizaciones, etc.), que puedan correr riesgos de daños durante la ejecución de la obra. Para el avistamiento de las especies se hicieron los recorridos durante todo el día hasta abarcar toda el área incluida en el proyecto.

Las etapas de esta actividad son:

- ✓ Ubicar los posibles nidos, madrigueras o áreas de interés de las especies.
- ✓ Ahuyentar a los organismos que se pudieran encontrar cerca del área de trabajo, durante el tiempo que dure el proyecto, esto les permitirá su sobrevivencia.
- ✓ En caso de Presentarse, tomar registro o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros).
- ✓ Traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar seleccionado estratégicamente, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído.

4.5.2.4.5 Capacitación al personal.

Es posible que durante la etapa de aprovechamiento de Perlita aparezcan animales, a pesar de todos los esfuerzos desarrollados para su rescate. Se necesitará por tanto instruir al personal técnico y trabajadores sobre el estado de conservación de los animales silvestres, la importancia de las labores de rescate, sus niveles de peligrosidad, tipo de manejo, la legislación ambiental sobre vida silvestre, los cuidados necesarios y situaciones de emergencias. Para ello se les impartirá una plática, en donde se presentará información de las especies animales reportadas o que habitan el área y fotos o láminas para facilitar su identificación.

Cabe señalar que queda estrictamente prohibido al personal involucrado en el trabajo de campo realizar colecta, cacería, comercialización u otra actividad que afecte la fauna silvestre de la región.

4.5.2.4.6 Métodos para el manejo de las especies.

Ahuyentamiento: el ahuyentamiento es una forma de alejar a las especies de un lugar en un momento determinado, este método provoca las siguientes reacciones en dichas especies:

- Estado de alerta.
- Interrupción de la alimentación
- Huida de la zona protegida por el método.
- Mantenimiento de una distancia prudente de la zona protegida

Una manera de provocar que las especies se alejen del área deseada es la reproducción de sonidos que anuncien algún tipo de alerta de peligro, incluso el mayor tránsito de vehículos y personas ayuda a alejarlas del lugar.

Captura y rescate de la víbora: Para el rescate de víboras en caso de ser encontradas, se hará lo siguiente:

- Mantener una distancia de cuando menos 5 metros para que la víbora este bajo control, así es más seguro que esté tranquila y no se esconda.

- Una víbora de cascabel puede asustarse cuando alguien se le aproxima en el campo abierto. Para evitar esto, hay que esconderse detrás de arbustos u otros objetos cercanos, y así reducir la posibilidad que la víbora se vuelva agresiva. Siempre debe tenerse en cuenta el *área de seguridad* sugerida anteriormente. Si la víbora esta enrollada, al atacar puede estirarse hasta $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de su longitud total. Pero si la víbora ya está estirada, su área de ataque es menor.
- En el momento de captura, acercarse muy lento, agarrarla con las pinzas en el medio de su cuerpo y sin poner mucha presión. Solo debe presionarse lo suficiente para que no se escape y así poder moverla al recipiente de reubicación.
- Colocar con cuidado la víbora en el recipiente de reubicación y taparlo de inmediato. Es muy importante asegurarse que el recipiente no pueda destaparse en forma accidental, usando una cuerda o cinta aislante. Colocar el recipiente en algún lugar visible, alejado de toda la gente y en la sombra, hasta el momento en que se vaya a hacer la reubicación. El recipiente debe estar claramente identificado con una etiqueta que diga **"Víbora de Cascabel Viva"** y se debe liberar nuevamente en un área segura a las pocas horas de ser capturada.
- Para liberar a la víbora, colocar el recipiente en el piso, quitar la tapa y voltear el recipiente con cuidado, manteniendo el recipiente como barrera de protección. Las pinzas o ganchos pueden ayudar para remover la tapa y ayudar a la víbora para que se salga del recipiente. O simplemente dejar el recipiente abierto para darle lugar a que la víbora se salga tranquilamente.

El equipo recomendado para esta operación es el siguiente:

- Gancho y/o pinzas para víboras, que tengan un mango largo y con una pinza que no vaya a lastimar a las víboras. También se puede usar un rastrillo o una escoba, pero debe de tenerse cuidado en cómo manejarlas porque las víboras son bastante frágiles.
- Un recipiente para transportar a la víbora. Esto puede ser una cubeta de basura con agarraderas y con tapa de seguridad. El recipiente ideal puede ser de color claro para que no absorba el calor del sol, se deben hacer unos hoyos pequeños en la tapa para ventilación y poner una etiqueta que diga **"Víbora de Cascabel Viva"**.

Se realizarán recorridos por los alrededores del proyecto, principalmente entre los roqueríos y cuevas para el avistamiento de la especie, en caso de encontrar individuos estos serán capturados y reubicados a otra zona, cabe mencionar que esta especie se adapta a todo tipo de terreno por lo que su reubicación no resultará complicada.

Captura y Rescate del Chirrionero. Para este caso puede seguirse gran parte de la metodología que se utiliza para la víbora de cascabel, y aunque esta especie no es venenosa, si cuenta con una mordida muy dolorosa, por lo que se recomienda extremar precauciones y realizar el rescate en caso de ser necesario siguiendo los mismos conceptos.

4.5.2.4.7 Cronograma.

La calendarización de las actividades para la localización y en su caso rescate de especies se presenta en el cuadro 1. Se realizará un solo recorrido ya que el área no es muy grande por lo que, se puede recorrer en un solo día, sin embargo se realizarán recorridos periódicos para verificar la ausencia de estas especies.

Cuadro 4-12. Cronograma de Actividades

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recorrido de campo (búsqueda de hábitats y avistamiento)	X											
Colecta de organismos	x											
Rescate de especies encontradas	X											
Monitoreo		X		X		X		X		X		X

4.5.2.4.8 Evaluación.

Durante los recorridos en campo para la visualización de las especies, no se encontraron rastros de ninguna de ellas, pero es indispensable el conocimiento del presente programa de rescate por si se llegara a presentar algún caso.

Se seguirán llevando a cabo recorridos para verificar la presencia o ausencia de las especies, además el personal que labore en las áreas de aprovechamiento, será capacitado para que en caso de que se presente algún individuo tenga conocimiento de las medidas que deben tomarse para mantener la sobrevivencia de dichas especies.

4.5.2.4.9 Seguimiento.

Para dar seguimiento a la protección y rescate, así como, establecer la eficacia de la medida ambiental, en este caso, la salvaguarda de la fauna silvestre, será necesario visitar el polígono en el proyecto con regularidad y detectar posibles rescates de animales.

4.5.3 Paisaje.

Es obvio que en la etapa de aprovechamiento de Perlita, se tendrán impactos puntuales sobre la composición y armonía del paisaje local, lo cual implicara un mayor movimiento de vehículos y personas que rompen la armonía del paisaje local. Los impactos más significativos para este nivel de percepción del paisaje se describen de la siguiente manera:

4.5.3.1 Visibilidad.

En el sitio del proyecto se registra una visibilidad media-baja considerando que la topografía presenta variaciones en lomeríos y planicies que dificultan la visibilidad del entorno dada la condición de la topografía.

La visibilidad es la susceptibilidad de una zona o escena a ser contemplada y se determina a partir de las cuencas visuales o de los núcleos urbanos y está en función de la distancia.

Se utilizó la visibilidad con el objeto de obtener una valoración del paisaje del área de estudio en función del atractivo que posee desde el punto de vista de accesibilidad; además, se incluyeron algunos criterios de evaluación de carácter ecológico con lo que se pretende obtener una valoración del paisaje en el contexto del proyecto, donde existen atributos ambientales importantes.

El estudio de visibilidad se realizó a partir de las cuencas visuales contempladas dentro del propio camino de acceso al área, con un radio de acción de 5 km, y utilizando la distancia como factor de ponderación. Los puntos de observación se presentan de la siguiente manera:

1. Corta: de 0 a 1 km de distancia.
2. Media: de 1.1 a 2 km de distancia.
3. Larga: de 2.1 a 3 km de distancia.
4. Muy larga: de 3.1 a 5 km de distancia.

En este caso, el análisis de visibilidad se realizó desde el propio camino de acceso al proyecto. Su valoración se puede definir como **Media-baja** ya que el área del proyecto presenta variaciones en lomeríos y planicies que dificultan la visibilidad del entorno dada la condición de la topografía, donde la capacidad de asimilación que tiene el paisaje es significativa, por la magnitud de su calidad paisajística (áreas forestales, agrícolas y urbanas), así como también en los efectos que pudieran derivar de este proyecto

4.5.3.2 Calidad Paisajista.

La calidad paisajista se puede considerar como media-Baja ya que la mayor parte del entorno es homogéneo, no presenta muchas variantes importantes en relación a su fisonomía y la mayor parte del sistema ambiental se refiere a zonas de matorral, áreas agrícolas y ganaderas con algunos lomeríos.

Los criterios estéticos incluidos para definir la calidad paisajista según Álvarez *et al.*, (1999) fueron:

1. El agua es un elemento relevante.
2. Preferencia estética de elementos verdes frente a zonas más secas.
3. Preferencia por formaciones arbóreas y/o Arbustivas, frente a las desprovistas de vegetación.
4. Preferencia por zonas de topografía accidentada frente a las superficies llanas.
5. Diversidad o mosaico paisajístico frente a la monotonía de paisajes homogéneos.

Considerando los preceptos anteriores la calidad paisajística en el área de estudio es de **media a baja**, presentando unidades topográficas moderadamente *inclinadas*, con pequeños lomeríos y bastantes planicies, y por una **mediana** diversidad florística, ya que existen algunas especies (sobre todo de cactáceas) que dan un Mediano valor a la diversidad regional. Por otra parte el **agua** es un elemento relevante en la evaluación paisajística dado que los escurrimientos presentes son del tipo intermitentes (lleva agua solo en la época de lluvias), por tanto se considera una calidad visual **media** y su preferencia estética en la región al presentar algunas especies de arbustos perenes.

4.5.3.3 Fragilidad del Paisaje.

Para determinar la fragilidad natural o estabilidad potencial del paisaje se desarrollaron diversos índices, empleando la ecuación propuesta por Salinas (1997). El Cálculo de la fragilidad natural o estabilidad potencial natural se realizó con la siguiente ecuación:

$$FN = \frac{A + B + C + D + E + F}{TF}$$

Donde; Fn = valor de la fragilidad natural, este valor fue agrupado en rangos, quedando definidos en tres niveles: estables (3), medianamente estables (2) e inestables (1).

TF = Total de factores, A, B, C, D, E y F (Factores de diagnóstico). Los factores fueron los siguientes:

i. Factores de riesgo interno (A, B, C y D).

Erosión potencial o susceptibilidad a la erosión de acuerdo al tipo de suelo (**A**), cualitativamente: Baja (3), Media (2) y alta (1); Capacidad protectora de la cubierta vegetal (**B**), cualitativa: Máxima (3), Moderada (2) y Baja (1); Grado de inclinación de la pendiente (**C**), 0 - 30° Plano (3), 30 - 45° Media (2) y 45° Alta (1); Grado de compactación del sustrato rocoso (**D**), cualitativo: Compacto (1), Moderado (2) y Poco (3).

ii. Análisis de la estructura horizontal o imagen paisajista (número de contornos).

Los componentes son las unidades de paisaje dentro del área de estudio, y los contornos son todas las divisiones que pueden existir de dichos componentes.

El coeficiente de fraccionamiento paisajístico K (**E**): $K = \frac{1}{N}$

Dónde: N = Numero de contornos, K = Es la razón inversa del número de contornos con el área de estudio.

Un fraccionamiento alto indica una gran cantidad de subdivisiones en la unidad y mayor complejidad. Para valores de **K** entre, 0.5 - 1 se considera la unidad poco fragmentada (1), entre 0.1 - 0.49 fraccionamiento medio (2) y menores de 0.1 muy fraccionada (3).

iii. Relación perímetro - área de las unidades (F)

Cuadro 4-13. Relación perímetro-Área de las Unidades (F) para valorar el Paisaje.

Perímetro	Área	=	Característica	Valor
>	<	< 1	Muy vulnerable	1
=	=	1	Vulnerable	2

<	>	> 1	Poco vulnerable	3
---	---	-----	-----------------	---

Considerando los anteriores factores la fragilidad natural fue calificada de la siguiente manera:

$$FN = \frac{2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 2}{TF} = \frac{13}{6} = 2.16$$

i. Cálculo de fragilidad antrópica

Cálculo del coeficiente de transformación antropogénica (KAN), basado en la fórmula de Shishinko (1988) citado por Del Risco (2002).

$$KAN = \sum_{i=1}^m \frac{r_i p_i q}{100}$$

Dónde: r = rango de transformación antropogénica de los paisajes del tipo "i" de utilización; p = % del área afectada de la unidad, q = índice de profundidad de transformación del paisaje, m = tipos de utilidades del suelo presentes en la unidad de paisaje, KAN = la carga a la que está sometida una unidad de paisaje.

A cada tipo de utilización de la naturaleza se le fija un determinado rango de transformación antropogénica (r) y se proponen los siguientes rangos:

Cuadro 4-14. Rango de Transformación antropogénica (r)

Transformación	r
Conservación	1
Forestal	2
Turismo	3
Pastoreo	4
Cultivos agrícolas	5
Construcciones aisladas	6
Construcciones urbanas	7
Industrias	8

El índice de profundidad de transformación del paisaje (q) se determina por método de experto y caracteriza el "peso" de cada uno de los tipos de utilización de la naturaleza en la transformación sumaria de la unidad paisajista dada. Se proponen los siguientes índices:

Cuadro 4-15. Índice de Profundidad de Transformación.

Transformación	Q
Conservación	0.125
Forestal	0.250
Turismo	0.375
Pastoreo	0.500
Cultivos agrícolas	0.625
Construcciones aisladas	0.750
Construcciones urbanas	0.875
Industrias	1.000

Para la determinación del coeficiente de transformación antropogénica (KAN) dentro del proyecto, los rangos de transformación utilizados fueron Forestal (2), Pastoreo (4), y Cultivos Agrícolas (5), y de la misma manera correspondiendo a su índice de profundidad de transformación 0.250, 0.500, y 0.625 respectivamente: se tiene lo siguiente:

Cuadro 4-16. Coeficiente de transformación antropogénica (KAN).

Transformación antrópica	Superficie	Índice de profundidad	Carga sometida por unidad de paisaje
2	3.0	0.250	1.50

4	3.0	0.500	6.0
5	3.0	0.625	9.37
		Total	16.87 / 100
		KAN	0.168

Nota:

Superficie= Es la superficie total del proyecto en hectáreas (Considerando la Superficie del polígono propuesto).

El índice de transformación antropogénica obtenida para el proyecto, presenta un coeficiente de transformación de 0.168 al cual se le considera Bajo, dado que en el área del proyecto así como en su zona de influencia no se presentan perturbaciones altas y mantiene su característica natural aun conservada.

4.5.3.1 Conclusiones.

Conforme a la vegetación presente en el sitio (mapa de vegetación), la zona se caracteriza por la presencia de matorrales con asociaciones de pastizal natural además de áreas de cultivo y zonas de agostadero próximas. El matorral es el tipo de vegetación que tiene mayor importancia económica, cultural, de aprovechamiento y conservación.

El índice de fragilidad natural, el cual valora la capacidad que tiene el medio natural para enfrentar agentes de cambio, se encontró que el área del proyecto presenta un nivel de fragilidad media-Baja. Esto indica que la superficie total del proyecto es susceptible a experimentar cambios no representativos en el sistema, y que aunque son reversibles requiere de varios años y recursos para mantener este nivel o revertirlo.

El hecho de que predomine el nivel de fragilidad medio-bajo denota que se han presentado ciertos fenómenos de impacto relevantes que han sido determinantes en la composición del paisaje.

En lo que se refiere al índice de fragilidad entrópica (KAN), el área del proyecto tiene un grado de fragilidad baja, por lo que se puede observar que el área aún conserva sitios con las características naturales del ecosistema.

4.5.3.2 Comparación del área de influencia con y sin el proyecto

La zona actualmente NO se encuentra limitada para la realización de aprovechamientos forestales (No Maderables principalmente), sin embargo otra actividad que está teniendo mucho auge últimamente han sido los cambios de uso de suelo ya que se consideran como una parte del paisaje, por otra parte aunque con cierto valor escénico para la sociedad, esta zona carece de vías de comunicación adecuadas que permitan el acceso a mayor número de personas como para considerar al paisaje un elemento de alto valor social, o que la actividad forestal implique un impacto considerable al paisaje.

El área de influencia del proyecto A NIVEL REGIONAL cuenta con elementos de valor escénico por su topografía y su formación vegetal con un **Matorral Desértico Micrófilo**, por lo que desde varios puntos del área la orografía y las formaciones rocosas cuentan con excelente visibilidad y transparencia atmosférica, con gran potencial paisajístico por su calidad visual y del fondo escénico con buena capacidad de absorber los cambios que produzca EL PROYECTO, sin embargo su valor escénico se ve limitado por su lejanía respecto a grandes centros de población y la falta de vías de acceso, por lo que este proyecto modifica al paisaje DE MANERA PUNTUAL y no REGIONAL.

De lo anterior se desprende que el impacto del proyecto por el derribo de la vegetación y el aprovechamiento de Perlita a cielo abierto, no conduce a una modificación importante del paisaje. Sin perjuicio de esto, se debiera estimular el desarrollo de una instancia que permita evaluar los planes y decisiones de manejo a escalas espaciales y temporales mayores que las prediales.

4.5.4 Medio socioeconómico.

4.5.4.1 Población.

4.5.4.1.1 Centros poblacionales

El Municipio de General Francisco R. Murguía es uno de los 58 municipios del estado de Zacatecas, y su cabecera municipal es la localidad de las Nieves, el municipio cuenta con una extensión territorial de

5,024.5 Km² y una población Total de 21,974 habitantes dentro del municipio, con una densidad poblacional de 4.36 habitantes por Km²

Colinda al norte con el estado de Durango y el municipio de mazapil, al este con los municipios de mazapil y villa de Cis, al Sur con los municipios de Villa de Cos y Río Grande, al Oeste con los municipios de Río Grande, Miguel Auza, Juan Aldama y el Estado de Durango.

El nombre del municipio es en honor al destacado General Francisco Murguía, nacido en el municipio de Mazapil, Zacatecas, siendo un valeroso luchador en la Revolución Mexicana. El nombre de la cabecera municipal "Nieves" se debe a que Fray Jerónimo de Mendoza y el Lic. Juan de García, los que le dieron el nombre de Santa María de las Nieves, en honor del día que por primera vez descubrieron (5 de agosto de 1558) a este Municipio, cabe comentar que estas dos personas; eran acompañantes del joven conquistador Francisco de Ibarra.

4.5.4.1.2 Orografía e hidrografía.

El territorio del municipio es plano con varias cadenas montañosas que lo atraviesan, las principales se encuentra hacia el sureste del territorio cercano a los límites municipales con Villa de Cos y es denominada como Sierra de Guadalupe, en esta serranía se encuentra el punto más elevado del municipio, el Cerro Los Amoles, que alcanza 2,650 metros sobre el nivel del mar y es la octava elevación del estado de Zacatecas.

El municipio es mayormente desértico y no existen cuerpos de agua como lagos o lagunas, sin embargo es cruzado de sur a norte por el río Aguanaval, (en mapas muy antiguos este río aparece con el nombre de río del Buen Aval) uno de los principales de la región y que en ocasiones recibe el nombre local de río Nieves, por el nombre de la cabecera municipal por la que cruza, el Aguanaval ingresa al municipio proveniente del de Río Grande y continúa hacia el norte al estado de Durango, existen además otras corrientes menores que descienden de la serranía.

4.5.4.2 Población (Nieves).

- Población Total.= 5,653, de los cuales 2,688 son hombres y 2,965 son mujeres.
- Población de 0 a 2 Años= 308.
- Población de 3 a más Años= 5,339.
- Población de 18 a más años= 1,672.
- Población Económicamente Activa = 1,978 (1,430 hombres y 548 Mujeres).
- Población Económicamente Inactiva=2,319, 558 son hombres y 1,761 Mujeres).
- Población de Religión Católica= 5,293.
- Población con otra religión=215.
- Población sin religión= 96.
- Población que habla alguna lengua indígena= 3 (2 hombres y 1 mujer)
- Población con alguna limitación de Actividad= 328.
- Grado de escolaridad = 8.23.
- Población de 15 años o más Analfabeta= 174 (91 hombres y 83 Mujeres)
- Total de hogares en la entidad= 1,379.
- Hogares con jefatura masculina=1,014.
- Hogares con jefatura Femenina= 365
- Viviendas con piso de Tierra= 70.
- Viviendas con electricidad= 1,370.
- Viviendas con agua potable= 1,322
- Viviendas con Drenaje= 1,336.
- Viviendas que cuentan con al menos una Televisión= 1,343.
- Viviendas que cuentan con un Refrigerador= 1,273.
- Viviendas con una Lavadora= 1,119.
- Número de Viviendas que cuentan con un Automóvil propio= 850.
- Viviendas que cuentan con al menos una computadora= 389.

- Viviendas con servicio de teléfono= 789.
- Población con derecho a servicios de Salud= 4,155.
- Población Sin derecho a servicios de Salud= 1,486.
- Población derechohabiente al IMSS= 389.
- Población derechohabiente al ISSSTE= 983.
- Población derechohabiente al seguro Popular= 2,683

4.5.4.3 Cultura.

El templo de Santa María de las Nieves es la más importante dentro de la cabecera municipal, y data de principios del siglo XVI tipo barroco de una sola nave y forma de cruz romana, con una cúpula al centro teniendo las ocho partes principales que son: Casquete, linterna, cúpula, cornisa, tambor, pachina, luneta y alfeizar. Al frente en el costado del lado poniente se encuentra un reloj que fue instalado en el año de 1892 comprado por el montepío que existió en esta población y el costo fue de \$1,500.00.

4.5.4.4 Tradiciones.

Las fiestas populares que se llevan a cabo en este municipio es la feria regional del 1° de Agosto al 6 del mismo mes, en honor de Nuestra Señora de las Nieves, en la cabecera municipal, iniciándose las tradicionales peregrinaciones desde el 27 de julio, con danzas de pluma y matlachines que son las danzas de esta región. También del 23 de agosto al primero de septiembre se lleva a cabo la fiesta religiosa en honor de la Virgen de los Remedios en la localidad de Jaralillo, de este Municipio

4.5.4.5 Gastronomía.

Carne con chile rojo con bastantes condimentos, en las fiestas religiosas lo sirven con distintas sopas de pasta, nombrándole reliquia. Las rancherías del municipio la vida es similar a la de la cabecera municipal, quizá por el apego a las costumbres de nuestros antepasados pero se ha hecho costumbre que con motivo de algunas fiestas religiosas o en matrimonios, el platillo típico es el guisado de puerco.

4.5.4.6 Personajes Ilustres.

General José Luis Moya Regis (1855-1911)
 General Pánfilo Natera García (1833-1976)
 General Herminio Villanueva Gallardo (1894-1964)
 General Alfonso Hernández Torres (1894- 1976)
 Coronel Ernesto García Castañeda (1887-1955)
 Coronel Guillermo C. Aguilera (1881- 1975)
 Excmo. Rvmo. Mons. Don Manuel Mireles Vaquera

4.5.4.7 Historia.

A la llegada de los aztecas al Estado de Zacatecas, existían tribus de zacatecos diseminados al norte del Estado y lo que hoy ocupa el Municipio de General Francisco R, Murguía, hasta Cuencamé Durango estas tribus de zacatecos provenían de los chichimecas, vestían de pieles o cueros de lobos, tigres, venados y coyotes., comían víboras, tunas, mezquites y también carne de animales que cazaban; su bebida predilecta era el pulque; no tenían ídolos adoraban al Sol Padre y a la Luna Madre. Tenían cementerios en sus propias casas y contaban con un calendario de veinte en veinte años. Su lenguaje era Náhuatl, ya cultivaban el maíz y el frijol que constituía su principal alimento.

4.5.5 Diagnóstico ambiental

4.5.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental.

El área donde se desarrollara el proyecto está identificada con cierto índice de marginación en el Estado de Zacatecas; con la aplicación del proyecto se beneficiara a la población dotándola **con una**

alternativa de producción; lo cual proveerá a las personas que ahí viven de mayores oportunidades de empleo y desarrollo.

El componente más vulnerable en la ejecución de este proyecto es el biótico, puesto que es el que resentirá los cambios de manera directa al ser removidos individuos que forman parte del ecosistema forestal de esta región, el cual al ser perturbado, alterará el curso normal de algunos de los procesos que se llevan a cabo dentro del mismo.

Para tener un concepto integral del ecosistema, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que éstos están relacionados unos a otros, solamente así se logrará una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el medio ambiente.

Este proceso de análisis, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante las acciones de la obra a desarrollar.

En base a lo anterior, a continuación se describe cada uno de los componentes ambientales en su **estado cero** (antes de la etapa de preparación del sitio) y posterior (etapa de operación).

Flora.

Debido a las actividades en su estado cero, (antes de la preparación del sitio), en donde se realizará el desmonte para el aprovechamiento de perlita se puede considerar que la afectación a la vegetación será directa, sin embargo, no se considera que habrá una pérdida de la diversidad de especies ya que no se afectarán especies enlistadas en una categoría de riesgo o en estatus de conservación conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010, y las especies incluidas en dicha norma se les aplicará un programa de rescate y reubicación.

Fauna silvestre.

Uno de los principales factores que impactan sobre la dinámica de la fauna silvestre en los ecosistemas forestales, es la modificación en la estructura vegetal, dado que es el hogar de muchas especies animales; al ser cambiada la estructura de un rodal, se ahuyentará temporalmente la fauna debido al ruido y al incremento de la presencia humana, aunque este efecto será solamente temporal, aparte habría que considerar que de cierta manera esta fauna ya ha sido desplazada a lugares con menos perturbación. En caso de llegar a encontrar alguna especie de lento desplazamiento o en su caso enlistada en la NOM- 059 se aplicarán las medidas consideradas en el Programa de Rescate elaborado para tal fin.

Suelo.

Este recurso registra un nivel de perturbación importante, como consecuencia de las actividades productivas presentes en la región (agricultura, forestaría, y ganadería no sustentable, incendios, etc.). La compactación y pérdida de la cubierta vegetal serán impactos directos a este recurso como resultado de las etapas de preparación del sitio y aprovechamiento de Material (Perlita), las pérdidas del suelo en terrenos forestales por efecto de este tipo de proyectos, normalmente son altas y la erosión se presenta principalmente por el movimiento de grandes cantidades de suelo, esto para trabajar la nivelación, y aprovechamiento de material, aunado lo anterior a la eliminación de la cubierta vegetal que normalmente protege el suelo contra los efectos erosivos del aire y el agua; sin embargo, se llevarán a cabo las acciones de mitigación y/o compensación correspondientes y mencionadas en capítulos subsecuentes para aminorar dicho impacto.

Agua.

Antes del inicio de la obra (estado cero), este componente presenta un nivel de perturbación menor, como consecuencia de la lejanía a focos de contaminación importantes en la región. Los principales aportes de contaminación a este recurso serán en las etapas de preparación del sitio y aprovechamiento. Los impactos directos sobre el agua debido a la extracción de individuos son mínimos, ya que no existen cauces permanentes en la zona, sin embargo estos se reducirán al aplicar las medidas de mitigación propuesta para tal fin.

Aire.

Este componente previo a la etapa de preparación del sitio presenta un nivel de perturbación baja, debido en gran medida a que la obra se desarrolla en una zona eminentemente forestal con bajos niveles de emisiones de CO₂ por lo alejado de los centros industriales y/o de población en general. Una vez que inicie el aprovechamiento, los impactos a este componente serán principalmente ocasionados por la

emisión de partículas a la atmósfera (polvo) y el ruido y vibraciones de los vehículos utilizados para el aprovechamiento de Perlita, pero de corta duración.

Paisaje.

Antes de la etapa de preparación este componente ambiental presenta un grado de calidad paisajista y de visibilidad de Media-Baja, dada la fisiografía y tipo de vegetación presente, por lo cual se le proporcionó un valor no muy considerable en Unidades Ambientales. Por lo antes expuesto uno de los objetivos primordiales que se deben valorar en las etapas de la obra es evitar la eliminación de componentes paisajistas (vegetación principalmente) fuera del polígono solicitado a cambio de Uso de suelo.

4.5.5.2 Síntesis del Inventario Ambiental.

4.5.5.2.1 Valoración de la Calidad Ambiental.

La síntesis de este diagnóstico, se logra con la obtención de una **Calidad Ambiental (CA)**, entendida como el resultado de la suma de los valores naturales y del uso potencial, así como de reconocer el nivel de fragilidad, tanto natural como por la presión que se ejerce por el uso de los recursos y espacio; dada la dinámica de desarrollo humano en la región. Es decir, se tiene que identificar la fragilidad del ecosistema en función de valor natural.

Primeramente, se analizó el Valor Natural del Sistema (**VNS**) y el Valor Productivo (**VP**), para cada uno de estas categorías se asignaron parámetros, los cuales fueron valorados en función de los siguientes estándares: 5 = alta, 4 = media-alta, 3 = media, 2 media-baja y 1 = baja. Para obtener el **VNS**, se analizó de manera particular el Valor natural (**VN**), el Valor de importancia del suelo (**VIS**), el Valor de importancia de la vegetación (**VIV**), el Valor de importancia del hábitat (**VIH**) y el Valor de la calidad estética (**VCE**); para obtener el **VP**, se analizó de manera particular el Valor potencial agrícola (**VPA**), el Valor potencial pecuario (**VPP**) y el Valor potencial forestal (**VPF**).

Para analizar la fragilidad del ecosistema se analizó el Valor de la Fragilidad Natural (**VFN**), el Valor Fragilidad (**VF**) y la Fragilidad por Uso (**FU**), para cada una de estas categorías se asignaron parámetros, los cuales fueron valorados en función de los siguientes estándares: 5 = alta, 4 = media-alta, 3 = media, 2 media-baja y 1 = baja. Para obtener el **VFN** se analizó de manera particular la Vulnerabilidad de la vegetación (**VV**), la Vulnerabilidad a la erosión (**VE**), la Fragilidad del paisaje (**VP**); para obtener el **VF** se analizó de manera particular la Contaminación por uso agrícola (**CUA**), la Presión pecuaria (**PP**), la Condición del hábitat (**CH**) y la Presión forestal (**PF**); y por último de manera independiente se analizó la Fragilidad por Uso (**FU**), a excepción de los anteriores, no hay necesidad de considerar parámetros particulares y únicamente se valora del 1 al 4, donde 4 es el valor más bajo y 1 el valor más alto.

De esta manera una categoría de muy alta **CA** (5) será para aquellas zonas de la región que contemplen altos valores naturales pero que al mismo tiempo tiene muy alta fragilidad; para el caso de una **CA** pobre (1) para aquellas zonas de bajos valores naturales y potenciales, las categorías de fragilidad natural por su uso, serán bajas.

Para obtener un **valor único de la CA**, se consideran los 5 parámetros principales cuya expresión se resume la manera siguiente:

$$\begin{aligned}
 &\text{Dónde:} \\
 &\text{VNS} = (\text{VN} + \text{VIS} + \text{VIV} + \text{VIH} + \text{VCE}) / 5 \\
 &\text{VP} = (\text{VPA} + \text{VPP} + \text{VPF}) / 3 \\
 &\text{VFN} = (\text{VV} + \text{VE} + \text{FP}) / 3 \\
 &\text{VF} = (\text{CUA} + \text{PP} + \text{CH} + \text{PF}) / 4 \\
 &\text{CA} = (\text{VNS} + \text{VP} + \text{VFN} + \text{VF} / 4) / \text{FU}
 \end{aligned}$$

Los resultados se resumen en el cuadro siguiente;

Cuadro 4-17. Valor único de la Calidad Ambiental del Sitio.

Parámetros	Valoración	Justificación
Valor natural (VN)	3	Vegetación de Matorral Desertico microfilo,
Valor de importancia del suelo (VIS).	2	Ranzina, Asociado con litosol, Suelos someros, pedregosos y de textura media

Parámetros	Valoración	Justificación
Valor de importancia de la vegetación (VIV)	5	Existen especies en la NOM-059, sobre todo de cactaceas.
Valor de importancia del hábitat (VIH).	5	Tipo de ecosistema que alberga vegetación y fauna de importancia ecológica.
Valor calidad estética (VCE).	3	Calidad paisajista Media, visibilidad media-baja
Valor natural del sistema (VNS).	3.6	
Valor potencial agrícola (VPA).	4	Zonas agrícolas y Forestales
Valor potencial pecuario (VPP).	2	Las áreas soportan cierta carga animal
Valor potencial forestal (VPF).	4	Zona predominantemente forestal
Valor productivo (VP)	3.3	
Vulnerabilidad de la vegetación (VV).	4	Se trata de asociaciones de vegetación bien establecidas
Vulnerabilidad a la erosión (VE)	2	Lomeríos y planicies, bajas pendientes
Fragilidad del paisaje (VP)	3	Media
Valor fragilidad natural (VFN)	3.0	
Contaminación por uso agrícola (CUA).	4	Actividades agrícolas presentes en la zona.
Presión pecuaria (PP).	4	Las actividades pecuarias se realizan de manera extensiva
Condición del hábitat (CH).	5	Bien consolidado
Presión forestal (PF).	1	No se realizan aprovechamientos forestales en la zona.
Valor Fragilidad (VF)	3.5	
Fragilidad por uso (FU).	2.0	
CALIDAD AMBIENTAL (CA)	1.67	

Una vez realizado el análisis tenemos que; los niveles de calidad ambiental en el sitio tienen un promedio **medio a baja**. Así tenemos que en resumen la zona presenta calidades medias (**1.67**), lo cual se atribuye al tipo de ecosistema. Por lo anterior se deduce que el sitio presenta una perturbación moderada, aunado a una fragilidad media, con lo cual, las medidas destinadas a disminuir los impactos negativos tendrán que realizarse de manera eficaz para no deteriorar aún más al ecosistema presente. En general la **calidad ambiental** de la región, presenta un nivel de perturbación importante en la mayoría de los componentes ambientales, esto debido a que las actividades productivas del hombre en esta zona, las cuales se vienen dando años atrás, han sido y siguen siendo el factor primordial de la calidad del ecosistema local. Debido a las condiciones ambientales imperantes en la región y a las necesidades de subsistencia de los habitantes, éstos se han visto en la necesidad de manipular y hacer uso de los recursos naturales a su alcance para su bienestar con prácticas productivas no sustentables tales como la ganadería, y agricultura de temporal.

Los principales componentes que se verán afectados en la etapa de aprovechamiento serán la vegetación, y el suelo. De cierta forma, al verse alterados estos componentes de forma directa o indirecta (reafirmando la estrecha relación que guardan los componentes en la conformación del ecosistema) otros componentes como el aire y la fauna se verán modificados en su estabilidad; por lo cual la importancia de establecer medidas de mitigación efectivas.

En base al nivel de perturbación por las actividades antropogénicas registrado en el sitio y en la región, los impactos que ocasionará el aprovechamiento de Perlita no será de magnitudes considerables, y los que sean ocasionados se aminorarán de forma significativa con la aplicación de medidas correctas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

4.5.5.3 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.

Como el proyecto se ubica cercano a un área rural es probable que las tendencias a largo plazo se determinen en este mismo contexto por lo que los cambios que se pueden prever son mínimos porque en la zona se tiene cierto ritmo de crecimiento poblacional. Si bien es cierto que se tendrá una mejora en las condiciones de la calidad de vida de los pobladores y de nuevas oportunidades que brinda la introducción de este proyecto en relación a su vida cotidiana, el desarrollo será de forma paulatina y en algunas ocasiones hasta intermitente de acuerdo a las condiciones generales de desarrollo del mismo país, o del propio Estado de Zacatecas.

El crecimiento demográfico es posible que se mantenga al mismo ritmo pues la mayoría de los habitantes permanecerán en sus localidades, pero si se espera un incremento en la demanda de bienes y servicios por las actividades socioeconómicas que se practican en la zona.

4.5.5.3.1 Criterios de valoración para describir el escenario ambiental

Los criterios para describir el sistema ambiental regional son:

Normativos: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-034-SEMARNAT-1993, NOM-035-SEMARNAT-1993, NOM-036-SEMARNAT-1993, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-047-SEMARNAT-1999, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-077-SEMARNAT-1995, NOM-086-SEMARNAT-2005, NOM-076-SEMARNAT-1995, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-079-SEMARNAT-1994 y NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA/2007.

Las normas mencionadas con anterioridad son algunos de los instrumentos normativos que se han utilizado para detectar los problemas o puntos críticos del diagnóstico.

De diversidad: En el presente estudio se efectuó un **MUETREO ALEATORIO** para identificar los individuos vegetales que resultaran afectados, lo que nos dan una gran certeza para ponderar este componente en la evaluación de este diagnóstico, no se hizo de igual manera con la fauna debido a la dificultad misma que representa este recurso y a lo limitado del tiempo para la ejecución.

Rareza: Dentro de la información de campo y bibliográfica no se identificaron individuos con una distribución espacial limitada al área de estudio ni de la zona donde está inmerso este proyecto por lo tanto no se presentó un recurso con este indicador que permitiera incluirlo en el análisis.

Naturalidad: Como menciona la propia explicación para este punto dentro de la guía debería de hacerse una comparación del estado de los recursos sin la influencia humana, sin embargo para este caso esa situación no resulta posible y no se cuenta con esta información por lo que solo se hace una suposición de las afectaciones que podrían o no darse con la presencia humana y en este caso con la ejecución de las actividades del proyecto.

Grado de aislamiento: El grado de aislamiento que puede presentar el proyecto es mínimo e incluso nulo para el caso de las especies de fauna, ya que no se pretende poner una barrera física que haga funciones de aislante de las poblaciones, su distribución o reproducción.

Calidad: Se ha considerado que el área donde se pretende afectar presenta una calidad del recurso natural media, esto se debe a los índices de perturbación que de manera paulatina ha venido provocando el hombre, con sus actividades.

4.5.5.3.2 Construcción de escenarios futuros

El posible escenario futuro que se vislumbra para esta región se puede establecer de la siguiente manera de acuerdo al tiempo.

En el **corto plazo** los cambios que se prevén en la región son prácticamente imperceptibles ya que como mencionamos anteriormente el nivel de crecimiento es muy pobre por lo que el desarrollo de la región no se nota en un periodo de tiempo tan corto. Existen algunos rubros en los cuales pudiesen darse cambios como es el uso del suelo, pero de acuerdo a lo que se observa en la región este se ha detenido considerablemente porque las zonas que se deforestaron tiempo atrás son las que ya se están utilizando en otras actividades; no existe la necesidad actual de obtener más terreno para hacer siembras. El crecimiento demográfico es bajo por lo que la presión hacia el recurso forestal es estable. En este sentido, la contaminación que genera el crecimiento urbano también es estable y no se incrementa.

En el **mediano plazo**(5 años) se considera un cambio en la condición del aprovechamiento de los recursos naturales ya que se modifica la estructura de la masa por lo que se integran tecnología adecuada para seguir aprovechando los recursos forestales maderables y no maderables de la zona. Es probable que en este tiempo ya se note un poco el crecimiento de la población y que por lo tanto se tengan mayores necesidades de aprovechar los recursos, lo que incrementará un poco la presión hacia los mismos y que aunado a la escasez provoque el fenómeno de la migración hacia otros centros de población.

En lo que respecta a la ecología es probable que se tengan algunos incrementos en la contaminación por desechos en los poblados por la misma falta de cultura, y por no haber designado un lugar específico para su depósito y control.

Los cambios a **largo plazo** en la región se esperan sean poco perceptibles en el desarrollo, lo cual es propiciado por muchos factores, tales como la falta de programas concretos de desarrollo, la falta de asesoría e inversiones a actividades productivas.

En los asentamientos humanos se seguirán teniendo problemas de contaminación por basura, por desechos líquidos dado que es difícil de corregir por la falta de cultura y por otras razones como la organización de la población y otros, probablemente se haya incrementado el nivel de población por lo que este problema también se acrecienta de alguna forma, aunque los niveles no serán de ningún modo alarmantes pero si es necesario considerarlo.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS I. A.

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Cualquier actividad humana genera cambios positivos o negativos al medio ambiente, así como en las condiciones de vida de los habitantes de un sitio determinado, por esta razón, consideramos que cualquier evaluación de impacto ambiental debe tomar en cuenta a los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales que tales actividades provoquen, ya que la alteración de estos tres puntos puede llevar a un desequilibrio en la estabilidad de las diferentes comunidades del ecosistema.

En la naturaleza todas las acciones tienen impacto en diferentes escalas y niveles y además existen interacciones entre los componentes de una población y entre diferentes ecosistemas, por lo que se tomó la decisión de analizar los impactos en el contexto de cuencas y microcuencas.

La cuenca es un concepto hidrológico y geográfico, hidrológico porque son los territorios donde se verifica el ciclo hidrológico, es un área donde el agua de lluvia escurre y tiende a ser drenado a través de una red de corrientes que fluyen hacia una corriente principal, y es geográfico porque son espacios donde las comunidades comparten identidades, tradiciones, y cultura, en donde se socializa y trabajan los seres humanos en función de la disponibilidad de recursos renovables y no renovables.

Las cuencas son los territorios más apropiados para conducir los procesos de manejo, aprovechamiento, planeación y administración de los recursos naturales (suelos, agua, flora y fauna). Estas actividades deben considerar las relaciones establecidas entre recursos y ecosistemas, así como también los objetivos económicos y sociales.

El ecosistema es la unidad funcional básica en ecología, pues incluye a diferentes especies de organismos que se relacionan entre sí y el medio abiótico en un área determinada, originando un flujo de energía que permite un ciclo entre las partes vivas y no vivas, el conocimiento de este nivel de organización permite identificar los procesos que se llevan a cabo en las diferentes cuencas y microcuencas del área de estudio.

Para evaluar el impacto ecológico, se definirán inicialmente las cuencas y microcuencas presentes en el área de estudio y que serán afectadas en el desarrollo del proyecto utilizando la carta de hidrología superficial **G13-12** escala 1:250,000 (INEGI, 1988).

Para definir los tipos de ecosistemas que serán afectados en el área del proyecto, y establecer las condiciones en las que se encuentran, se identificarán los tipos de vegetación del lugar con base en la clasificación de Rzedowski, (1978), fotografías aéreas, cartografía de INEGI, también se medirán algunos parámetros ecológicos (cobertura vegetal, diversidad de especies, etc.), a través de salidas de campo, estableciendo el conocimiento, uso y manejo de la flora y fauna presente, así como su identificación basada en claves taxonómicas. Esta información se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2010 para identificar si alguna especie tanto de flora como de fauna se encuentra bajo algún rango de protección.

Por otro lado, también se analizan aquellos factores socioeconómicos y culturales con el objeto de identificar aquellos que requieran de alguna medida correctiva y/o de mitigación ya que el proyecto puede tener repercusiones en la calidad de vida de la población así como su desarrollo económico y cultural.

Considerando los aspectos antes mencionados, fueron tomados en cuenta principalmente los siguientes criterios:

Naturaleza del impacto.

Tomando en cuenta los aspectos socioeconómicos, culturales y ecológicos, como en la generación de empleos temporales, la generación de ingresos económicos y otros aspectos, o si por el contrario será adverso causando deterioro ambiental o degeneración en la calidad de la vida humana.

Magnitud.

Considerándose el porcentaje total de la superficie afectada por el proyecto en mayor o menor grado, el tipo de especies que son afectadas en su ciclo biológico y las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Duración.

Dependiendo del tiempo de ejecución de las etapas del proyecto, se menciona el tiempo de regeneración que tendrán los impactos en los ecosistemas del área de estudio.

Reversibilidad.

Se define si el tipo de impacto es reversible o irreversible, estableciendo el grado de perturbación que se presente en el área de estudio.

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Para establecer las medidas correctivas se deben identificar impactos generados en cada uno de los componentes del ecosistema como son: suelo, agua, aire, flora y fauna. Tomando en cuenta también impactos generados sobre los aspectos socioeconómicos y culturales.

Importancia.

El conocer los impactos sobre los aspectos ecológicos, socioeconómicos y culturales del área del proyecto y con esto no llevar a una inestabilidad en la interacción de los diferentes componentes del ecosistema y la vida humana; los cuales se consideran:

1. Ecológico, consiste en cambios en las características estructurales del ambiente, como el factor que desequilibra la estabilidad ecológica, lo que provoca alteraciones en la capacidad productora y protectora del ecosistema.
2. Socioeconómico y cultural lo que repercute en la calidad de vida y desarrollo económico y cultural.

5.1.1 Indicadores de impacto.

Una vez realizado el diagnóstico ambiental, social y económico de la región donde se desarrolla el proyecto se eligieron los siguientes métodos para ubicar los sitios con mayor susceptibilidad a impactos ambientales y valorar los mismos de acuerdo a:

- a) Lista de verificación
- b) Cuadro de contingencia
- c) Valoración de impactos

5.1.1.1 Lista de verificación

Este instrumento permite la identificación de impactos ambientales a través de la aplicación de un listado que detalla los factores socio-ambientales con algún efecto positivo o negativo (Vázquez y Valdés, 1994).

A continuación se presenta una lista con los indicadores de impacto por componente ambiental.

Agua

- Cambios en la dinámica de las escorrentías.
- Posibles cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento.
- Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
- Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias tóxicas.
- Aumento de los sólidos en suspensión.

Aire.

- Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna
- Posible aumento en los niveles de ruido por el aumento de vehículos automotores.
- Posible aumento de vibraciones.
- Aumento en los niveles de partículas de polvo en el aire a consecuencia de un incremento en la cantidad de vehículos y de la extracción del material.

Suelo.

- Erosión a consecuencia del despalme y aprovechamiento de Perlita.
- Pérdida de materia orgánica.
- La remoción del material expone el material subyacente con posibles afectaciones de tipo erosivo por el aire y las lluvias.
- Compactación de los suelos debido a un mayor tráfico de vehículos
- Alteración de la cubierta vegetal necesaria para la implementación del proyecto.
- Posible pérdida de las propiedades físicas y químicas del suelo.

Geomorfología

- Los movimientos y aprovechamiento de tierra y piedras modificaran el perfil topográfico del área.
- Cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
- Posible aumento en la ocurrencia de procesos degradantes como deslizamientos o derrumbes.

Flora.

- Remoción de la cubierta vegetal original.
- Posible modificación de la composición florística original.
- Posible aumento en la fragmentación del hábitat

Fauna.

- Estimulación del desplazamiento de las especies a consecuencia de la implementación del proyecto.
- Riesgo de caza de especies silvestres.
- Posible muerte de individuos por atropellamiento.

Clima.

- Cambio en el microclima por efecto de polvo y emisiones de los vehículos automotores.
- Posible incremento en la temperatura del área de influencia del proyecto

Medio socioeconómico.

- Posible aumento en el riesgo de enfermedades o molestias originadas por el ruido, polvo, gases, etc.
- Ganancias económicas para la región por demanda de mano de obra.
- El proyecto favorecerá el desarrollo económico y cultural de la región.

Paisaje.

- Modificación del paisaje actual.

5.1.1.2 Cuadro de contingencia.

Con el objeto de identificar impactos producidos por obras fragmentadas en una diversidad de ambientes, se elabora una matriz donde se confronta la actividad a realizar y la condición de interés, asignándoseles con un valor de -1, 0 o +1 de acuerdo a la presencia y/o ausencia del impacto y al beneficio o adversidad producido por cada actividad en cada condición. Esta técnica nos permite

identificar de un conjunto de obras o acciones, aquellas que tendrán algún impacto en el área donde se llevarán a cabo.

El cuadro de contingencia, permite identificar aquellas áreas del proyecto que si provocarán algún impacto al ser ejecutados los trabajos en áreas susceptibles, diferenciándose de aquellas áreas donde por sus cualidades los impactos son nulos. De esta manera, se obtiene información particular y muy puntual de las diferentes zonas del proyecto que permitirá el diseño de medidas de mitigación específicas para ese sitio en particular.

En el presente proyecto, se establecieron **14 sitios de Evaluación Ambiental** distribuyéndose de manera uniforme en el polígono sujeto a cambio de uso de suelo, en los planos anexos se pueden observar su localización y distribución.

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Para la identificación de los efectos en el sistema ambiental, se desarrolló la lista de verificación, detectándose 10 parámetros potencialmente afectados:

- a) En el factor suelo identificamos la **erosión (1)** y la **alteración de la cubierta vegetal (2)**;
- b) En el factor Flora *identificamos* **Diversidad de Especies (3)**,
- c) En el factor Agua: **Aumento de Sedimentos (4)**,
- d) En el factor Aire: **Incremento en el Ruido por la utilización de Vehículos (5)**,
- e) En el factor Geomorfología: **Modificación del Perfil Topográfico Por el Aprovechamiento de Perlita (6)**,
- f) En el factor Fauna: **Posible riesgo de Caza de especies por trabajadores del Proyecto (7)**,
- g) En el Factor Clima: **Incremento de Polvos y emisiones a la atmosfera por Vehículos de Combustión (8)**,
- h) En el factor Paisaje: **La alteración visual del Paisaje (9)**,
- i) En Medio Socioeconómico: **Los beneficios sociales para la región (10)**

A los impactos potenciales, se les desarrolló un cuadro de contingencia a efecto de identificar aquellos de mayor impacto por caso en particular (**cuadro 5-2**). Donde identificamos a la erosión (-7 "7 impactos negativos de 14 sitios evaluados"), la alteración de la cubierta vegetal (-9), la afectación a la diversidad de especies (-9), Posibles aumentos en la cantidad de sedimentos que llegaran a los cuerpos de agua (-6), El incremento de ruido por la utilización de vehículos utilizados en el proyecto (-6), el Perfil topográfico (-6), la caza de especies (-6), el incremento de polvos y emisiones contaminantes con (-9) puntos y la alteración estética del paisaje (-7), los cuales presentan valores negativos.

Mientras que las interacciones económicas (con 14 puntos, es decir en todo momento esta obra tiene un impacto socioeconómico positivo) se observa claramente que esta obra será de beneficio social mediante el desarrollo minero de la zona del mismo modo traerá diversas fuentes de empleo temporal y permanente lo que ocasionara un mayor índice económico para la zona y un mejor desarrollo cultural de los habitantes.

Por otro lado, se puede observar en la matriz de impactos que en cuanto a la identificación de impactos por sitio de muestreo tenemos que los sitios **3 y 14** presentan mayores impactos en **términos absolutos**, es decir la suma de los valores absolutos de los impactos benéficos y adversos fueron de 7, del total de **10** elementos evaluados, seguidos por los sitios **5, 7, y 11** con valores absolutos de 5, después encontramos a los sitios **4, 6, y 8**, con valores de 4 y por último los sitios **1, 2, 9, 10, 12 y 13** con valor absoluto de 2 y 1.

En cuanto a los **impactos benéficos**, todos los sitios evaluados tienen este significado con valores de (1 y 2), lo cual es resultado lógico de la importancia social y económica del establecimiento de la explotación minera de los recursos existentes en el **Predio Particular denominado "Barreras"** No solo para la empresa Promovente, sino que tendrá un impacto a nivel regional mediante la generación de empleos.

Asimismo, se obtuvo que los impactos totales como resultado de la suma aritmética de impactos adversos y benéficos, los cuales se distribuyen en un rango de 0 a -9 y que podemos agrupar de manera práctica en tres grupos: **bajo impacto** (0, -1, -2 y -3), **impacto moderado** (-4, -5 y -6) y **alto impacto** (-7, -8 y -9).

De esta forma podemos clasificar el proyecto minero de cambio de uso de suelo de la siguiente manera:

Cuadro 5-1. Clasificación de los impactos ambientales.

Tipo de impacto	Superficie (has)	%
Alto impacto	0.429	14.29
Moderado impacto	1.714	57.14
Bajo Impacto	0.857	28.57
Total	3.0	100.0

Los impactos ambientales generados por el proyecto en el polígono propuesto a cambio de uso de suelos son:

Cuadro 5-2. Matriz de impactos ambientales generados a los elementos del ecosistema (Cuadro de contingencia).

SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE	NUMERO DE SITIOS EVALUADOS														Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Suelo	Erosión	-1	0	-1	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	0	0	-1	-7
	Alteración de la cubierta vegetal	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	-1	-1	-9
Flora	Diversidad de especies	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-9
Agua	Aumento de sedimentos	0	1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	1	0	-6
Aire	Ruido por Vehículos	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	0	0	-1	-6
Geomorfología	Modificación del perfil topográfico	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-6
Fauna	Caza de Especies	0	0	-1	0	0	-1	0	-1	1	-1	0	-1	-1	-1	-6
Clima	Polvo y Emisiones	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	-1	-9
Paisaje	Alteración del paisaje	0	-1	0	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	-1	-1	-7
Medio Socioeconómico	Económico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Total de Impactos Absolutos		2	1	7	4	5	4	5	4	2	1	5	2	2	7	
Total de Impactos Adversos		-3	-3	-8	-5	-6	-5	-6	-5	-4	-3	-6	-3	-4	-8	
Total de Impactos benéficos		1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	

5.1.3 Criterios y metodología de evaluación.

5.1.3.1 Criterios

Para determinar la importancia de los propios impactos se realizó un análisis de sus características, que son las siguientes:

1. *Efectos primarios y secundarios.* Cuando existen alteraciones originadas directa o indirectamente por las obras o acciones del proyecto.
2. *Temporalidad.* Ocurrencia del impacto en el corto o largo plazo.
3. *Reversibilidad.* Grado de recuperación total o parcial del área afectada (inestabilidad provisional o permanente).
4. *Acumulación:* El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

4. *Sinergia*. Cuando el efecto conjunto y simultáneo de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

5. *Relevancia*. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

6. *Residual*. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Los valores máximos obtenidos de la valoración de las características de los impactos se indican como las características de ese impacto en particular.

Se obtiene el **VALOR MÁXIMO DE IMPORTANCIA** de los impactos del producto de las características (9 tomando en cuenta que los efectos primarios y secundarios son dos y la temporalidad también), multiplicado por el número de impactos evaluados.

$$VMI = 9 * NIE$$

La sumatoria total de este análisis se divide entre el resultado obtenido

$$VI = S \text{ total de impactos} / VMI$$

Y se compara con la tabla de referencia siguiente:

Cuadro 5-3. Tabla de determinación el valor de importancia de los impactos ambientales.

Rango	Valor de Importancia
0.1 - 0.3	Impacto bajo
0.4 - 0.6	Impacto moderado
0.7 - 1.0	Impacto alto

Con el propósito de seguir un procedimiento metodológico objetivo que permita una veraz identificación de factores del medio socio ambiental potencialmente susceptible y la consecuente evaluación de los impactos ambientales se aplicaron los pasos señalados en la siguiente figura.

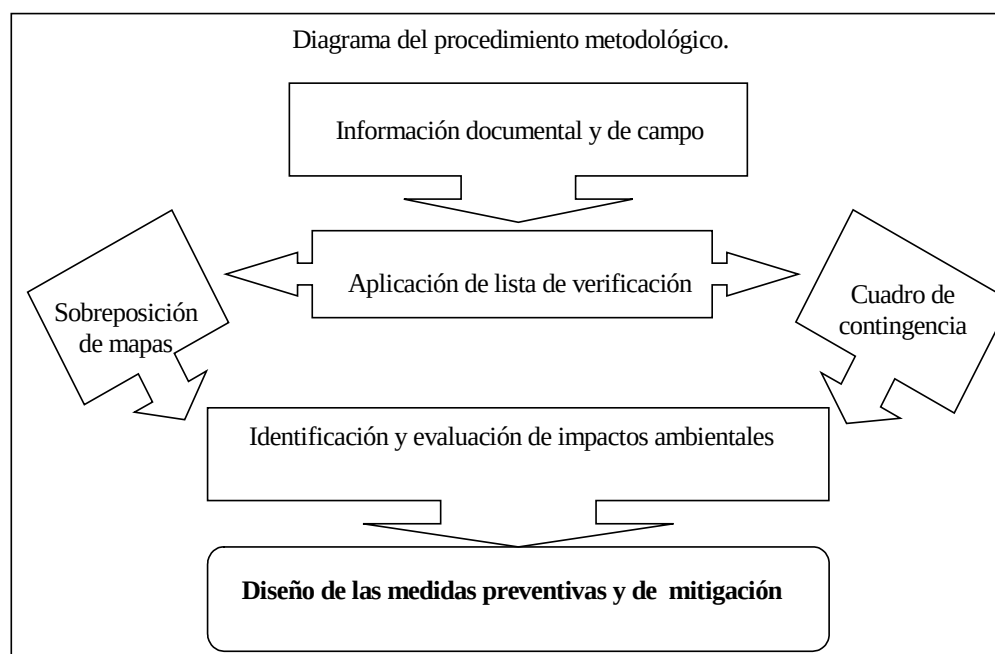


Figura 7. Procedimiento metodológico para identificar y valorar los impactos ambientales.

Que comprende:

- a) Aplicación de una lista de verificación que permite identificar aquellos parámetros que tendrán algún impacto potencial y descartar aquellos factores sin impacto. Para ello, se recurrió a los registros de los recorridos de campo, a la identificación de especies de flora y fauna con apoyo de claves de identificación y a los registros de las entrevistas realizadas en las comunidades cercanas que eran susceptibles de afectación.
- b) Aplicación de un cuadro de contingencia en el que las características identificadas con impactos potenciales se analizan por los diferentes sitios establecidos del proyecto, lo cual nos indica los impactos puntuales.
- c) Una vez obtenido los impactos, se aplica la valoración de los impactos, lo que nos brindará información específica acerca del tipo de afectación que generará cada sitio evaluado y en cada ecosistema en particular. De estas dos técnicas podemos tipificar el impacto y sus características.
- d) Con los impactos evaluados como resultado de la aplicación de las diferentes técnicas (cuadro de contingencia y valoración de impactos), se procede al diseño de las medidas preventivas y de mitigación procedentes de acuerdo a las particularidades propias de cada evaluación.

5.1.3.1.1 Caracterización de los impactos.

En esta etapa se practicó la técnica de valoración de los impactos para cada parcela de evaluación ambiental del proyecto identificados de **ALTO IMPACTO (Sitios 3 y 14)**, los cuales permiten determinar su importancia a través de las características de los impactos, es decir, si hay presencia/ausencia de las características de los impactos primarios, secundarios, temporalidad, reversibilidad, acumulatividad, sinergia, relevancia y residualidad.

Ello nos da como resultado lo siguiente:

En el SITIO No.3 los principales impactos son:

- La erosión, como efecto Primario de corto plazo que aunque es reversible y acumulativo, también es de relevancia.
- La alteración de la cubierta vegetal, como un impacto primario de corto plazo acumulativo y de relevancia.
- La afectación a la diversidad de especies como un efecto secundario de largo plazo, esto a razón de que las especies listadas en la NOM-059 serán rescatadas, mas sin embargo habría que evaluar el porcentaje de sobrevivencia, por lo mismo se considera reversible, sin embargo se considera acumulativo y con una sinergia entre las demás especies vegetales.
- El posible aumento de sedimentos como un efecto secundario a consecuencia del despalme del terreno, el cual será a largo plazo ya que en un periodo de tiempo corto no es posible visualizarlo sin embargo se considera de gran relevancia entre los impactos como producto del aprovechamiento de Perlita, así mismo residual, ya que la cantidad de sedimentos cada vez será mayor si no se proponen medidas de mitigación para este impacto, como lo son las presas control de azolves.
- El incremento de Ruido por la acción del uso de maquinaria pesada propia para el aprovechamiento de perlita como un efecto secundario y a largo plazo, que también es acumulativo por los periodos de tiempo en que se utilizara dicha maquinaria y tiene una relevancia a consecuencia de la exposición de las personas al ruido, por lo que se deberá de mitigar este impacto de forma preventiva mediante la supervisión del afinamiento y buen estado de los vehículos.
- La modificación del perfil topográfico como un efecto primario ya que el aprovechamiento de este mineral cambiara dicho perfil, se considera a largo plazo a consecuencia de la vida útil del proyecto, sin embargo también es acumulativo y de gran relevancia.
- El riesgo de la caza de especies siempre estará presente, por lo que se considera en la evaluación como un efecto secundario de largo plazo, que si bien puede ser acumulativo, también es relevante.
- La generación de Polvos y emisiones contaminantes a la atmosfera como un efecto primario a largo plazo, con una sinergia ya que este viene acompañado de ruido.

- La alteración del paisaje como un efecto secundario de corto plazo, puede ser totalmente reversible más sin embargo si es relevante.
- El componente económico, como un impacto primario a largo plazo y sinérgico y relevante para los habitantes de la zona.
- La importancia de los impactos acumulativos se presentan en la erosión del suelo y la alteración de la cubierta vegetal, el resto de los impactos puede ser considerado como preventivos.
- La relevancia general de este sitio es que la mayoría de los impactos son reversibles.
- Su valor general de impactos es 42 puntos.

En el SITIO No. 14 los principales impactos son:

- La erosión, como efecto Primario de corto plazo que aunque es reversible y acumulativo, también es de relevancia y resulta ser también residual.
- La alteración de la cubierta vegetal, como un impacto primario de corto plazo totalmente reversible pero también acumulativo y residual.
- La afectación a la diversidad de especies como un efecto primario de corto plazo, reversible por el rescate de especies, acumulativo y con una sinergia.
- El posible aumento de sedimentos como un efecto secundario de corto plazo y también relevante.
- El incremento de Ruido por la acción del uso de maquinaria pesada propia para el aprovechamiento de perlita como un efecto secundario y a largo plazo, que también es acumulativo por los periodos de tiempo en que se utilizara dicha maquinaria y tiene una relevancia a consecuencia de la exposición de las personas al ruido, por lo que se deberá de mitigar este impacto de forma preventiva mediante la supervisión del afinamiento y buen estado de los vehículos.
- La modificación del perfil topográfico como un efecto secundario de largo plazo ya que el aprovechamiento de este mineral cambiara dicho perfil, se considera a largo plazo a consecuencia de la vida útil del proyecto, sin embargo también es acumulativo.
- El riesgo de la caza de especies siempre estará presente, por lo que se considera en la evaluación como un efecto secundario a corto plazo, y con cierta relevancia.
- La generación de Polvos y emisiones contaminantes a la atmosfera como un efecto primario a largo plazo, con una sinergia ya que este viene acompañado de ruido, por lo tanto también es acumulativo.
- La alteración del paisaje como un efecto secundario de corto plazo, y puede ser totalmente reversible
- El componente económico, como un impacto primario a largo plazo y sinérgico y relevante para los habitantes de la zona.
- La relevancia general de este sitio es que la mayoría de los impactos son reversibles.
- Su valor general de impactos es 40 puntos

Tomando en cuenta que la evaluación considera 10 impactos (NIE) obtenemos un VMI de 90 puntos, y las sumatorias de los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo es:

Cuadro 5-4. Valoración de los impactos clasificados como ALTOS

Numero de Sitio	S de impactos	VMI	VI	Relevancia
3	42	90	0.46	Impacto Moderado
14	40	90	0.44	Impacto Moderado

Del cuadro anterior se encontró que la valoración de estos sitios (Considerados como Altos), del proyecto engloban **finalmente** la categoría de impactos **MODERADOS**, con las particularidades siguientes:

- El sitio número 3 impactará, la cubierta vegetal y el material geológico.
- El sitio número 14 impacta principalmente el componente de la erosión y la vegetación natural

Cuadro 5-5. Valoración de los Impactos identificados en Sitio 3.

SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE	TIPO DE IMPACTO									Σ
		Primario	Secundario	Corto Plazo	Largo Plazo	Reversible	Acumulativo	Sinergia	Relevancia	Residual	
Suelo	Erosión	X		X		X	X		X		5
	Alteración de la cubierta vegetal	X		X			X		X		4
Flora	Diversidad de especies		X		X	X	X	X			5
Agua	Aumento de sedimentos		X		X				X	X	4
Aire	Ruido por Vehículos		X		X		X		X		4
Geomorfología	Modificación del perfil topográfico	X			X	X	X			X	5
Fauna	Caza de Especies		X		X		X		X		4
Clima	Polvo y Emisiones	X			X			X			3
Paisaje	Alteración del paisaje		X	X		X			X		4
Medio Socioeconómico	Económico	X			X			X	X		4
Total		5	5	3	7	4	6	3	7	2	42

Cuadro 5-6. Valoración de los Impactos identificados en Sitio 14.

SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE	TIPO DE IMPACTO									Σ
		Primario	Secundario	Corto Plazo	Largo Plazo	Reversible	Acumulativo	Sinergia	Relevancia	Residual	
Suelo	Erosión	X		X		X	X		X	X	6
	Alteración de la cubierta vegetal	X		X		X	X			X	5
Flora	Diversidad de especies	X		X		X	X	X			5
Agua	Aumento de sedimentos		X	X					X		3
Aire	Ruido por Vehículos		X		X	X			X		4
Geomorfología	Modificación del perfil topográfico		X		X		X				3
Fauna	Caza de Especies		X	X					X		3
Clima	Polvo y Emisiones	X			X		X	X			4
Paisaje	Alteración del paisaje		X	X		X					3
Medio Socioeconómico	Económico	X			X			X	X		4
Total		5	5	6	4	5	5	3	5	2	40

5.1.3.2 Evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consisten en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Es relevante destacar en esto, que un impacto ignorado o subestimado hace insatisfactorio cualquier análisis, aun cuando se use una metodología sofisticada.

La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada:

Por el tipo de proyecto que se pretende realizar lo más conveniente es realizar una combinación de metodologías de evaluación que se cita en la literatura como:

1. Lista de verificación. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

2. Sobreposición de mapas. Los mapas pueden identificar, predecir y asignar un valor relativo a cada impacto. La sobreposición de mapas permite una comprensión global de impactos establecidos en forma independiente, relacionarlos con diversas características (como aspectos físico-territoriales y socioeconómicos de la población radicada en el área) y establecer de esta forma un impacto global.

3. Cuadros de contingencia. Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos.

5.1.3.2.1 Ventajas

En la lista de verificación se puede identificar y describir el ambiente afectado, así como la comunicación de los resultados obtenidos.

En los cuadros de contingencia o matrices de causa efecto se pueden definir los alcances o magnitud del impacto, y de esta manera proponer una medida correctiva o compensatoria, lo cual hace posible su predicción numéricamente de los efectos futuros de la causa efecto, lo que hace posible la toma de decisiones futuras en tiempo y espacio del elemento afectado.

En cuanto a la sobre posición de mapas utilizando un SIG nos describe con precisión el ambiente afectado así como su magnitud y alcance.

Los resultados son cuantitativos y pueden ser comparados indistintamente con otros proyectos sin importar su tipo o quiénes lo realizaron.

Es un método sistematizado para la comparación de alternativas. De alguna manera induce a la decisión, dado que se obtiene la cifra de alteración de calidad ambiental para cada alternativa.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Como se observó, en la mayor parte del proyecto, los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional, los principales efectos negativos son puntuales y se localizan sobre el **suelo y la vegetación**.

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Estas medidas consisten en disposiciones y recomendaciones técnico-silvícolas y prácticas que tendrán que llevarse a cabo cuando sea necesario con la finalidad de evitar al máximo la perturbación de los recursos naturales y disminuir el efecto de aquellos fenómenos que tiendan a limitar la potencialidad productiva del suelo. Se contemplan las siguientes actividades:

6.1.1 Medidas preventivas y de mitigación

6.1.1.1 Flora.

- Aplicar un programa de reforestación con especies nativas para compensar el daño a la vegetación a consecuencia de la implementación del presente proyecto.
- Todo personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre. El Promoviente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente sobre aquellas bajo estatus de protección, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se evitará cortar individuos que se encuentren fuera del polígono solicitado.
- Se evitará el uso del fuego para prevenir cualquier posibilidad de un incendio.
- No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en esta Manifestación, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales.
- Instrumentar el programa de rescate que se tiene programado sobre las especies listadas en la NOM-059 y aquellas de lenta regeneración que fueron localizadas dentro del área de afectación.
- Se prohíbe realizar quemas de maleza, herbicidas y productos químicos en la instalación del proyecto.
- Respetar las Normas Ecológicas para la protección de la flora.

6.1.1.2 Fauna.

- Todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre. El promoviente y propietario del predio deberá establecer reglamentaciones internas (supervisadas por el mismo) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades de aprovechamiento de perlita, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente sobre aquellas que se encuentran bajo estatus de protección de acuerdo al listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Elaborar y colocar tableros alusivos a la prohibición de la caza.
- Se evitará el dejar basura como plásticos en la zona para no afectar a las especies de fauna que pudiesen consumirlas.
- Permitir el ahuyentamiento temporal de la fauna ya que les garantiza la sobre vivencia
- Durante el desarrollo del proyecto, en caso de excavaciones mayores y que representen un peligro para la fauna deberá de ser protegidas con malla a ras de suelo para evitar que animales silvestres caigan en ellas en una especie de trampa.
- Prevenir la destrucción de algunos nidos y madrigueras de algunas especies que estén en época de reproducción o desarrollo inicial.
- Respetar las normas ecológicas para la protección de la fauna.

6.1.1.3 Suelo.

- Se aplicará un programa de reforestación con especies nativas para minimizar los impactos ocasionados por el desmonte de la vegetación.
- Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el sitio de aprovechamiento y en general en el área del proyecto, de esta manera se evitara modificar la calidad del suelo y agua al precipitarse e infiltrar el vertido en el suelo (Carácter preventivo).
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto así como los desperdicios de material, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.
- Los residuos sólidos de tipo domestico que se generen durante la vida útil del proyecto en el aprovechamiento del banco de material, deberán manejarse por separado de acuerdo a sus características y depositarse en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.
- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel, estopas usadas, filtros, entre otros) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.
- Para prevenir la erosión, se acomodarán parte de los desperdicios del aprovechamiento en forma perpendicular a la pendiente.
- Respetar las normas ecológicas para la protección del suelo.

6.1.1.4 Agua.

- Se prohíbe el vertido de los residuos (sea cual fuese su naturaleza) a los cuerpos de agua, y estos deberán ser gestionados de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable.
- Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles evitando la posible contaminación a cuerpos de agua, ríos, arroyos, entre otros.
- Restringir el movimiento de vehículos en la zona de maniobras.
- Evitar el máximo la construcción de obras asociadas como caminos, campamentos y otros desmontes.
- Dentro del área de afectación, en donde se presenten problemas de escorrentías, se deberá aplicar medidas correctivas y de control como son: el picado y dispersión de los desperdicios del aprovechamiento forestal en áreas aledañas al proyecto que tengan pendientes planas o suaves (<15%); el acomodo de desperdicios será en sentido perpendicular a la pendiente. Y obras de conservación de suelos
- El mantenimiento de vehículos y maquinaria se deberá realizar en lugares apropiados para tal fin establecidos en la cabecera municipal de Gral, Francisco R. Murguía.
- Respetar las normas ecológicas para la protección del agua.

6.1.1.5 Aire.

- Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto (de Carácter preventivo).
- Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvo.
- Se prohibirá el uso del fuego para evitar la contaminación por humos.
- Hacer la afinación respectiva de los vehículos de combustión interna que laborarán en la zona del proyecto.
- Evitar partículas en suspensión por movimientos de automotores
- El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas para evitar dicho fenómeno.
- Respetar las normas ecológicas para la protección del aire.

6.1.1.6 Clima.

- Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos y la maquinaria que se utilizará para el aprovechamiento de Perlita.

- Se prohíbe el vertido de los residuos a los cuerpos de agua, y estos deberán ser gestionados de acuerdo a la normatividad aplicable.
- Evitar partículas en suspensión por movimientos de automotores

6.1.1.7 Paisaje.

- En la medida de lo posible se evitará modificar el paisaje drásticamente con la eliminación de vegetación, con respecto a este punto el área a afectar no cuenta con una alta densidad de vegetación, sin embargo si con un alto número de especies.
- Se picarán y acomodarán parte de los desperdicios del aprovechamiento en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.
- Colectar y transportar fuera del sitio de la obra y áreas circunvecinas, todos los materiales considerados como desecho como pudieran ser: madera, plástico, cartones, etc., así como el material no degradable generado durante las diferentes etapas del proyecto, y enviarlos a centros de acopio, o a los sitios que designen para ese fin las autoridades municipales, estatales y federales.
- En las zonas aledañas al proyecto, se realizara una reforestación con especies nativas para disminuir el impacto visual generado por el contraste entre las áreas con vegetación natural y el polígono solicitado a cambio de uso de suelo que carecerá de la misma.
- Deshabilitar, dismantelar o restaurar cualquier infraestructura u obra una vez que rebase su vida útil y no exista posibilidad de renovarlas o no se encuentren nuevas áreas para el aprovechamiento, destinando el área al uso de suelo que prevalezca.
- En caso de identificarse zonas con paisaje natural de alto valor, se deberá suspender y replantear el proyecto con el fin de evitar modificar de forma permanente esta área (no aplica para el presente proyecto pero se considera para en caso de ser necesario).

6.1.1.8 Geomorfología.

- En la medida de lo posible se evitará modificar el perfil topográfico con el aprovechamiento de Perlita, con respecto a este punto el área por afectar es en su mayoría plana con pendientes que oscilan entre 0 y 7 %.
- En las zonas aledañas al proyecto, se realizara una reforestación en una superficie igual a la solicitada con especies nativas para disminuir el impacto visual generado por el contraste entre las áreas con vegetación y el polígono solicitado que carecerá de la misma.
- Se realizaran obras de conservación de suelos, para minimizar los impactos generados.
- Evitar el máximo la construcción de obras asociadas como caminos, campamentos y otros desmontes, que pudieran modificar el perfil topográfico.
- Prevenir derrumbes y estabilización de taludes al momento del aprovechamiento de Perlita.

6.1.2 Descripción de las medidas de remediación.

No se contemplan medidas en este sentido ya que ante todo se aplicarán aquellas tendientes a prevenir la magnitud de los impactos ambientales que se generen en el establecimiento del proyecto, que son sobre el suelo y la vegetación. En este sentido solo se establecerá dentro del contrato para la ejecución del proyecto, los mecanismos legales que aseguren los términos y las disposiciones contenidas en el presente estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo y manifiesto al impacto ambiental.

6.1.3 Descripción de las medidas de restauración.

También denominadas como de rehabilitación o de corrección aunque el sentido estricto del término es un tanto diferente. Este tipo de medida tiene como propósito recuperar, rescatar o restituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

6.1.4 Descripción de las medidas de compensación

Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente, personas o sociedad en general, donde en el caso de las acciones, éstas se realicen preferentemente en el área de influencia del proyecto, por ejemplo la reforestación de una superficie igual a la desmontada permanentemente por el proyecto en otras áreas adyacentes.

Se realizará un programa de reforestación para compensar las actividades de derribo de los individuos por la ejecución del proyecto, en una superficie igual a la solicitada.

Identificación de especies nativas para la reforestación.

Señalar la cartografía y coordenadas geográficas del área de reforestación, una vez que sea validado el proyecto por la CONAFOR y poder usar los recursos del Fondo Forestal Mexicano para la restauración con plantaciones y obras de protección al suelo.

Asegurar que las características biológicas, tallas y edades de las especies a utilizar, sean las adecuadas para garantizar su desarrollo y supervivencia.

6.1.5 Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación para los sitios con impactos potenciales

Con base en la evaluación integral del proyecto realizada en este estudio se considera que en 2 **sitios** del proyecto se presentan impactos ambientales **POTENCIALES** que a su vez se clasifican en **MODERADO IMPACTO** según su **valor de importancia** estimado. Es decir que en una superficie de **3.0has, el 14.29 %** del proyecto de explotación y aprovechamiento de **Perlita** existen riesgos de presentarse Impactos de Importancia a los componentes del ambiente.

En los casos de la superficie del proyecto que se clasifico como de moderado y bajo impacto, esencialmente, se realizarán todas las actividades de prevención y mitigación antes mencionadas, mientras que en los sitios de **alto impacto** se realizarán estrictamente las siguientes actividades:

6.1.5.1 Programa de control de erosión.

Como resultado de la investigación realizada se determinó que existen varias unidades de paisaje o unidades ambientales, entendidas éstas como las características particulares de un territorio, definidas por su tipo de vegetación, topografía, tipo de suelo, pendiente, exposición.

El conocimiento de estas unidades de paisaje es el insumo más sólido para la planeación de la conservación, recuperación y uso del territorio.

Se identificaron unidades que requieren protección para evitar mayor pérdida de suelo, prevenir derrumbes y propiciar la regeneración de la vegetación en áreas aledañas, por lo anterior se plantea la ejecución de un plan que contempla como objetivo general restaurar, recuperar y conservar el suelo por medio de técnicas mecánicas y vegetativas.

Actividades.

Así para el control de la erosión, se aplicarán prácticas vegetativas, dependiendo de las características particulares de las unidades de paisaje.

Capacitación.

Dentro de los trabajos a realizar, se llevará a cabo el proceso de capacitación para la adopción de las tecnologías a utilizar en cada una de las actividades que se requieren, de tal forma que la transferencia de tecnología se dé en forma ordenada, precisa y que el nivel técnico utilizado se encuentre al nivel de los participantes.

Prácticas vegetativas:

Reforestación, para este punto es necesario mencionar que se realizará un completo programa de reforestación dentro de las áreas de aprovechamiento, una vez terminadas las actividades.

Las especies a reforestar serán del género **Opuntia**. En una superficie de 3.0 has

6.1.5.2 Control de desperdicios

En el área del proyecto los residuos serán picados y esparcidos en la misma o en su caso amontonarlos en claros o lugares sin vegetación para incorporarlos lo más rápido posible al suelo.

Se acomodarán en sentido perpendicular a la pendiente, en forma de surcos, con la finalidad de facilitar la incorporación de los elementos bioquímicos al suelo a través de su proceso natural de biodegradación a lo largo del proyecto.

De acuerdo a la ocurrencia de incendios forestales en las comunidades, se tomarán acciones preventivas de estos siniestros de acuerdo a las características de vegetación que se presentan.

6.1.5.3 Operación de campamentos.

No se utilizarán campamentos, puesto que se trabajará diariamente con personas de la localidad, por lo que su traslado al sitio de aprovechamiento será diariamente.

No deberán arrojarlos desechos sólidos o líquidos en los cauces de las corrientes de agua.

Se realizará una limpieza total del área de influencia de la obra antes de la etapa de abandono.

6.1.5.4 Actividades de mitigación a la flora y fauna silvestre

En resumen las actividades de mitigación propuestas para restaurar la flora y fauna afectadas por el proyecto son:

Cuadro 6-1. Actividades de mitigación para restaurar la flora y fauna en las diferentes etapas del proyecto

Proceso	Recurso impactado	Actividad de mitigación	Etapas
Desmonte de Vegetación	Comunidades Primarias. Suelo, Flora	Rescatar individuos (Cactaceas), en áreas vecinas adecuadas. Programa de reforestación en 3 has de género Opuntia.	Preparación Aprovechamiento. Abandono.
Sedimentos Erosión	Suelo, Agua	Pica y acomodo de material resultante del desmonte en una superficie de 3.0 has. Siembra al voleo de 1.0 has de Pastos. Realización de 10 m ³ de Presas de Piedra Acomodada.	Aprovechamiento.
Especies listadas NOM 059-SEMARNAT-2010	Amenazada o endémica	Recorrer la zona del proyecto y rescatar en caso de encontrar especies amenazadas o endémicas para evitar la mortalidad directa por el uso de maquinaria, tanto de flora como de fauna silvestre.	Preparación Aprovechamiento.

6.1.6 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.

Las principales medidas de mitigación para los diferentes componentes ambientales de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

Cuadro 6-2. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapas en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
Suelo	Erosión	COMPENSACION Acomodo de desperdicios forestales en 3 has	Preparación. Aprovechamiento	Acomodo de desperdicios disminuyen la erosión.	Forma perpendicular a la pendiente	Responsable del proyecto
	Contaminación por residuos domésticos	PREVENTIVA Capacitación a todo el personal. Depositarse en contenedores. Uso del Relleno Municipal más cercano	Aprovechamiento	Evitar la contaminación del agua y suelo	Utilización de Relleno Municipal más cercano	Responsable del proyecto

	Contaminación por residuos peligrosos	PREVENTIVA Capacitación a todo el personal separación de Residuos. Enviar a plantas especializadas	Aprovechamiento	Evitar la contaminación de las agua y suelo Reciclado de residuos	Control de residuos de acuerdo la NOM-087- SEMARNAT	Responsable del proyecto y PROFEPA
	Desmante	COMPENSACION Reforestación con especies nativas 3.0 has	Aprovechamiento Abandono	Reforestación con especies del genero Opuntia	Monitoreo del porcentaje de supervivencia de la reforestación	Responsable técnico del proyecto y su representante legal
Agua	Contaminación de fuentes de agua	PREVENTIVA Evitar contaminación por aceites, diésel y otros	Preparación, Aprovechamiento Abandono	Evitar la contaminación de las aguas Control de las aguas utilizadas	Muestreo semestral de las aguas de acuerdo a la NOM-001- SEMARNAT	Representante legal del proyecto
	Escorrentía sedimentos	COMPENSACION Acomodo de Material Vegetal 3 has COMPENSACION Presas control de Azolves 10 m ³	Aprovechamiento. Abandono	Las obras de control reducen la erosión y la velocidad de los escurrimientos superficiales	Obras rústicas con ramas gruesas y piedras	Responsable técnico del proyecto y su representante legal
Aire.	Polvos	PREVENTIVA. Colocación de lona al momento del transporte de material	Aprovechamiento	A menor velocidad menores partículas suspendidas.	Restricción de Velocidades, recubrimiento del material que desprenda partículas a la atmosfera	Personal técnico del proyecto
	Ruido	PREVENTIVA Mantenimiento en los equipos. Sistemas de control	Preparación Aprovechamiento	Reducción de ruido por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con las NOM- 080 y 081 SEMARNAT	Personal técnico del proyecto.
Clima	Contaminación por humos, polvo y emisiones de maquinaria y vehículos	PREVENTIVA Mantenimiento a los equipos utilizados	Preparación y Aprovechamiento	Se reducen las emisiones por tener mantenimiento adecuado.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con la NOM- 45 047 SEMARNAT	Personal técnico del proyecto
Fauna.	Caza por trabajadores del proyecto	PREVENTIVA Restricciones legales Educación ambiental. PREVENTIVA. Colocación de carteles alusivos a la protección	Preparación Aprovechamiento Abandono	Menor cantidad de especies cazadas	Sanciones al personal	Personal técnico del proyecto y PROFEPA
	Generación de Desechos	PREVENTIVA. Deposición de contenedores para separar la basura	Preparación Aprovechamiento. Abandono	Evitar que la fauna pueda consumirla	Sanciones al personal	Personal técnico del proyecto y PROFEPA
	Fragmentación del Hábitat	PREVENTIVA. Prevenir la destrucción de nidos o madrigueras	Preparación. Aprovechamiento. Abandono	Evitar daños a la fauna que estén en época de reproducción o desarrollo inicial	De acuerdo a la Normatividad Vigente	Personal técnico del proyecto y PROFEPA

Flora.	Daños a la vegetación (eliminación)	COMPENSACION Reforestación de otras áreas adyacentes 3.0 has PREVENTIVA. Evitar daño a la vegetación contigua	Aprovechamiento Abandono	Prevención y cuidado de la reforestación. Prohibir la remoción fuera del área de CUS	De acuerdo a la Normatividad Vigente	Personal técnico del proyecto y CONAFOR
	Uso de Fuego y productos químicos	PREVENTIVA. Evitar incendio forestales	Preparación Aprovechamiento. Abandono	Prohibición del uso de fuego y productos químicos	De acuerdo a la Normatividad Vigente	Personal técnico del proyecto y PROFEPA
Geomorfología	Modificación del Perfil Topográfico	PREVENTIVA. Estabilización de Taludes. Evitar derrumbes	Aprovechamiento	Prevención de accidentes por derrumbes	De acuerdo al diseño del Proyecto	Representante legal del Proyecto
PAISAJE	Alteración del Paisaje Impacto visual	COMPENSACION Reforestación de áreas degradadas COMPENSACION. Acomodo de desperdicios forestales 3.0 has	Aprovechamiento Abandono	Devolver al entorno su naturalidad en la medida posible	De acuerdo a las técnicas recomendadas por el asesor.	Personal técnico del proyecto y CONAFOR

6.1.7 Actividades de mitigación como consecuencia del abandono del sitio.

Las actividades de mitigación como consecuencia del abandono del sitio son:

- Realizar la reforestación completa del área y el sitio se devolverá en la medida de lo posible a su geoforma natural
- Una vez terminada la vida útil del proyecto se realizara la limpieza del lugar y en la medida de lo posible restituir el paisaje teniendo en cuenta el entorno circundante para lograr su integración.
- Manejar adecuadamente los residuos que se generen durante la operación del proyecto.
- Se ejercerá un control sobre la basura generada, para su disposición final en el Relleno Sanitario municipal o algún otro que destine la autoridad local competente.

6.1.8 Sustentabilidad del proyecto con las medidas de mitigación y prevención aplicadas

Por la naturaleza del proyecto se tendrán impactos negativos, sin embargo en el presente estudio se proponen las medidas de mitigación, a toda acción llevada a cabo para prevenir, reducir o revertir cualquier impacto al ambiente o a la sociedad de carácter negativo, los impactos benéficos serán mayores que los adversos, al aplicar las medidas de mitigación tal como se recomienda en este estudio por lo que no se tendrán impactos residuales a largo plazo a los componentes más vulnerables como el suelo y el agua, solo habrá impactos residuales para la vegetación y paisaje, los cuales serán compensados a través de la reforestación de áreas adyacentes al proyecto que se encuentran desprovistas de vegetación.

La sustentabilidad del proyecto se basa en establecer correctamente las medidas de prevención, mitigación y compensación durante cada etapa del proyecto. A continuación se comparan los impactos adversos antes y después de que se apliquen el plan de manejo ambiental.

Cuadro 6-3. Sustentabilidad del proyecto con medidas de mitigación y compensación.

PARTE O PROCESO	IMPACTO SIN MITIGACIÓN	TIPO DE MEDIDA DE MITIGACIÓN	ETAPA	FORMA DE MITIGACIÓN	ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
SUELO	EROSIÓN	COMPENSACIÓN: OBRAS DE CONTROL DE LA EROSIÓN EN ÁREAS ALEDAÑAS.	PREPARACIÓN Y PRIMEROS AÑOS DE APROVECHAMIENTO	ACOMODO DE DESPERDICIOS FORESTALES REDUCEN LA EROSIÓN.	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL Y OBRAS ESPECÍFICAS
	ALTERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	COMPENSACION: REFORESTACION CON ESPECIES NATIVAS	APROVECHAMIENTO. ABANDONO	REFORESTACION CON GENEROS DE OPUNTIA	MONITOREO DEL PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA

	CONTAMINACION POR RESIDUOS DOMESTICOS	PREVENTIVA. CAPACITACION AL PERSONAL. COLOCACION DE CONTENEDORES. RELLENO MUNICIPAL	APROVECHAMIENTO	EVITAR LA CONTAMINACION DEL SUELO Y AGUA MEDIANTE EL RECICLADO DE RESIDUOS	UTILIZACION DEL RELLENO MUNICIPAL.
	CONTAMINACION POR RESIDUOS PELIGROSOS	PREVENTIVA. CAPACITACION DEL PERSONAL. ENVIAR RESIDUOS PELIGROSOS A PLANTAS ESPECIALIZADAS	APROVECHAMIENTO	EVITAR LA CONTAMINACION DEL SUELO Y AGUA MEDIANTE EL RECICLADO DE RESIDUOS	CUMPLIMIENTO DE LA NOM 087 SEMARNAT
AGUA	CONTAMINACION	PREVENTIVA. MANTENIMIENTO ADECUADO A LOS VEHICULOS Y MAQUINARIA	PREPARACION APROVECHAMIENTO O ABANDONO.	EL MANTENIMIENTO ADECUADO A LOS EQUIPOS PERMITE EVITAR CONTAMINACION POR ACEITES, DIESEL ETC	MUESTREO SEMESTRAL DE LAS AGUAS DE ACUERDO A LA NOM-001 SEMARNAT.
	ESCORRENTÍA. SEDIMENTOS	COMPENSACION LAS OBRAS PARA EL CONTROL DE LA EROSION SERVIRAN PARA REDUCIR LA VELOCIDAD DE ESCORRENTÍAS Y CANTIDAD DE SEDIMENTOS.	APROVECHAMIENTO O ABANDONO	LAS OBRAS DE CONTROL DE EROSION REDUCEN LA VELOCIDAD DE ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES Y MINIMIZAN SEDIMENTOS	OBRAS RÚSTICAS CON LAS RAMAS Y PIEDRA BIEN ACOMODADAS, SIGUIENDO CURVAS DE NIVEL
AIRE	POLVOS	PREVENTIVA. COLOCACION DEL LONA AL MOMENTO DEL TRANSPORTE	APROVECHAMIENTO	A MENOR VELOCIDAD, MENORES PARTICULAS	RESTRICCIONES DE VELOCIDAD, RECUBRIMIENTO DEL MATERIAL A TRASPORTAR
	RUIDO	PREVENTIVA. MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS	PREPARACION APROVECHAMIENTO O	REDUCCION DE RUIDO POR CONTAR CON UN MANTENIMIENTO ADECUADO	CUMPLIR CON LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO DE LOS FABRICANTES
CLIMA	CONTAMINACION POR HUMOS, POLVO Y EMISIONES	PREVENTIVA. MANTENIMIENTO A LA MAQUINARIA	PREPARACION APROVECHAMIENTO O	SE REDUCEN EMISIONES POR TENER UN MANTENIMIENTO ADECUADO	CUMPLIR CON LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO DE LOS FABRICANTES
FAUNA	CAZA POR TRABAJADORES EN EL PROYECTO	PREVENTIVA RESTRICCIONES LEGALES EDUCACIÓN AMBIENTAL COLOCACION DE CARTELES	PREPARACION, APROVECHAMIENTO O ABANDONO	CONCIENTIZAR AL PERSONAL, APOYO DE LA LEGISLACIÓN EN VIGOR	LEGISLACIÓN VIGENTE, NORMATIVIDAD DEL REGISTRO DE UMAS DEL PREDIO INVOLUCRADO.
	GENERACION DE DESECHOS	PREVENTIVA. PONER CONTENEDORES PARA BASURA	PREPARACION. APROVECHAMIENTO O ABANDONO	LOS CONTENEDORES EVITAN QUE LA FAUNA PUEDA CONSUMIR DESECHOS	LEGISLACION VIGENTE
	FRAGMENTACION DEL HABITAT	PREVENTIVA. PREVENIR DESTRUCCION DE MADRIGUERAS	PREPARACION. APROVECHAMIENTO O ABANDONO	SE EVITA DAÑOS A ESPECIES EN REPRODUCCION O DESARROLLO INICIAL	DE ACUERDO A LA NORMATIVIDAD
FLORA	DAÑOS POR DERRIBODE VEGETACION	COMPENSACION REFORESTACION EN AREAS ADYACENTES. PREVENTIVA. EVITAR DAÑO A LA VEGETACION CONTIGUA	APROVECHAMIENTO O Y ABANDONO	CUIDADO DE VEGETACION	CUIDADO DE LOS INDIVIDUOS QUE NO DEBEN SER DERRIBADOS.
	USO DE FUEGO	PREVENTIVA. EVITAR INCENDIOS FORESTALES	PREPARACION APROVECHAMIENTO O ABANDONO	PROHIBICION DEL USO DEL FUEGO Y PRODUCTOS QUIMICOS	LEGISLACION VIGENTE

GEOMORFOLOGIA	MODIFICACION TOPOGRAFIA	PREVENTIVA. ESTABILIZACION DE TALUDES. EVITAR DERRUMBES	APROVECHAMIENTO	PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR DERRUMBES	DISEÑO DEL PROYECTO
PAISAJE	ALTERACION DEL PAISAJE. IMPACTO VISUAL	COMPENSACION. REFORESTACION CON ESPECIES NATIVAS. COMPENSACION ACORDONAMIENTO DE MATERIAL VEGETAL	APROVECHAMIENTO O ABANDONO	ESTAS OBRAS REDUCEN EL IMPACTO VISUAL	DE ACUERDO CON LAS TÉCNICAS RECOMENDADAS POR EL ASESOR TÉCNICO

La zona cuenta con un **Cierto grado de marginación** como ya se mencionó, sin embargo cuenta con una enorme cantidad de recursos que puede ser aprovechados y ayudar a disminuir ese grado de marginación, dentro de los cuales podemos mencionar el aprovechamiento de **Minería a cielo Abierto**, aprovechamiento de especies no maderables, servicios ambientales como la captura de carbono, paisaje como el turismo ecológico y todo lo que conlleva a los corredores turísticos, entre otros.

La empresa promotora al contar con el presente proyecto se activará un detonador en la zona que permitirá redirigir las actividades de la población, que actualmente están íntimamente ligadas a la agricultura y ganadería y generalmente no se le retribuye al medio ambiente ese aprovechamiento, causando un mayor detrimento.

Por otro lado uno de los componentes del medio con mayor grado de afectación es el paisaje, afectación que indudablemente es difícil de mitigar e incluso de compensar por cualquier medio, sin embargo en este aspecto el paisaje podrá integrarse a mediano plazo, acostumbrando la visión de los usuarios y permitiéndole a una mayor cantidad de personas tener acceso a paisajes no afectados.

6.2 Impactos residuales.

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Uno de los impactos residuales de mayor presencia en este proyecto será la modificación al paisaje ya que con el corte y aprovechamiento de material pedregoso (Perlita) y el movimiento del mismo, se observará un panorama muy distinto al original.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos **significativos o residuales**.

En el presente proyecto los impactos residuales son:

- La pérdida de vegetación es un impacto que se queda como residual ya que no se podrá recuperar aquella que se removió en el área del proyecto y aunque se reforeste cerca de estas no será lo mismo a la que existía de forma natural.
- Uno de los impactos residuales de mayor presencia en este proyecto será la modificación al paisaje ya que con la inclusión del presente proyecto se observará un panorama muy distinto al original.
- Fragmentación del hábitat de la flora y fauna. Existirá una modificación permanente del microclima que había en la zona lo cual tampoco se podrá recuperar, por la modificación de la estructura de la vegetación que repercute en el hábitat de la flora y fauna local.
- Un impacto que también se puede considerar como residual es que los escurrimientos que fluyan hacia los cauces siempre van a llevar una cantidad mayor de sedimentos que cuando se tenía la cubierta vegetal y la materia orgánica, ya que en ese entonces el nivel de sólidos en suspensión era muy ligero.

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono. Desde el momento en que se inicia la etapa de aprovechamiento y sobre todo durante el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los impactos residuales, se encuentran:

- a) Monitoreo de la reforestación, calidad de agua, obras de retención de azolves y generación de residuos.
- b) Muestreos de flora y fauna usados como bioindicadores (Índices de Shannon).
- c) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección y mitigación.
- d) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
- e) Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

El **desmante y la Erosión** tendrá invariablemente impactos residuales debido a la magnitud del impacto con respecto a los demás generados, la única posibilidad para estos dos impactos es la disminución o atenuación de los mismos que los permita colocarlos ya no en una categoría de afectación alta si no bajarlos a media o baja.

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son ligeros, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico y económico, (como lo es el género *Opuntia*), con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio económico de la ejecución del presente proyecto.

La transformación escénica generada por el aprovechamiento de **Perlita**, puede considerarse como una esperanza para abatir en algo la marginación y pobreza de la región, mediante la generación de empleos bien remunerados.

Con relación al costo ambiental y con base en el trabajo de investigación y el análisis realizado, se puede considerar que dicho costo es muy bajo con relación al beneficio social.

Con el análisis del mapa agrario, límites político administrativos, límites de la provincia fisiográfica - florística, límites de las cuencas, subcuencas, y diagnóstico ambiental y su respectivo análisis, se definió que el área de influencia ambiental es de carácter puntual, limitado exclusivamente a los sitios donde se derribara vegetación natural, mismos que están señalados en todos los mapas presentados, mientras que el beneficio social es de carácter amplio. No obstante con fines cuantitativos comparativos sobre el mapa de uso de suelo y vegetación hemos definido como límites del área de estudio todas las coordenadas extremas, ubicadas éstas sobre la subcuenca en donde se encuentra inmerso el proyecto.

7 PRONOSTICOS AMBIENTALES

7.1 **Pronóstico de escenario**

Se puede considerar que los impactos generados por la obra son ligeros, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico y económico, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio económico de la ejecución del proyecto.

Todos los impactos son de carácter temporal y mitigables por lo que se espera que después de aplicar las medidas de mitigación el escenario ambiental se restaure paulatinamente hasta recobrar o incluso mejorar su condición original que ya ha sido descrita en el apartado correspondiente.

El pronóstico del escenario esperado una vez que se realicen las obras de prevención, mitigación, restauración y compensación, sobre los elementos que serán impactados durante el establecimiento del proyecto se desarrolla a continuación:

- En lo que respecta al elemento vegetación, el escenario esperado se considera como estable ya que aunque se encontrará con cierta perturbación en la superficie solicitada a CUS, no se espera que esta sufra mayores daños. En caso de que este elemento sufra algún tipo de daño causado por el proyecto se considera la reforestación con la cual el escenario será estabilizado y se llevará a la condición esperada.
- El suelo también se espera estabilizar luego de que se apliquen todas las medidas de prevención y mitigación de impactos, además con el monitoreo se intentará corregir aquellas que comiencen con algún proceso de degradación ya sea con el cabecero de cárcavas o con obras de mampostería que detengan cualquier indicio de erosión fuerte. De cualquier manera el escenario esperado aunque estable si se observará con algunas pequeñas fuentes de erosión ya sea laminar o un poco más profundas.
- Lo que definitivamente no se corregirá es el escenario paisajístico que se tenía originalmente puesto que con la eliminación de la vegetación y la introducción del presente proyecto minero presentará una modificación drástica y permanente de modo que solo con el tiempo y la costumbre a la vista hacia el nuevo panorama, será cuando exista una estabilización de este componente.
- El aire al poco tiempo de que se abandone el sitio de la obra se estabilizará por lo que se dejará de tener la contaminación por ruido y emisiones.
- En lo que se refiere a la fauna, esta se considera que con las medidas de prevención para no perturbarlas ni cazarlas, se espera que se estabilice al corto plazo ya que al dejar de laborar en el área del proyecto y que todo el movimiento de personal y maquinaria se retire de la zona esta regresará al lugar y se concentrará sobre y a los lados de la zona del proyecto, tal vez no con la abundancia o frecuencia deseados pero siempre presente.

7.2 **Programa de vigilancia ambiental.**

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de la vida útil del proyecto, el cual consistirá en un recorrido trimestral por la zona del proyecto para observar posibles situaciones anómalas.

El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos:

Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y reforestación de los impactos generados por el proyecto.

Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

7.2.1 Variables a monitorear.

Las variables a monitorear son:

Cuadro 7-1. Calendario de muestreo del programa de monitoreo

SISTEMA	VARIABLES	UNIDADES DE MEDICIÓN Y PROCEDIMIENTO
Flora	Supervivencia de especies reforestadas. Regeneración natural. Crecimiento. Comparación de diversidad biológica con relación a sitios adyacentes no alterados.	Densidad de plantas por hectárea (Ind/ha). Diversidad de especies (Índice) Número de especies reubicadas. Apoyándose este con un seguimiento fotográfico y el índice de diversidad de Shannon-Weiner.
Suelo	Efectividad de las Barreras (Presas Control de Azolves). Erosión del suelo	Profundidad de cárcavas en (Cm). Cantidad y tipo de sedimentos (Cantidad M ³ o Ton). Pérdida de suelo arrastrado (Ton/ha/año). Estas actividades tienen mayor relevancia en el estudio de monitoreo. Se llevara a cabo un seguimiento fotográfico cada 6 meses para identificar la aplicación exacta de las medidas de mitigación.
Agua	Escorrentía Sedimentos.	Tipo y cantidad de sedimentos concentrados. Cantidad de elementos contaminantes.
Aire	Reconocimiento evaluación y control de la partículas o polvos suspendidos totales en aire por el método del muestreo de alto volumen para el caso de áreas abiertas y el método para ambiente laboral".	Inspeccionar a contra luz cada filtro para detectar posibles orificios u otras imperfecciones. Limpiar el equipo colocar gráfica de flujo y colocar en el punto de muestreo. (De carácter preventivo)
Clima	Supervisar el mantenimiento preventivo de los Equipos y Maquinaria	Inspeccionar a contra luz cada filtro para detectar posibles orificios u otras imperfecciones. Limpiar el equipo colocar gráfica de flujo y colocar en el punto de muestreo. Sin unidades de medición ya que es de carácter preventivo.
Geomorfología	Supervisar la Estabilización de taludes, evitando derrumbes	Si unidades de medida, Las medidas son de carácter preventivo y están en función del diseño del proyecto. Seguimiento fotográfico del avance del proyecto.
Paisaje	Medir las cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad	Métodos de valoración a través de componentes del paisaje: Se usan las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, los usos del suelo, la presencia del agua, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final. Métodos de valoración a través de categorías estéticas: Cada unidad se valora en función de las categorías

		estéticas establecidas, agregando o compatibilizando las valoraciones parciales en un valor único. Se utilizan categorías como unidad, variedad, contraste, etc. Su punto central se relaciona con la selección de los componentes a utilizar y con los criterios que los representan
Fauna	Presencia de fauna	Frecuencia de indicios de fauna. Registro del Número de Individuos rescatados o reubicados, según sea el caso

Para identificar el parámetro de **diversidad** se tomara en cuenta el índice de Shannon-Weiner, el cual toma dos componentes de la comunidad: número de especies o uniformidad de distribución del número de individuos en cada especie.

7.2.2 Calendario de muestreo.

El calendario de muestreo de las variables a monitorear debe ser anualmente, puesto que es requisito su evaluación en las diferentes estaciones del año para ver el comportamiento del suelo y la vegetación en las diferentes estaciones del año.

Cuadro 7-2. Calendario de muestreo del programa de monitoreo

Cuarto 7-2: Calendario de muestreo del programa de monitoreo												
ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FLORA												
Sobrevivencia de especies Reforestadas.						X						X
Índice de Shannon.						X						X
SUELO												
Efectividad de las obras de Control para la erosión.				X				X				X
Cálculo y comparación de diversidad biológica.						X						X
Análisis de cobertura vegetal.				X				X				X
AGUA												
Análisis de la calidad del agua.						X						X
AIRE												
Análisis de bitácoras de mantenimiento a los vehículos	En toda la etapa de aprovechamiento del proyecto.											
CLIMA												
Análisis de bitácoras de mantenimiento a maquinaria	En toda la etapa de aprovechamiento											
GEOMORFOLOGIA												
Supervisión del apego del diseño del proyecto	Durante toda la etapa de aprovechamiento											
PAISAJE												
Calidad paisajística	Durante la Etapa de Aprovechamiento											
FAUNA												
Frecuencia de su presencia. Índice de Shannon				X						X		

Los formatos de presentación de datos y resultados se harán textualmente, acompañados de cuadros, gráficas, reseñas fotográficas, analizando todas las variables mencionadas.

7.2.3 Valores umbrales permisibles.

Cuando se rebasen los límites permisibles se procederá a realizar acciones que contrarresten los efectos negativos causados en el establecimiento del proyecto, por ejemplo, en relación al

establecimiento de nueva vegetación sobre los límites de la superficie solicitada o en zonas aledañas, cuando esta no satisfaga el mínimo permisible se tendrá que reforestar; cuando se tenga problemas con las cárcavas se tendrá que hacer algunas prácticas de conservación de suelos, lo mismo que para cuando se tiene mucha pérdida de suelo.

Los valores considerados como permisibles se establecen a continuación:

Elemento	Límite permisible
No de plántulas naturales	1,000 por hectárea
No. De plántulas que sobreviven	1,000 por hectárea
No. De especies presentes	1 Maderable y las otras sin limite
Pérdida de suelo	0.5 Kg. por metro cuadrado
Profundidad de cárcavas	20 cm máximo
Número de indicios de fauna silvestre	Por lo menos uno

7.2.4 Procedimientos para el control de calidad.

Para evaluar la calidad del proyecto se realizarán las obras tomando en cuenta en todo lo posible la normatividad correspondiente para evitar fallas y por ende que se causen efectos negativos en el sistema ambiental de la zona de influencia. Además las obras se realizarán de acuerdo a las especificaciones indicadas por la normatividad, haciendo uso de los materiales adecuados y que no tengan consecuencia alguna sobre el proyecto de aprovechamiento de Perlita.

7.3 Medidas de restauración.

Las actividades de restauración que se desarrollarán en el presente proyecto de cambio de uso de suelo están encaminadas a evitar la erosión y pérdida de suelos y el azolve de los cuerpos de agua principalmente, el resto están consideradas de carácter preventivo, mas sin embargo se solicitaran las bitácoras del mantenimiento a maquinaria y vehículos utilizados en el aprovechamiento de Perlita, con la finalidad de incluir una copia en los informes correspondientes.

7.3.1 Presas de control de azolves.

La erosión que se produce en la cuenca o en los arroyos como resultado de un fenómeno natural, es a menudo acelerada cuando el hombre cambia las condiciones naturales del suelo, como son, por ejemplo, las debidas a los aprovechamientos forestales, los incendios no sofocados en los bosques, el pastoreo exagerado, **LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO**, etc.

La conservación de suelos, es el uso racional del suelo, incorporando prácticas de protección y mejoramiento de tal forma que se controle la erosión y mantenga o aumente su productividad.

Las presas de control de azolves son las principales obras para el control de la erosión en cárcavas, consisten en estructuras de distintos materiales colocadas transversalmente al flujo de la escorrentía. Existen presas de distintos materiales y se debe buscar la más adecuada de acuerdo a las características de las cárcavas, los costos de construcción y el material disponible en la región.

En este sentido la forma de determinar la cantidad de presas a utilizar esta en función de los datos obtenidos en la ULSE la cual nos indica que en base a la precipitación media, tipo de suelo y tipo de vegetación presente en la zona, se estarían perdiendo **22.27 Ton/año** en una superficie de **3.0has** desprovista de vegetación y sin prácticas de conservación de suelos.

7.3.1.1 Características de las Presas Control de Azolves.

Las presas Control de azolves tendrán medidas promedio de **1.20** metros de largo X **1.0** Metro de Alto X **1.0** Metro de Acho y estarán ubicadas a una equidistancia de **10** Metros.

Con estas medidas establecidas, cada presa nos estaría reteniendo **6M³** de suelo, las cuales en función de su equivalencia nos representaría **6 Ton** por lo que para realizar una retención de **22.27 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **3.71 presas** con estas características o en su defecto **4.45 M³**presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo para el presente proyecto se pretenden

realizar **10 M³** de presas, esto previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitiría garantizar dicha retención de suelo para evitar poner en riesgo dicho recurso.

Objetivos y metas.

Realizar **10 m³** de presas filtrantes de **pedra** para reducir la velocidad del agua y retener los sedimentos y azolves evitando que lleguen a los cuerpos de agua.

7.3.2 Acomodo de Desperdicios Forestales.

La limpieza de las áreas con aprovechamiento en general favorecen principalmente al suelo evitando la erosión así como la infiltración del agua, aunque está comprobado que participa en el buen crecimiento de la vegetación.

Esta actividad también reduce los riesgos de incendios ya que el material de desperdicio de los aprovechamientos forestales no se encuentra regado por toda el área donde se realizó el aprovechamiento que mediante este trabajo es convertido a otros fines.

Objetivo y metas.

Realizar el acomodo de desperdicios forestales en una superficie de **3.0 hectáreas** de preferencia en los límites del polígono sujeto a cambio de uso de suelo, esta actividad tendrá el objetivo de favorecer la infiltración del agua favoreciendo así a la reforestación que también se llevara a cabo en la zona.

7.3.3 Reforestación.

En el caso específico del presente proyecto, se está considerando una reforestación del Genero Opuntia, lo anterior como producto de los resultados obtenidos en el Valor de Importancia Ecológico (VIE), dichas especies si es factible localizarla en los viveros locales aparte este género se reproduce de manera asexual, así es que es de fácil propagación

Objetivo y Meta.

Realizar una reforestación en una superficie de **3.0 has** de las Especies de *Opuntia leucotricha* y *Opuntia rastrera*(a razón de 1.5 ha de cada una), a una densidad de 1,000 plantas por hectárea, con esta obra se pretende restaurar áreas desprovistas de vegetación, al mismo tiempo de aumentar la cobertura vegetal y permitir una mayor infiltración en la zona.

7.3.4 Costo total de las actividades de restauración

El costo total de las actividades de restauración del presente proyecto será de la siguiente manera:

Cuadro 7-3. Costo total de las actividades de restauración.

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Presas Filtrantes	Mano de obra	7	Trabajadores	10 M ³	6	450	4,500.00
	Combustible	110	Litros			16.4	1,804.00
	Alimentación	7	Trabajadores			665	3,990.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			1100	6,600.00
Acordonamiento de Material Vegetal	Mano de obra	8	Trabajadores	3.0 has	5	2800	8,400.00
	Combustible	130	Litros			16.4	2,132.00
	Alimentación	8	Trabajadores			760	3,800.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			1100	5,500.00
Reforestación	Planta	3,000	Plantas	3 ha.	7	8	24,000.00

	Mano de obra	10	Trabajadores			2800	28,000.00
	Combustible	240	Litros			16.4	3,936.00
	Alimentación	10	Trabajadores			950	6,650.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			1100	7,700.00
Carteles Alusivos	Cartelón	2	Cartelón	2		2900	5800.00
Siembra de Pastos	Compra de Pasto	Adim	Pasto	1 ha	4	1300	1300.00
	Mano de obra	6	Trabajadores			1500	6000
	Combustible	150	Litros			16.4	2460
	Alimentación	6	Trabajadores			540	2160
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			1100	4400
Presentación de Informes	Documento	6	Informes	6	Semestral	9500	57000
Total							186,132.00

Adim= Adimensional

7.3.5 Calendarización de las actividades de restauración.

El calendario de las actividades más importantes de restauración, así como algunas actividades de mitigación de impactos en las diferentes etapas del proyecto, así como las metas que pueden ser cuantificables es el siguiente:

Cuadro 7-4. Calendarización de las actividades de restauración y mitigación.

Medida	Meta	Unidad	Primer año a partir del inicio de operaciones del proyecto											
			Meses											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presas de control de azolves	10	m3					X							
Reforestación	3	has							X					
Acomodo de Material Vegetal	3.0						X							
Siembra de Pastos	1	has							X					

7.3.6 Ubicación de Las Obras de Restauración

Las coordenadas geográficas de los centros de los polígonos donde se pretenden realizar las actividades de las obras de restauración son las siguientes:

Cuadro 7-5. Ubicación de Obras de Restauración.

Id	Obra	Meta	Vértice	X	Y
1	Acordonamiento de Material	3.0 has	1	691499	2665449
			2	691567	2665349
			3	691683	2665271
			4	691682	2665269
			5	691563	2665348

			6	691498	2665449
2	Reforestación	3 has	1	691445	2665320
			2	691499	2665277
			3	691607	2665234
			4	691545	2665090
			5	691432	2665117
			6	691389	2665198
			7	691381	2665229
			8	691417	2665282
3	Siembra de Pastos	1.0 has	1	692104	2665225
			2	692119	2665297
			3	692192	2665331
			4	692242	2665307
			5	692245	2665255
			6	692204	2665194
			7	692136	2665169
4	Pesas Control Azolves.	10 m3	1	691556	2665345
			2	691559	2665347
			3	691568	2665341
			4	691579	2665332
			5	691574	2665330
			6	691562	2665335

7.4 CONCLUSIONES.

Una vez analizados todos los elementos, con perspectiva en el entorno ecológico y social, tanto de ejecución como de las consecuencias ambientales una vez abandonado el proyecto, y teniéndolo visualizado y evaluado de forma cualitativa y cuantitativamente se puede concluir que, el Proyecto **"Aprovechamiento de Perlita mineral"**, es una obra que traerá consigo importantes beneficios económicos para la región donde se desarrollará, principalmente con la generación de nuevos empleos, además de traer más oportunidades de desarrollo para esta zona rural del estado de Zacatecas.

En base al diagnóstico ambiental y los pronósticos de escenarios futuros en el sistema ambiental y con las medidas correspondientes, este proyecto no representa un agente importante que pueda impactar de forma trascendente los procesos biológicos, evolutivos, físico-químico u otros que presenta actualmente el nicho ecológico que lo acoge, principalmente por el nivel de perturbación que presenta el sitio, esto ocasionado por las actividades económicas presentes en la región.

Es de suma importancia dar un manejo adecuado a las medidas destinadas al aminoramiento de los efectos producidos en los diferentes componentes ambientales, como lo es la revegetación y las obras de conservación de suelo y agua, las cuales tienen el objetivo primordial de contribuir a la conservación del equilibrio ecológico y evitar indirectamente la pérdida de la riqueza del ecosistema que se afectara. Con las medidas de mitigación planteadas se espera no solamente prevenir y restaurar los impactos producidos por la obra sino también contribuir a la restauración general de la región utilizando especies de alto valor ecológico y económico.

El beneficio social y económico de la obra puede, en función de las políticas y actores del desarrollo, contribuir verdaderamente a mitigar el alto grado de marginación de las comunidades involucradas.

En general el proceso desarrollado durante el estudio, nos muestra que con actitudes responsables de los ejecutores de obras de desarrollo y de las autoridades normativas, se pueden realizar mejoras a las condiciones de vida de las comunidades, siempre y cuando tanto los ejecutores como las autoridades cumplan con sus responsabilidades oportunamente. En este contexto sugerimos que la autoridad normativa extreme su vigilancia y detenga o sancione las obras antes de que lleguen a generar algún impacto adverso.

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

8.1 Formatos de presentación.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación ambiental, se entregarán un original y copia de la presente manifestación al Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para EL PROMOVENTE. Así mismo todo el estudio será grabado en memoria digital, incluyendo imágenes planos e información que complementa el estudio.

Se integrará 1 resumen ejecutivo del Manifiesto al Impacto Ambiental del presente proyecto, del mismo modo se presentan 3 en cinta magnética el cual uno sirva para CONSULTA PÚBLICA.

También se presenta copia original del pago en el banco de LA DECLARACIÓN GENERAL DE PAGO DE DERECHOS al SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SAT) de la manera siguiente:

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	CLAVE	TARIFA
Conforme a la Ley Federal de Derechos en su artículo 194-H-II inciso b), por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad particular del proyecto: Aprovechamiento de Perlita en el Paraje "La Mina" Municipio de General Francisco R. Murguía, Zac.	400098	62,125.0

8.1.1 Planos de localización.

En el **Anexo 2**, se presenta el plano de ubicación y acceso al área del proyecto.

8.1.2 Fotografías

En el **Anexo 6** se presenta la reseña fotográfica del área de ubicación del proyecto. Aquí se puede apreciar los tipos de vegetación y uso del suelo de donde se localiza el proyecto.

8.1.3 Videos

No se presenta información en este caso.

8.1.4 Otros anexos

Al final del documento se muestra el listado de los anexos al presente estudio.

9 RESPONSIVA TÉCNICA DEL PROYECTO.

La Elaboración, Ejecución y Seguimiento del Manifiesto de Impacto Ambiental para infraestructura minera del proyecto: **Aprovechamiento de Perlita en el Paraje "La Mina" del Municipio de Gral, Fco R. Murguía.**, será bajo la responsabilidad técnica de:

10 BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, M., Otero, I. y Solana, J. (1999). Valoración y análisis de preferencias sociales de los distintos conjuntos paisajísticos de la R.N.C. de los Ancares (León y Lugo) en Otero, I. (Ed): Paisaje, Teledetección y SIG. Conceptos y aplicaciones. Madrid, Fundación Conde del Valle de Salazar, pp. 81 - 158.
- Calderón, L. 1999. Apuntes del curso de Impacto ambiental. El Colegio de la Frontera Norte-Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tijuana, México. 27-34.
- Castrale, J. S. 1982. Effects of two sagebrush control methods on nongame birds. *Journal of Wildlife Management* 46: 945-952.
- CEPAL. 1991. Evaluaciones del impacto ambiental en América Latina y el Caribe. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 238 p.
- CNA. 2000. Situación de la gestión del agua en la región V pacífico sur. El tecolote. Comisión Oaxaqueña de Defensa Ecológica. 55 p.
- CONAPO. 1996. Consejo Nacional de Población. Estimaciones y Proyecciones para México. 1995-2020.
- Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.
- Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.
- Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, Pennsylvania. USA.
- García-Mendoza. A. P. Tenorio L. J. Reyes S. 1994. El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca alta, Oaxaca-Puebla, México.
- Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Esquemas de muestreo para inventariar vegetación en bosques Mixtos e Irregulares de la Región de El Salto Durango. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 44 P.
- Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Ecología de bosques bajo manejo de la Región de El Salto Durango. XIII Congreso Nacional Agropecuario de la DGETA, Guadalajara Jal. 3Pp.
- Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Efecto del Método Mexicano de Ordenación de Montes Irregulares en la Diversidad de Especies. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 4 Pp.
- Guerrero G. V. 1998. Los consejos de cuenca en México. Definiciones y alcances. Unidad de programas rurales y participación social coordinación de consejos de cuenca. Comisión Nacional del Agua. SEMARNAP. 42 p.
- Heredia-Pineda, F. 2000. Efecto de los tratamientos mecánicos sobre las aves en el matorral xerófilo en Lampazos, Nuevo León. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54:427-432.

- Hillel, D. 1982. Fundamentals of soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 413p
- Hillel, D. 1982. Introduction to soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 364 p.
- Hudson N., 1982. "Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.
- INEGI. Cuaderno estadístico municipal. Gral. Francisco R Murguía. 2010.
- Lillywhite, H.B. 1977. Effects of chaparral conversion on small vertebrates in southern California. *Biology Conservation* 11: 171-184.
- MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Magurran, A. E. 1988. *Diversidad Ecológica y su medición*, traducción Antonia M. Cirer, Barcelona, España.
- Manual de Obras y Prácticas de Protección, restauración y conservación de suelos forestales, Cuarta edición, CONAFOR, 285p, Octubre 2013
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de cultura económica. México. 1274 p.
- Muller-Using, B. 1994. Contribuciones al conocimiento de los bosques de Encino-pino en el noreste de México. Reporte Científico No Especial 14. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. New York. U.S.A. 547 p.
- Nájera-Luna, A. 1999. Ecuaciones para estimar biomasa, volumen y crecimiento en biomasa y captura de carbono en diez especies típicas del Matorral Espinoso Tamaulipeco del noroeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Návar J. y F. Charles. 2000. La interceptación, sus componentes y modelaje en comunidades forestales del noroeste de México. 1er Congreso de Responsables de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales. Veracruz, Ver., México. Octubre 8-11 de 2000.
- Návar J. F. Charles, F., and E. Jurado. 1999. Spatial variations of interception loss components by Tamaulipan thornscrub in northeastern Mexico. *Forest Ecology and Management* 124: 231-239.
- Návar, J. A. Nájera, P.A. Domínguez y E. Jurado. 2001. Biomass estimation equations in the Tamaulipan thornscrub of northeastern México. En prensa en *Journal of Arid Environments*.
- Návar, J. and T. J. Synnott. 2000b. Soil infiltration and land use in Linares, N.L. México. *Terra* 18 (3): 255-262.
- Návar, J. and T.J. Synnott. 2000a. Surface runoff, soil erosion, and land use in northeastern Mexico. *Terra* 18 (3) : 247-253.
- Plan de Desarrollo Municipal de Nieves, Zac, 19 febrero de 2014.
- Qian, H., Klinka K., and Sivak, B. 1997. Diversity of the understory vascular vegetation in 40 year-old and old-growth forest stand on Vancouver Island, British Columbia, Canada. *J. Veg. Sci.* 8:773-780.

- Romero-Figueroa, G. 1999. Caracterización ecológica y definición de esquemas de muestreo en el matorral espinos Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p.
- SEMARNAT-INE 2000. Calendario Cinegético . 146 p.
- Soto-Hernández, A. 1991. Elaboración de una tarifa volumétrica para mezquite *Prosopis laevigata* (Humb&Bonpl. Ex Willd) M.C. Johnst. En el Mpio. De Linares, Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N. L. México.
- Turner, M.G., Gardner, R.H. and O'Neill, R.V., 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice. Pattern and Process. Springer-Verlag., New York, 401 pp.
- Vásquez, A. y Valdez E. 1994. Impacto ambiental. Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto mexicano de Tecnología del Agua. 177-183. México, D.F.
- Vega, J.H. and Rappole. 1994. Effect of scrub mechanical treatment on the nongame bird community in the Río Grande Plain of Texas. Wildlife Society Bulletin 22: 165-171.
- Wenger K., F. 1984. Forestry Handbook. Second Edition. Society of American Foresters. John Wiley & Sons. New York. 1335 p.