MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

Ampliación de la Línea de Distribución Eléctrica San Ramón-Taspana de 115 KV, municipio de Canelas, Dgo.

Sector: Cambio de Uso de Suelo

SEMARNAT

Canelas, Dgo; Abril de 2019

SECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENRAL DE LA FEDERACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN DE SERVICIOS FORESTALES Y DE SUELOS.

1	LUGAR Y FECHA**: En la Ciudad de Durango, Dgo** **11 de abril de 2019**		
2	DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: **DURANGO**		
3	NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: MINERA MEXICA LA CIÉNEGA S.A. de C.V.		
4	DOMICILIO FISCAL**:** Guadalupe Patoni 333-A	5	COLONIA: Del Maestro
6	LOCALIDAD: Durango	7	MUNICIPIO**: Durango**
8	ESTADO: **Durango**	9	CODIGO POSTAL: **34,240**
10	TELEFONO: **01-618-8-18-33-44**		
11	TIPO DE AUTORIZACIÓN REQUERIDA: **AUTORIZACIÓN DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "Ampliación de la Línea de Distribución Eléctrica San Ramón-Taspana de 115 kw, municipio de Canelas Durango".**		

12. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR				
		ORIGINAL	COPIA CERTIFICADA	COPIA SIMPLE
12.1.	TITULO DE PROPIEDAD	**1**	**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			
12.6.	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)	**1**		
12.7	PODER	**1**		

(1) EJIDOS Y COMUNIDADES

ATENTAMENTE:

ING. CESAR ORTEGA ARRIAGA

ASUNTO: Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular del **Proyecto: Ampliación de la Línea de Distribución Eléctrica San Ramón-Taspana de 115 kv, municipio de Canelas, Durango.**

En la ciudad de Durango, Dgo.,
A 11 de abril de 2019

LIC. ROMÁN GALÁN TREVIÑO
Encargado de la SEMARNAT en
El Estado de Durango, Dgo.

Adjunto a la presente envió a Usted la documentación para solicitar la autorización en Materia de Impacto Ambiental del Proyecto: **Ampliación de la Línea de Distribución Eléctrica San Ramón –Taspana de 115 kv, municipio de Canelas, Dgo.**, con fundamento en los artículos 5 fraccione X; 15 fracciones II, IV, VI, XI y XII; 28 primer párrafo y fracción VII; 30 primer párrafo; 34 primer párrafo; 35 primer, segundo y último párrafo, así como la fracción II. Asimismo, con fundamento en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en sus artículos 2, 3 fracción I Ter; 4 fracciones I VI y VII; 5 inciso O) fracción II; así como en el 12; 14; 17, 37, 38, 44, 45, 48, y 49:

- ⇒ Un original del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular con 4 discos compactos que contienen la información del proyecto.
- ⇒ Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en discos compactos.
- ⇒ Cartografía del proyecto.

Al mismo tiempo aprovechamos para informarle que la dirección para oír y recibir notificaciones relacionadas con este proyecto en la Ciudad de Durango es en la Calle **Guadalupe Patoni 333-A**, Durango, Dgo. O a los teléfonos 044-(674)-104-00-32, 01(618) 818-33-44.

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

ATENTAMENTE

ING. CESAR ORTEGA ARRIAGA
Representante Legal de
Minera Mexicana La Ciénega S. A. de C.V.

ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO
Responsable Técnico

En la Ciudad de Durango, Dgo.

LIC. ROMÁN GALÁN TREVIÑO
Encargado de la SEMARNAT en
El Estado de Durango, Dgo.

P R E S E N T E.

Por medio de la presente declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados y Análisis que se obtuvieron Para el **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR** del proyecto de Cambio de Uso de Suelo "**Ampliación de la Línea de Distribución Eléctrica San Ramón- Taspana de 115 kw, Municipio de Canelas, Durango,** 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, y que las medidas de prevención y mitigación, así como los métodos, técnicas y metodologías sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales adversos que resulten de este proyecto.

PROTESTO LO NECESARIO

A los 11 días del mes de Abril de 2019.

_____

Ing. Cesar Enrique Villa Arellano

Responsable Técnico de la Elaboración del MIAP.

TABLAS DE CRITERIOS AMBIENTALES CONFORME AL ANEXO 19 DE LA RESOLUCION 2019, EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION POR LOS SERVICIOS ENUNCIADOS EN EL ARTICULO 194-H, FRACCIONES II y III DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS.

Proyecto: Ampliación de la Línea de Distribución Eléctrica San Ramón- Taspana de 115 kw, Municipio de Canelas, Durango.

TABLA A				
NO.	**CRITERIOS AMBIENTALES**	**RESPUESTA**	**VALOR**	**Calificación**
1	¿SE TRATA DE OBRAS O ACTIVIDADES EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA DE LA FEDERACIÓN?	**NO**	1	1
		SÍ	3	
2	¿PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO SE REQUIERE LA AUTORIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, EN SELVAS O ZONAS ÁRIDAS?	NO	1	3
		SI	3	
3	¿EL PROYECTO IMPLICA EL USO O MANEJO DE AL MENOS UNA SUSTANCIA CONSIDERADA DENTRO DE LAS ACTIVIDADES CONSIDERADAS ALTAMENTE RIESGOSAS?	**NO**	1	1
		SÍ	3	
			Total.	**5**

II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:
a). $34,681
b). $69,364
c). $104,047

III. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su modalidad regional, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:
a). $45,385.31
b). $90,768.97
c). $136,152.63

TABLA B		
GRADO	**CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LAS FRACCIONES II Y III DE ESTE ARTÍCULO**	**RANGO CLASIFICACIÓN**
Mínimo	a)	3
Medio	b)	DE 5 A 7
Alto	c)	9

De acuerdo con los cálculos realizados, El Monto a Pagar por la Recepción, Evaluación y Dictaminación del Manifiesto de Impacto ambiental Modalidad Particular es de **$ 69,364** (Son Sesenta y nueve mil trescientos sesenta y cuatro pesos 00/100 M.N).

ATENTAMENTE.

Ing. Cesar Ortega Arriaga
Representante Legal de Minera Mexicana
la Ciénega S.A. de C.V.

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPATO AMBIENTAL..... 1

I.1 PROYECTO 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 2
I.1.4 Presentación de la documentación legal 2
I.2 PROMOVENTE 2
I.2.1 Nombre o razón social 2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) 2
I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal 2
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 2
I.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 2
I.3.1 Nombre o razón social 2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 2
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 2
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 3

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3
II.1.1 Naturaleza del proyecto 3
II.1.2 Selección del sitio 4
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 4
II.1.4 Inversión requerida 8
II.1.5 Dimensiones del proyecto 9
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 10
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 12
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 13
II.2.1 Programa general de trabajo 13
II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 14
II.2.3 Etapa de construcción 14
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento 15
II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto 16
II.2.6 Etapa de abandono del sitio 16
II.2.7 Utilización de explosivos 16
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera 16

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN LA MATERIA Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 19

III.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTATAL (POEE) 19
III.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 23
III.3 PLAN DE DESARROLLO ESTATAL 23
III.4 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE CANELAS 24
III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 25
III.6 INSTRUMENTOS NORMATIVOS 26
III.6.1 Leyes: 27
III.6.2 Reglamentos 28
III.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN 28
III.1.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP) 28

III.1.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) *28*
III.1.3 Regiones Terrestres prioritarias (TRP) *29*
III.1.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) *30*

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 30

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 34
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 35
IV.2.1 Aspectos abióticos *37*
IV.2.2 Medio biótico *53*
IV.2.3 Paisaje *68*
IV.2.4 Medio socioeconómico *72*
IV.2.5 Diagnóstico ambiental *74*

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 78

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 78
V.1.1 Lista de verificación *79*
V.2 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS 84
V.2.1 Jerarquización de los impactos *89*
V.2.2 Aire *92*
V.2.3 Geoformas *93*
V.2.4 Suelo *93*
V.2.5 Agua *93*
V.2.6 Fauna *94*
V.2.7 Vegetación *94*
V.2.8 Paisaje *94*
V.2.9 Sociedad *94*
V.3 CONCLUSIONES 94

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 95

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 95
VI.1.1 Medidas preventivas y de mitigación *95*
VI.1.2 Descripción de las medidas de remediación. *96*
VI.1.1 Descripción de las medidas de rehabilitación. *97*
VI.1.2 Descripción de las medidas de compensación *97*
VI.1.3 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto *97*
VI.1.4 Actividades de restauración *99*

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 110

VII.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 114
VII.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 117
VII.3 CONCLUSIONES 117

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTENLOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 117

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 117
VIII.2 CARTOGRAFÍA 118
VIII.3 FOTOGRAFÍAS 118
VIII.4 VIDEOS 118

IX. RESPONSIVA TÉCNICA 119

X. BIBLIOGRAFÍA 120

XI. LISTA DE ANEXOS 123

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO I-1. ACCESO AL PROYECTO 1
CUADRO II-1. COORDENADAS DE LOS POLÍGONOS PROPUESTOS A CAMBIO DE USO DE SUELO 5
CUADRO II-2. AFECTACIÓN POR PREDIO 7
CUADRO II-3. COORDENADAS DE LOS PREDIOS INVOLUCRADOS 7
CUADRO II-4. PRESUPUESTO PARA LA OPERACIÓN 8
CUADRO II-5. PRESUPUESTO PARA LA MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 8
CUADRO II-6. PRESUPUESTO PARA EL ABANDONO DEL SITIO 9
CUADRO II-7. VEGETACIÓN AFECTADA POR TIPO DE ECOSISTEMA 9
CUADRO II-8. CLASIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DE SU USO Y/O CONDICIÓN 11
CUADRO II-9. CRONOGRAMA GENERAL DE TRABAJO 13
CUADRO II-10. RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS 17
CUADRO II-11. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE DECIBELES 18
CUADRO II-12. DECIBELES PRODUCIDOS POR LA MAQUINARIA UTILIZADA EN EL PROYECTO 18
CUADRO III-1. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA 19
CUADRO IV-1. ESQUEMA DE MUESTREO DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO 31
CUADRO IV-2. PARÁMETROS PARA LA ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE 32
CUADRO IV-3. NÚMERO DE ÁRBOLES Y ESPECIES A REMOVER PARA LOS INDIVIDUOS MENORES A 10 CM 32
CUADRO IV-4. NÚMERO DE ÁRBOLES Y ESPECIES A REMOVER PARA LOS INDIVIDUOS MAYORES A 10 CM 33
CUADRO IV-5. TIPOS DE CLIMA PRESENTES A NIVEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 37
CUADRO IV-6. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN LA REGIÓN 37
CUADRO IV-7. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ANUAL (MM) PARA LAS REGIONES DEL ESTADO DE DURANGO 39
CUADRO IV-8. GEOLOGÍA DEL AI 40
CUADRO IV-9. TIPOS DE SUELO DENTRO DEL AI 41
CUADRO IV-10. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES UNIDADES DE SUELO 41
CUADRO IV-11: CALIFICADORES DE SUELO 41
CUADRO IV-12. PONDERACIÓN DE LOS VALORES DE LS POR POLÍGONO 43
CUADRO IV-13. VALORES PARA LOS CRITERIOS DEL CATEX EN SUELOS NO CALCÁREOS 45
CUADRO IV-14. VALORES PARA LOS CRITERIOS DEL CATEX EN SUELOS CALCÁREOS 45
CUADRO IV-15. VALORES DE CAUSO POR TIPO DE VEGETACIÓN 45
CUADRO IV-16. PARÁMETROS DE EROSIÓN EÓLICA 46
CUADRO IV-17. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SA Y PROYECTO 53
CUADRO IV-18. VEGETACIÓN PRESENTE A NIVEL PROYECTO 54
CUADRO IV-19. ESPECIES DE IMPORTANCIA CINEGÉTICA 60
CUADRO IV-20. ESPECIES DE FAUNA PRESENTES A NIVEL REGIONAL CON ALGÚN ESTATUS EN LA NOM - 059 60
CUADRO IV-21. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ANUAL 68
CUADRO IV-22. VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTÉTICOS DEL PAISAJE DEL SITIO 70
CUADRO IV-23. VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE A NIVEL SITIO 70
CUADRO IV-24. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 74
CUADRO V-1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE IMPACTOS 80
CUADRO V-2. INDICADORES DE IMPACTO 84
CUADRO V-3. CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 86
CUADRO V-4. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN 86
CUADRO V-5. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 86
CUADRO V-6. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 87
CUADRO V-7. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE ABANDONO 87
CUADRO V-8. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS POR ETAPA 90

CUADRO VI-1. ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL PROYECTO 97
CUADRO VI-2. COORDENADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PRESAS FILTRANTES 100
CUADRO VI-3. ÁREA PROPUESTA PARA EL ACOMODO DE MATERIAL VEGETAL MUERTO 101
CUADRO VI-4. NÚMERO DE PLANTAS 102
CUADRO VI-5. SUPERFICIE PARA LA SIEMBRA 103
CUADRO VI-6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 104
CUADRO VI-7. COORDENADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS BARRERAS DE PIEDRA 105
CUADRO VI-8. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIE PARA EL RESCATE Y REUBICACIÓN 106
CUADRO VI-9. ÁREA PROPUESTA PARA EL RESCATE DE INDIVIDUOS 107
CUADRO VI-10. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES PARA LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN 107
CUADRO VI-11, COSTO DE LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN 108
CUADRO VII-1. PRONÓSTICOS AMBIENTALES 110
CUADRO VII-2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 114

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA I-1. UBICACIÓN Y ACCESO AL PROYECTO 1
FIGURA II-1. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO 5
FIGURA IV-1. UBICACIÓN DEL PREDIO A NIVEL DEL SISTEMA AMBIENTAL 36
FIGURA IV-2. ISOTERMA DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA DE VASCOGIL, MUNICIPIO DE CANELAS, DGO. 38
FIGURA IV-3. CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE LADERAS 40
FIGURA IV-4. ELEVACIÓN MEDIA DEL SITIO Y VISTA GENERAL DEL SITIO EN 3D, CREADA A PARTIR DEL MODELO TIN 48
FIGURA IV-5. DETERMINACIÓN DEL RELIEVE DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO 48
FIGURA IV-6. RANGO DE PENDIENTE DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y PROYECTO 49
FIGURA IV-7. EXPOSICIÓN DE LA PENDIENTE A NIVEL ÁREA DE INFLUENCIA Y PROYECTO 50
FIGURA IV-8. DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS (AAM 2016) 52
FIGURA IV-9. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL ACUÍFERO 52
FIGURA IV-10. RANGO DE VISIBILIDAD 72
FIGURA V-1. DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA METODOLOGÍA A UTILIZARSE PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS 79
FIGURA V-2. JERARQUIZACIÓN POR ETAPAS 91
FIGURA V-3. JERARQUIZACIÓN POR TIPO DE IMPACTO 92
FIGURA V-4. JERARQUIZACIÓN GLOBAL 92

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

I.1 Proyecto

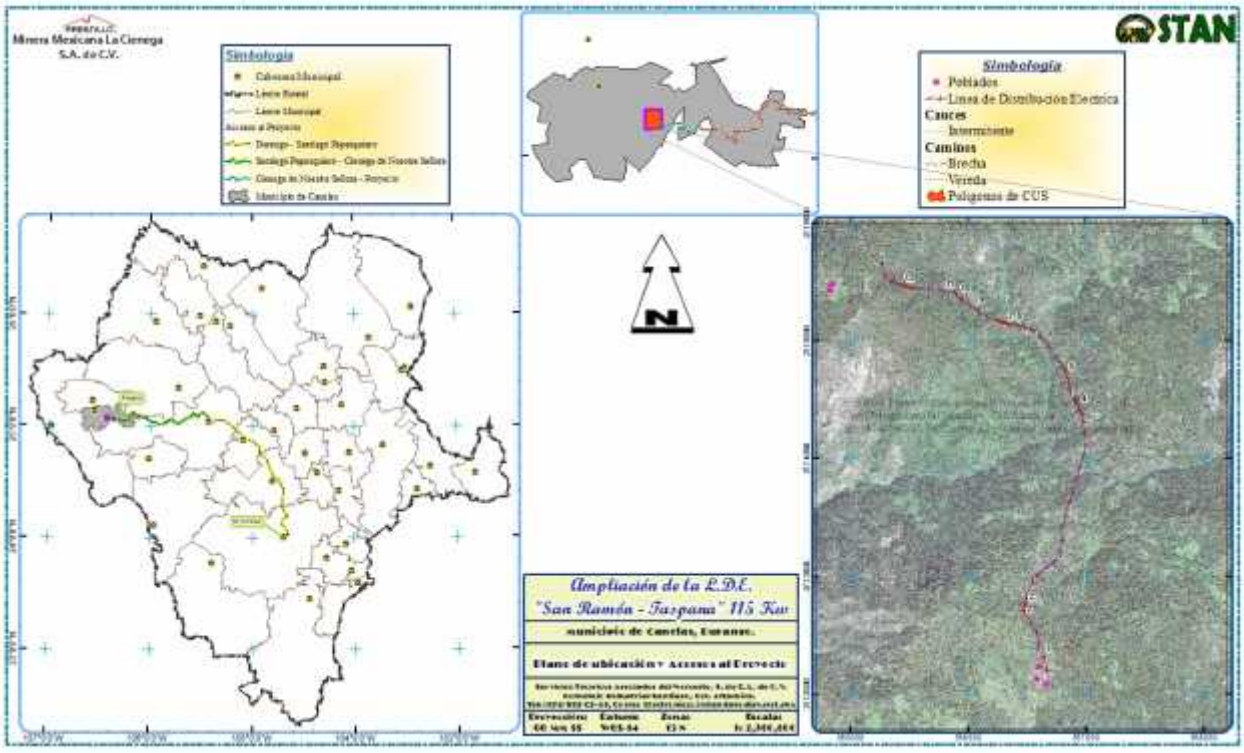


Figura I-1. Ubicación y acceso al proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Modificación de la Línea de Distribución Eléctrica San Ramón-Taspana de 115 kv, municipio de Canelas, Dgo.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la zona Noroeste del Estado de Durango, específicamente en el municipio de Canelas, Durango, su acceso se da por la carretera "Los Herreras Topia" transitando 87 Km de carretera pavimentada para llegar al poblado Los Altares, posteriormente se transitan 70 Km de pavimento para llegar al poblado de La Ciénega de Nuestra Señora y de ahí se transitan 22 Km para llegar al proyecto:

Cuadro I-1. Acceso al proyecto

Tramo	Longitud Km	Tipo
Durango – La Granja	50	Pavimento
La granja-Santiago Papasquiaro	122	Pavimento
Santiago Papasquiaro-Los Altares	87	Pavimento
Los Altares-Ciénega de Nuestra Señora	70	Pavimento
Ciénega de Nuestra Señora-Proyecto	22	Terracería
Total	**310**	

El plano de localización y acceso se presenta en el **Anexo 2a.**

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El presente proyecto es parte complementaria del proyecto de construcción de la Línea de Distribución Eléctrica y solo contempla el cambio de uso de suelo, por lo que se consideran **2 años** para llevarlo a cabo, sin embargo, dado que la función de la obra es para protección de la infraestructura eléctrica, permanecerá durante la vida útil de dicha línea por lo que se considera un periodo de **30 años**.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal que ampara el desarrollo del presente proyecto se presenta en el ***Anexo 1,*** la cual consta de:

- Acta Constitutiva de Minera Mexicana la Ciénega S. A de C.V.
- Poder del Representante Legal.
- RFC de la Empresa
- Copia simple de la identificación oficial.
- Escritura Pública de las propiedades Involucradas.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

MINERA MEXICANA LA CIÉNEGA S. A. DE C. V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

MMC9001026R0

I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal

Ing. Cesar Ortega Arriaga, Representante Legal

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

Calle Guadalupe Patoni 333-A, Col. Del Maestro, C.P. 34,240, Durango, Dgo.

Tel: 01-(618)-8-18-33-44.

Email: artura_jaquez@fresnilloplc.com

I.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.1 Nombre o razón social

"Ing. Cesar Enrique Villa Arellano"

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: VIAC741108-I43

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

"Ing. Cesar Enrique Villa Arellano"

RFC: VIAC741108-I43

CURP: VIAC741108HDGLRS06

R.F.N. No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI.

Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008.

CEDULA PROFESIONAL: 5346127

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

DOMICILIO: Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiaro, Dgo.

C.P. 34,637

TEL: 01-674-862-03-59, 044-674-101-06-89.

E-MAIL: ceviar90@gmail.com.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La actividad minera ha sido parte importante en el desarrollo económico del estado de Durango, ocupando lugares importantes a nivel nacional en la producción de minerales metálicos como oro y plata, así como minerales no metálicos como Bentonita, mármol y carbonato de calcio que ocupan el primer lugar en producción nacional.

Dado que la actividad minera es una de las actividades más rentables, tanto el gobierno estatal como el municipal, coinciden en el impulso de la actividad minera para obtener beneficios tanto económicos como sociales. Actualmente dentro del municipio de Canelas esta actividad ha permitido que se logre un desarrollo notable en cuanto a mayores servicios de salud, educación y vivienda, esto debido principalmente a la generación de empleos que se da por la actividad minera.

Para continuar con la producción minera dentro de la región, es importante contar con la infraestructura de apoyo necesaria para realizar el proceso de beneficio, tal es el caso de la energía eléctrica que se requiere para el funcionamiento de los equipos utilizados en el proceso de beneficio y las instalaciones de apoyo.

En este sentido, la empresa Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. solicitó la autorización en materia de impacto ambiental para la instalación de una **Línea de Distribución Eléctrica** con una longitud de **4.81 km** y un derecho de vía de **18 m**, sin embargo, de acuerdo a la CFE, existen áreas en las cuales la vegetación existente en los límites del derecho de vía estimado, representan un riesgo para la infraestructura, puesto que presentan alturas de hasta 25 m, lo cual podría ocasionar accidentes futuros, así mismo, algunas áreas donde se hace una inflexión, el espacio es muy reducido y se requiere abrir mayor espacio para lograr que el cableado no esté tan forzado al momento de hacer la inflexión.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio para la ampliación del derecho de vía en la construcción de la Línea Eléctrica se basó específicamente en el tipo de vegetación presente en los límites del derecho de vía, así como las dimensione de los postes en la instalación de la línea eléctrica.

Por otra parte, se consideraron diferentes criterios en la definición de la superficie para la ampliación de la Línea de Distribución Eléctrica autorizada, los cuales se describen a continuación:

II.1.2.1 Criterios técnicos

Dentro de estos criterios se consideran principalmente los elementos que facilitan el cambio de uso de suelo, por lo que, los criterios a considerar son los siguientes:

- Cumplimiento con la Norma de Referencia **NRF-014-CFE-2014, DERECHOS DE VÍA.**
- Disponibilidad de caminos de acceso
- Topografía predominante. Lomeríos con pequeñas cañadas que no limitan la construcción y operación de la obra.
- Condiciones meteorológicas. No existen evidencias de fenómenos meteorológicos adversos en la región (huracanes, terremotos, tornados, etc.).
- Uso de suelo. En general es para producción forestal maderable, por tanto, el trazo no atraviesa áreas naturales protegidas.
- Vialidad de apoyo. Cuenta con caminos de acceso disponibles durante todo al año.
- Tipo de vegetación. El tipo de vegetación que prevalece es de Bosque de Pino.
- Facilidad para conseguir el permiso de paso. Los predios afectados son propiedad de la empresa Promovente.

II.1.2.2 Criterios ambientales

En este aspecto se considera cuáles son los aspectos que tenemos a favor para causar el menor impacto posible al momento de llevar a cabo la ejecución del proyecto, para lo cual se consideran los siguientes:

- La menor longitud posible. Solo se proponen áreas donde se considera mayor riesgo.
- Facilidad para su ejecución.
- Cercanía a carreteras y caminos de acceso para evitar hacer obras adicionales o de servicio.
- Evita en la medida de lo posible, bosques, huertas y sembradíos de alto valor ecológico.
- 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 SEMARNAT, en materia forestal y de medio ambiente

II.1.2.3 Criterios socioeconómicos

En este punto se consideró cuáles son los criterios que influyeron en la decisión de llevar a cabo la ampliación de la línea de distribución eléctrica, y los criterios considerados son:

- Costos de construcción bajos
- Generación de empleos

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra dentro del municipio de Canelas en el estado de Durango, en la Figura II-1, así como en el **Anexo 2b**, se puede apreciar su distribución de acuerdo al tipo de obra.

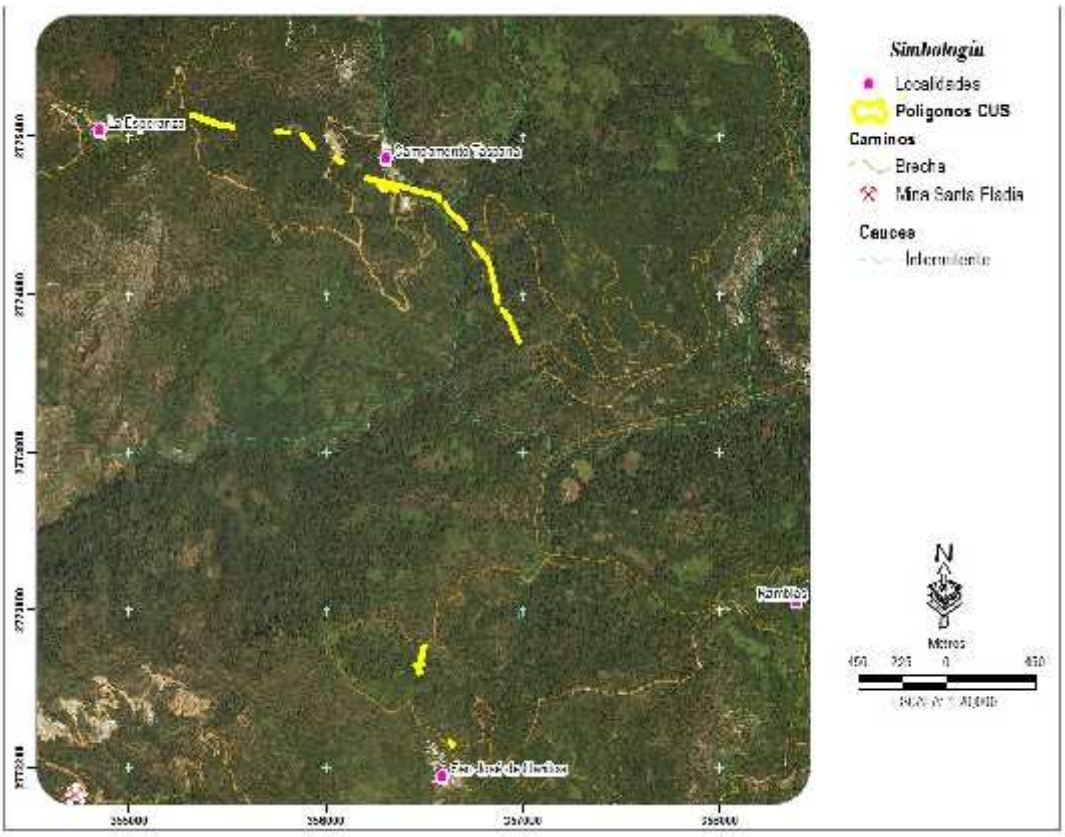


Figura II-1. Ubicación física y dimensiones del proyecto

Las coordenadas de los polígonos propuestos a cambio de uso de suelo son las siguientes:

Cuadro II-1. Coordenadas de los polígonos propuestos a cambio de uso de suelo

Vértice	Polígono	Predio	Coordenadas UTM	
			X	Y
1	1	Lote_1040	356644.32	2772316.73
2			356640.69	2772315.64
3			356629.85	2772332.65
4			356632.63	2772334.27
1	2	Lote_1040	356482.27	2772685.47
2			356471.94	2772681.11
3			356462.35	2772703.15
4			356456.08	2772711.74
5			356470.02	2772714.27
6		Cebollitas Lote 7	356470.02	2772714.27
7			356456.08	2772711.74
8			356448.24	2772722.48
9			356463.72	2772729.07
1	3	Cebollitas Lote 7	356489.60	2772728.81
2			356484.19	2772726.77
3			356473.74	2772751.38
4			356497.86	2772817.33
5			356499.34	2772816.76
6			356497.92	2772810.52
7			356489.47	2772769.58
8			356487.54	2772753.13

Vértice	Polígono	Predio	Coordenadas UTM	
			X	Y
1	4	cebollitas Lote 6	356980.02	2774365.61
2			356976.37	2774364.04
3			356915.66	2774496.04
4			356891.00	2774529.06
5			356894.23	2774531.48
6			356919.53	2774498.03
1	5	cebollitas Lote 6	356872.34	2774561.66
2			356868.51	2774561.46
3			356857.62	2774625.71
4			356829.47	2774748.91
5			356828.96	2774750.83
6			356828.29	2774752.28
7			356803.40	2774793.95
8			356751.91	2774857.61
9			356755.03	2774860.12
10			356806.21	2774796.79
11			356825.21	2774765.25
12			356832.58	2774754.30
13			356848.45	2774687.83
14			356861.53	2774626.60
1	6	cebollitas Lote 6	356707.33	2774939.59
2			356702.87	2774937.49
3			356691.89	2774955.80
4			356615.80	2775032.96
5			356603.70	2775064.99
6			356607.04	2775068.16
7			356619.64	2775035.82
8			356695.82	2774957.77
1	7	cebollitas Lote 6	356362.88	2775133.46
2			356362.60	2775129.81
3			356264.90	2775153.94
4			356265.96	2775159.20
1	8	cebollitas Lote 6	356578.04	2775091.62
2			356575.67	2775088.35
3			356560.38	2775099.37
4			356558.75	2775100.04
5			356541.64	2775104.60
6			356505.67	2775114.16
7			356486.21	2775119.32
8			356437.39	2775132.29
9			356352.97	2775154.71
10			356311.85	2775165.63
11			356279.33	2775174.27
12			356246.42	2775183.01
13			356257.60	2775184.26
14			356281.05	2775178.02
15			356313.94	2775169.25
16			356354.55	2775158.44
17			356435.68	2775136.91
18			356486.96	2775123.26
19			356506.28	2775118.12

Vértice	Polígono	Predio	Coordenadas UTM	
			X	Y
20			356543.58	2775108.82
21			356563.89	2775102.67
22		Cebollitas Lote 5	356257.60	2775184.26
23			356246.42	2775183.01
24			356202.39	2775194.71
25			356203.43	2775198.65
1	9	Cebollitas Lote 5	356081.61	2775275.46
2			356078.50	2775270.61
3			356045.00	2775293.08
4			356048.51	2775298.31
5			356063.64	2775289.24
1	10	Cebollitas Lote 5	355936.35	2775350.86
2			355933.72	2775348.60
3			355909.18	2775371.49
4			355896.28	2775383.60
5			355881.55	2775398.65
6			355875.56	2775413.42
7			355879.21	2775416.57
1	11	Cebollitas Lote 5	355808.11	2775424.65
2			355808.04	2775423.58
3			355771.76	2775427.03
4			355746.91	2775428.24
5			355746.92	2775430.22
1	12	Cebollitas Lote 5	355529.82	2775454.35
2			355530.39	2775449.37
3			355457.70	2775460.13
4			355315.83	2775508.86
5			355318.02	2775513.17
6			355459.13	2775465.48

La ubicación de los polígonos de cambio de uso de suelo dentro de los predios implicados se presenta en el **Anexo 2c**. La superficie afectada por predio involucrado se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro II-2. Afectación por predio

Ejido	Superficie Total (has)	Superficie CUS (has)	% Afectación
Lote_1040	196.00	0.045	0.02
Cebollitas Lote 7	297.77	0.091	0.03
cebollitas Lote 6	320.63	0.472	0.15
Cebollitas Lote 5	276.58	0.231	0.08
Total	**1,090.98**	**0.840**	**0.28**

Los vértices del predio en el que se ubica el proyecto se presenta a continuación:

Cuadro II-3. Coordenadas de los predios involucrados

Predio	Superficie Total	Vértice	X	Y
Lote_1040	196.00	1	355656.72	2770581.03
		2	355861.98	2772604.28
		3	357835.64	2772961.28
Cebollitas Lote 7	297.77	1	357856.48	2773938.43
		2	357870.02	2773901.21
		3	357910.70	2773794.39
		4	357987.20	2773696.39
		5	358076.20	2773548.39

Predio	Superficie Total	Vértice	X	Y
		6	358179.88	2773335.20
		7	358319.20	2773048.75
		8	357835.64	2772961.28
		9	355861.98	2772604.28
		10	355195.20	2773873.39
		11	357835.59	2773988.91
cebollitas Lote 6	320.63	1	357835.59	2773988.91
		2	355195.20	2773873.39
		3	354434.88	2774981.21
		4	356914.34	2775257.41
Cebollitas Lote 5	276.58	1	356914.34	2775257.41
		2	354434.88	2774981.21
		3	353828.92	2775910.51
		4	356378.47	2776362.66

II.1.4 Inversión requerida

La inversión para el desarrollo de la obra, se desglosa de la siguiente manera:

a) Capital total.

Dentro de este concepto solo se consideran los pagos por los trámites para la obtención de la autorización, la mano de obra para el cambio de uso de suelo y los combustibles para los vehiculos y equipo para la extracción de la vegetación.

Cuadro II-4. Presupuesto para la operación

Obra	Costo unitario ($/ha)
Elaboración y Pago por la evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular de acuerdo con los criterios de la tabla "A"	169,364.00
IVA	27,098.24
Combustibles	182,400.00
Mano de obra	2,995,400.00
Total	**3,995,400.00**

b) Periodo de recuperación.

Dado que el proyecto es una obra complementaria para el beneficio de la empresa y no se obtienen beneficios económicos, no se tiene una ganancia por su desarrollo, por lo tanto no se considera un periodo de recuperación.

c) Costos para las medidas de mitigación y restauración

Los costos para realizar las obras de restauración se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro II-5. Presupuesto para la mitigación de impactos ambientales

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO $	COSTO TOTAL $
Presas Filtrantes	Mano de obra	10	Trabajadores	410 M³	15	550	225,500.00
	Combustible	240	Litros			20.04	4,809.60
	Alimentación	10	Trabajadores			950	14,250.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	14,250.00
Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel	Mano de obra	5	Trabajadores	0.840 has	4	3,550	2,982.00
	Combustible	175	Litros			20.04	3,507.00
	Alimentación	5	Trabajadores			475	1,900.00

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO $	COSTO TOTAL $
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3,800.00
Reforestación Pinus arizonica	Compra de Planta	1,100	Plantas	1.0 has	4	9	9,900.00
	Mano de obra	5	Trabajadores			1500	6,000.00
	Combustible	140	Litros			20.04	2,805.60
	Alimentación	5	Trabajadores			475	1,900.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3,800.00
Siembra al voleo(*Q. sideroxila* y *arbutus jalapensis*)	Compra de semilla	1	kilogramo	1.0 ha	2	1200	1200.00
	Siembra	5	Trabajadores			1500	3000
	Combustible	130	Litros			20.04	2605.2
	Alimentación	5	Trabajadores			475	950
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	1900
Rescate de individuos (*Juniperus deppeana*, *Cupressus lucitanica*)	Mano de obra	4	Trabajadores	46 individuos	4	1200	4800
	Combustible	90	Litros			20.04	1803.6
	Alimentación	4	Trabajadores			360	1440
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3800
Barreras de Piedra	Mano de obra	4	Trabajadores	15 Mts	4	600	9000
	Combustible	120	Litros			20.04	2404.8
	Alimentación	4	Trabajadores			380	1520
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3800
						Total	**333,627.80**

Cuadro II-6. Presupuesto para el abandono del sitio

Actividad	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
Gastos indirectos		Adim		$75,000.00
Reforestación	0.84	has	$16,500.00	$13,860.00
Obras de retención de suelos	350	M^3	$550.00	$192,500.00
Total				**$281,360.00**

En general, el presupuesto considerado para el total de las etapas es de **$ 4, 610,387.80 M.N.**

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consta de 12 polígonos distribuidos a lo largo del área para la construcción de la línea de distribución eléctrica y sus características se describen de la siguiente manera:

a) Superficie total

La superficie propuesta para realizar el cambio de uso de suelo como medida de protección para la infraestructura eléctrica corresponde a **0.840** ha, distribuidos a través de los 4.8 km que comprende la Línea Eléctrica.

b) Superficie a afectar respecto a la cobertura vegetal

La vegetación presente en el área del proyecto corresponde a Bosque de pino y pastizal, dominando especies de bosque de pino, mismas que serán removidas en su totalidad como parte del derecho de vía de la línea de distribución eléctrica.

En el cuadro siguiente se muestra la superficie afectada respecto a la cubierta vegetal.

Cuadro II-7. Vegetación afectada por tipo de ecosistema

Ecosistema	Superficie (m^2)	%
Bosque de pino	8329.39	99.16

Ecosistema	Superficie (m²)	%
Pastizal inducido	70.61	0.84
Total	**8400.00**	**100.00**

c) Superficie de obras permanentes

Para el caso del presente proyecto no se requerirá realizar obras adicionales, puesto que, únicamente se acondicionara la superficie para mantener despejada el área y evitar accidentes al cableado aéreo, por lo tanto, el 100 % de la superficie se considera como obra **permanente**.

II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

A nivel regional para el municipio de **Canelas**, el aprovechamiento forestal resulta fundamental en la economía, dado que la productividad de otras actividades se encuentra a un nivel sumamente bajo (minería, fruticultura, ganadería, agricultura, etc.). En esta región se desarrolla una agricultura tradicional de autoconsumo (maíz, avena, fríjol y papa), con rendimientos bajos por el reducido nivel de mecanización y uso de fertilizantes, así como una deficiente asistencia técnica. Por su parte la ganadería es practicada a pequeña escala por la mayoría de los habitantes, que cuentan con algunas cabezas de ganado (bovino, porcino, equino) con el objetivo de producir carne y productos lácteos para el autoconsumo. También se realiza algunas actividades relacionadas a la fruticultura, ya que existen condiciones fisiográficas favorables para el arraigo de especies frutales de clima frío, templado y sub-tropical tales como; manzano, durazno, pera, chabacano, aguacate, limón, naranjo, lima, guayaba y papayo; sin embargo, esta actividad suele ser de autoconsumo y sin nivel de tecnificación o asistencia técnica.

II.1.6.1 Uso de suelo

En general el uso de suelo prevaleciente en la región se puede describir de la manera siguiente:

a) Uso forestal

El tipo de vegetación que sustenta la región corresponde a ***Vegetación de Bosque de Pino (BP) con aptitud de aprovechamiento maderable.*** De acuerdo con los Programas de Manejo Forestal de la región las principales especies maderables que se aprovechan corresponden a los géneros *Pinus sp*, *Quercus sp*, *Arbutus sp* y *Cupressus sp*.

b) Uso agrícola

La agricultura en esta zona se practica a un nivel muy reducido ya que la topografía y la orografía local limitan esta actividad socioeconómica, sin embargo, en algunas mesetas con pendientes menores al 15% o planicies son aprovechadas para destinar el uso de suelo a la siembra de maíz, papa y avena forrajera de autoconsumo. Específicamente a lo largo de la superficie propuesta a cambio de uso de suelo la agricultura de riego es prácticamente nula.

c) Uso pecuario

En cuanto al uso pecuario, en la región se práctica la ganadería extensiva y la superficie dedicada a esta actividad converge con la superficie forestal y agrícola, dado que los habitantes de la región no cuentan con terrenos de agostadero bien delimitados y el ganado (*bovino* y *equino* principalmente) se encuentra libre en la región

d) Uso minero

La actividad minera es una de las actividades económicas de mayor tradición en el municipio de Canelas, actualmente se está empezando a desarrollar a gran escala. El régimen de propiedad particular es característico de las superficies bajo explotación minera.

Pese a que existen en el Municipio importantes yacimientos minerales, no se realiza un aprovechamiento a mayor escala debido principalmente a la falta de infraestructura, mano de obra capacitada y sobre todo falta de estudios geológicos para determinar las betas.

El principal yacimiento de mineral en la región es el que se encuentra en Ciénega de Nuestra Señora y es y uno de los productores más importantes en el País de oro, plata, zinc, plomo, y otros minerales derivados.

e) Asentamientos humanos

Aproximadamente 0.1 % del suelo se destina para asentamientos humanos. Para el desarrollo del proyecto no es necesario construir campamentos permanentes, dado que el campamento La Taspana se encuentra dentro del área, mientras que el complejo minero de Ciénega se encuentra a 10 km aproximadamente.

II.1.6.2 Uso de los cuerpos de agua

Los cuerpos de agua cercanos corresponden a corrientes efímeras, las cuales transportan agua únicamente en temporada de lluvias o posterior a un evento de lluvia. El uso que se le da a los cuerpos de agua por los habitantes de la región está limitado únicamente para el consumo humano y mantenimiento del ganado y no se practica la agricultura de riego.

II.1.6.3 . Ubicación, clasificación y zonificación de superficies

La zonificación de los terrenos forestales donde se realizará el cambio de uso de suelo fue conforme a los criterios establecidos en el *Artículo 14 del Reglamento de la LGDFS*, que se describe en el cuadro siguiente:

Cuadro II-8. 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	**0.840**	**100**
	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	0.00	0.00
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones, y	0.0	0
	Terrenos preferentemente forestales	0.00	0
e re st a	Terrenos con **degradación alta**, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0

ZONA	Clasificación	Superficie	
		Has	%
	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		**1.0**	**100**

En el **Anexo 3a** se muestra el plano de zonificación de las superficies que corresponden al área del proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La disponibilidad de servicios para desarrollar las diferentes etapas de la obra se encuentra al alcance, ya que el servicio de electricidad será llevado desde la localidad Ciénega de Nuestra Señora, ya que se localiza en un lugar accesible durante todo el año, y que cuenta con la infraestructura necesaria para el abasto de insumos y servicios. Los principales servicios requeridos son:

- Agua

En las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizará agua con fines de consumo humano para hidratar al personal que desarrollará las actividades de desmonte dentro de los polígonos autorizados, se sugiere que el suministro del vital líquido, sea a través de garrafones de agua purificada. En la etapa de operación el requerimiento será mínimo pues esta etapa solo incluye la poda del arbolado que rebase 1 o 2 m de altura por lo que mínimo con 2 personas será suficiente.

- Hospedaje

Para evitar la instalación de campamentos, la mayor parte del personal que se contrate durante las etapas de preparación del sitio y construcción será de la misma región, de tal manera que al término del turno laboral puedan regresar a sus hogares.

- Alimentación

Para el personal que no sea de la región, se hará uso de los restaurantes o fondas establecidos en los poblados cercanos.

- Combustible

Se requerirá únicamente gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante la preparación del sitio y construcción. Éstos se adquirirán en las estaciones de servicio de la ciudad de Santiago Papasquiaro, conforme se vaya requiriendo para evitar almacenarlo en grandes cantidades, el mantenimiento de los vehículos se hará en los centros urbanos cercanos.

- Mano de obra

El personal requerido para el desarrollo de la obra es mínimo pues solo se requiere la eliminación de la vegetación para acondicionar el derecho de vía de la línea eléctrica San Ramón Taspana, por lo tanto se considera que se generará trabajo para 12 personas, los cuales serán de la región.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la ampliación del derecho de vía de la línea eléctrica, por lo que únicamente se llevará a cabo el cambio de uso de suelo dentro de los polígonos propuestos en el presente proyecto, mediante la eliminación de vegetación en todos los estratos.

II.2.1 Programa general de trabajo

Las actividades del cambio de uso de suelo se dividen en la preparación, construcción, operación y mantenimiento, así como abandono, dichas actividades iniciaran una vez obtenidos los permisos correspondientes. La ejecución de cada etapa se llevará a cabo conforme el siguiente calendario:

Cuadro II-9. Cronograma general de trabajo

Actividad	Meses del año											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
PREPARACIÓN (Una vez que se obtengan los permisos ante SEMARNAT												
Revisión del trazo	X											
Marqueo												
Rescate y reubicación de flora y fauna		X	X									
CONSTRUCCIÓN												
Derribo				X	X	X	X					
Extracción				X	X	X	X					
Limpieza				X	X	X	X					
OPERACIÓN y MANTENIMIENTO (Durante la vida útil del proyecto)												
Poda del arbolado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RESTAURACIÓN												
Siembra al Voleo			X									
Reforestación			X									
Rescate de individuos				X	X	X	X					
Presas Control de Azolves								X	X			
Barreras de piedra										X	X	
Acomodo de Material vegetal				X	X	X	X					
ABANDONO (al término de la vida útil de la línea eléctrica)												
Reforestación			X									
Evaluación		X			X			X			X	

Dentro de esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actividades:

II.2.1.1 Etapa de preparación

Revisión del trazo

Esta actividad consiste en dar un recorrido por la superficie propuesta a cambio de uso de suelo para verificar que las marcas establecidas durante la delimitación del área no se hayan perdido y colocar las que hagan falta para evitar que se derribe vegetación fuera de los límites. Las marcas consisten en estacas con pintura o señales con cinta de seguridad.

Marqueo

El marqueo se hará de acuerdo a las dimensiones de la vegetación, en el caso del arbolado con dimensiones comerciales, en el caso del arbolado con dimensiones comerciales, se marcaran con el martillo marcador del responsable técnico con las siglas 874 CV. Mientras que el arbolado con dimensiones menores a los 10 cm serán marcadas con pintura roja.

Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre

Antes de iniciar con el derribo de la vegetación, se dará un recorrido para verificar la ausencia de fauna que pudiera ser afectada por las maniobras de derribo y extracción de la vegetación, en el caso de encontrar especies de lento desplazamiento se llevará a cabo el rescate mediante la técnica más adecuada para cada especie.

En el caso de los individuos de flora que serán rescatados, estos serán mediante la extracción con cepellón para permitir que la raíz no sufra daños mientras se encuentra fuera de su hábitat. La reubicación será en un sitio con características similares a la de si origen para lograr mayor adaptación, además se realizará de manera inmediata a la extracción, ya que se disminuye el riego de lesiones y estrés de la planta.

II.2.2 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.
b) Servicio médico y respuestas a emergencias. Se contara con botiquín de primeros auxilios y en caso de alguna emergencia mayor se trasladara al centro de atención médica establecido en el poblado la Ciénega de Nuestra Señora.
c) Almacenes, recipientes, bodegas y talleres. *No aplica para el proyecto la construcción de este tipo de infraestructura.*
d) Campamentos, dormitorios, comedores. *No aplica para el proyecto la construcción de este tipo de infraestructura.*
e) Instalaciones sanitarias. Se colocarán baños portátiles 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 utilizara energía eléctrica en ninguna etapa del proyecto.*

II.2.3 Etapa de construcción

El proyecto consiste únicamente en eliminar vegetación existente en los polígonos propuestos a cambio de uso de suelo para protección de la línea de distribución eléctrica, por lo que se consideran las siguientes actividades:

Derribo

Dentro de esta etapa, se eliminara la vegetación existente dentro de los polígonos propuestos para la ampliación del derecho de vía de la línea de distribución eléctrica, esto se hará de forma mecánica (motosierra) para el arbolado mayor, mientras que para la vegetación con pequeñas dimensiones será de forma manual (machete), en ningún momento se utilizaran sustancias toxicas para la eliminación de la vegetación.

El derribo de la vegetación se hará mediante la técnica de derribo direccional para evitar afectar vegetación en los límites de los polígonos. El corte se realizará a los 30 cm del suelo.

Extracción

Una vez derribada la vegetación, se procederá a desramar los trozos que son susceptibles de aprovechamiento económico y se dimensionaran de acuerdo a las dimensiones que genere el trozo. En el caso de la vegetación que no cuenta con las dimensiones para ser comercializada, se picará y se utilizará

para realizar los acordonamientos propuestos en las áreas con problemas de erosión y dentro de la misma área de desmonte para evitar la erosión y permitir la formación de materia orgánica con lo cual se puede promover la regeneración de pastos.

Limpieza

La limpieza del sitio consiste en retirar las herramientas manuales y mecánicas que se utilizaron para realizar el cambio de uso de suelo, así mismo, se dará un recorrido por el área para verificar que no se dejen residuos como plásticos o envases producto de alimentos o de mantenimiento de los vehículos.

Por otra parte, se extraerá una parte del material residual de la vegetación derribada para realizar los acordonamientos, mientras que las partes más pequeñas se dejaran en el suelo de tal forma que queden bien esparcidas para permitir la revegetación de pastos y evitar la erosión en el área.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

Para el presente proyecto se realizará la poda del arbolado mayor a 1 m, esto para que en caso de que se presente una contingencia, la vegetación no ocasione daños al cableado aéreo de la línea de transmisión eléctrica. Se respetara la vegetación arbustiva y herbácea para evitar que se inicie un proceso de erosión y se vaya afectando la vegetación en los límites del derecho de vía establecidos.

II.2.4.1 Tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones

La superficie propuesta a cambio de uso de suelo servirá como barrera de protección a la infraestructura eléctrica, principalmente por contingencias naturales como incendios, huracanes, etc., pues al existir vegetación de alturas mayores a las de los postes que sustentan el cableado, se puede interrumpir de manera directa la transmisión de la energía eléctrica, dado que durante un incendio la vegetación puede acelerar la propagación del incendio alcanzando los postes y el cableado, mientras que durante los huracanes se pueden derribar árboles viejos y caer sobre los cables o derribando los postes. Por lo tanto la franja de protección sirve para evitar estos imprevistos.

II.2.4.2 Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos

La operación del proyecto no genera emisiones de residuos sólidos, líquidos o gaseosos en el sitio, sin embargo durante su mantenimiento se utilizarán vehículos que transportarán al personal que se encargará de realizar las podas a la vegetación; por lo que se considera que las tecnologías que se usarán para el control de las emisiones y residuos se refieren a aquellas que están incluidas en los vehículos automotores que se utilizarán tanto en esta etapa, como en las etapas precedentes. El manejo de los residuos y emisiones de los contaminantes será como a continuación se describe:

Emisiones a la atmósfera.	Los humos generados por los vehículos o herramientas para el mantenimiento del derecho de vía de la línea de transmisión electrica; no son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo mediante el mantenimiento preventivo.
Descargas de agua residuales.	No se contempla la generación de aguas residuales, puesto que los trabajadores seran locales y podran regresar a sus hogares al final de la jornada laboral.
Residuos sólidos que puedan ser generados.	Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos en las áreas de trabajo, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o algunas latas, los cuales serán recolectados y depositados en contenedores adecuados.
Emisiones de ruido.	Los ruidos ocasionados por los vehículos, máquinas y herramientas de trabajo; no son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo, mediante su mantenimiento preventivo.

II.2.4.3 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Las reparaciones solo se requieren para las motosierras que se utilizarán para el derribo del arbolado, así como los vehículos para el transporte del mismo.

Estas reparaciones se realizaran dentro de los talleres autorizados, ya sea dentro del poblado de Ciénega o en la ciudad de Durango, dependiendo del tipo de reparación que se requiera.

En caso de que se presente un imprevisto dentro de las áreas de trabajo, se tomaran las medidas necesarias para evitar contaminación al suelo, como utilización de trapos absorbentes y contenedores para colectar los residuos generados.

II.2.4.4 Control de malezas o fauna nociva

El proyecto no incluye el control de malezas o de fauna nociva.

II.2.4.5 Mantenimiento

El mantenimiento se realizará únicamente en los caminos de acceso al sitio, el mantenimiento consiste en relleno de grietas y bacheo, esto con el propósito de facilitar el acceso al área, además de que se conserva en buenas condiciones el camino se previene la erosión.

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no contempla obras adicionales, puesto que se cuenta con la infraestructura necesaria para su ejecución.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

La vida útil del derecho de vía está relacionado con la vida útil de la línea de distribución eléctrica (30 años), y una vez que la empresa decida prescindir de la línea eléctrica, en la superficie correspondiente al derecho de vía, se permitirá que la vegetación se desarrolle naturalmente.

Por otra parte, se realizará un recorrido para verificar que toda la superficie sea capaz de regenerarse por sí sola, de los contrario se establecerá un programa de reforestación con especies de la región para recuperar la capacidad productiva del área.

II.2.7 Utilización de explosivos

El proyecto no considera a utilización de explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

La generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera se presentarán en todas las etapas del proyecto, aunque serán mínimos, dado que el uso de la maquinaria es temporal, por lo que se tendrá especial cuidado en cuanto a la recolección de todo tipo de residuos para depositarlos en el lugar de confinamiento final.

En la etapa de **preparación y construcción** del proyecto, solo implica el uso de maquinaria para el transporte de especies rescatadas, así como el derribo y transporte de la trocería y los residuos vegetales producto del desmonte.

Mientras que en las etapas de **operación y abandono** solo se requiere un vehículo para el transporte del personal y equipo para la poda de vegetación.

El uso de equipos automotores conlleva la deposición de emisiones y residuos al ambiente, lo que hace necesaria la adopción de medidas precautorias adecuadas para minimizar los impactos adversos que se producen. En este sentido, surge la necesidad de implementar un plan de manejo de residuos que permita mantener las emisiones contaminantes en niveles aceptables.

II.2.8.1 Residuos no peligrosos

- **Solidos**

Uno de los principales residuos a generar es; el suelo y los residuos vegetales producto del desmonte. La vegetación removida que cuenta con las dimensiones para ser aprovechada comercialmente será entregada a los propietarios de los predios involucrados para su venta, mientras que los que no son comerciales serán utilizados para realizar los acordonamientos que se proponen como medidas de restauración.

Otros residuos que pueden generarse en el transcurso de la obra son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio, que serán producto de los alimentos. Se estima que los trabajadores de la obra serán 15, mismos que podrán generar hasta 1 kg de basura por día, estos residuos serán recolectados por los mismos trabajadores y llevados al campamento La Taspana o al poblado de Ciénega de Nuestra Señora para depositarlos en los sitios estratégicos para una vez acumulada una cantidad suficiente los depositen en el relleno sanitario.

Los principales residuos son: botellas de plástico, cartón, papel, vidrios, latas de lámina, aluminio, etc., a continuación se presenta un aproximado de los residuos que se generaran durante la vida útil del proyecto, para lo cual se estima un total de 15 trabajadores.

Cuadro II-10. Residuos sólidos no peligrosos

Tipo de residuo	Cantidad generada (kg/día/trabajador)	Cantidad generada (kg/mes²)	Total anual (kg)
Residuos de comida húmedos	0.1	45.0	540.0
Papel	0.02	9.0	108.0
Cartón	0.02	9.0	108.0
Plásticos (varios)	0.03	13.5	162.0
Vidrío	0.07	31.5	378.0
Otros	0.03	13.5	162.0
Total	**0.34**	**121.5**	**1,458.0**

- **Líquidos**

El proyecto no contempla el uso de grandes cantidades de agua, puesto que no habrá campamento, y las obras no requieren el uso de líquido, únicamente se utilizará para el consumo 3 litros/día por trabajador aproximadamente.

- **Emisiones a la atmosfera**

Las emisiones a la atmosfera serán las relacionadas con los vehículos para el transporte del personal y la trocería producto del desmonte. Aunque estas no son cuantificables, se considera que con los mantenimientos preventivos y las verificaciones correspondientes, se mantendrán los límites permisibles por la legislación vigente.

- **Emisiones de ruido**

Los vehículos y principalmente la maquinaria involucrados en el proyecto, deberán ajustarse a la normatividad vigente, los niveles sonoros emitidos por los equipos utilizados en las obras, medidos en decibeles se presentara en la siguiente tabla:

Cuadro II-11. Límites máximos permisibles de decibeles

PESO BRUTO VEHICULAR Kg	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES 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 II-12. Decibeles producidos por la maquinaria utilizada en el proyecto

Maquinaria	Peso bruto Aproximado (kg)	Decibelios producidos
Camioneta de 3 toneladas	2,600	79
Camión de tarima	3,600	81

El ruido no ocasionará un impacto significativo en la población dado que los poblados más cercanos con mayor número de habitantes se encuentran a más de 6 km de distancia, además las condiciones del relieve en la zona permiten que el radio a donde llega el ruido sea menor.

II.2.8.2 Residuos peligrosos

Dentro del área del proyecto se generan residuos que por su composición pueden representar un peligro para los componentes ambientales suelo, agua, aire así como para la vegetación y fauna silvestre. Estos residuos únicamente corresponden a los que se generaran por los mantenimientos inesperados durante las actividades propias del proyecto, tal es el caso de gasolina, aceites gastados, estopas impregnadas, grasas mismos que serán almacenados en contenedores con tapa para posteriormente ser entregados a una empresas autorizada para su confinamiento final en el estado de Durango.

Durante todas las etapas del proyecto se evitará que los residuos vayan a caer a los escurrimientos cercanos, por lo que durante el mantenimiento del equipo y maquinaria se utilizaran lonas para evitar que los derrames entren en contacto con el suelo y a su vez a los cuerpos de agua cercanos.

Los residuos considerados dentro del proyecto son los siguientes:

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				
Gasolina		Liquido	Pipa	Derribo y transporte de material vegetal residual	2,000				X	X	X				Camioneta motosierra	NA
Aceite		Liquido	Recipiente plástico 20 lts.		200					X	X				Camioneta	NA
Grasas		Sólido	Recipiente plástico 20 kgs.		100					X					Camioneta	NA

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN LA MATERIA Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

De acuerdo con los objetivos del Programa Forestal y de Suelos y al Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 para el Estado de Durango, la minería representa un impuso para mejorar las condiciones socioeconómicas a nivel estatal, por lo tanto, la inversión en infraestructura es indispensable para promover esta actividad. De acuerdo al panorama minero del estado de Durango 2016, la actividad minera ha tomado mayor auge en la actualidad debido a los incrementos en los precios de los metales y Durango es un importante productor tanto de minerales metálicos como no metálicos, ocupando los primeros lugares en la producción de oro y plata.

Por otra parte, el plan de desarrollo municipal de canelas 2016-2019, menciona que la minería es parte fundamental del desarrollo del municipio, sin embargo no se lleva a cabo a gran escala, por falta de infraestructura que les facilite realizar las actividades tanto de exploración, extracción y beneficio.

Por lo tanto el presente proyecto es parte complementaria de la instalación de la línea de distribución eléctrica San Ramón-Taspana, que servirá de apoyo en las actividades que desarrolla la empresa minera La Ciénega.

En base a lo anterior, se analizaron los instrumentos normativos que se relacionan con el cambio de uso de suelo, con lo cual, podemos determinar las acciones que debemos tomar para minimizar los impactos que pudiesen llegar a generarse con el desarrollo del proyecto y los instrumentos jurídicos aplicables que fueron analizados son los siguientes:

III.1 Programa de ordenamiento ecológico del Estatal (POEE)

De acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPA), el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El programa de ordenamiento ecológico no es un programa estático, sino que debe ser actualizado por los cabios drásticos que modifiquen el ecosistema y los cambios socioeconómicos dentro de la unidad ambiental definida, en este contexto el análisis de la unidad de gestión ambiental se obtuvo del Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango Actualizado en 2016, donde se especifica que el área para el desarrollo del presente proyecto se ubica dentro de la siguiente UGA:

Cuadro III-1. Ubicación del proyecto dentro de la UGA

No.	POLITICA	NOMBRE	USOS A PROMOVER	MUNICIPIOS	CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA
126	Conservación	Sierra Alta con Cañones 9	Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria de Caprinos; Aprovechamiento Forestal maderable; Minería	Canelas, Santiago Papasquiaro, Tamazula.	BIO, GAN; FORM; MIN; URB

Los criterios de regulación y el cumplimiento del proyecto con estos, se presentan en la siguiente tabla:

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD				

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
BIO01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo, 79 fracción I. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 33, fracción XI; 77; 86 y 131.	UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad y Política Ambiental de Protección y/o Restauración.	Se llevará a cabo el rescate de *Cupressus* y *Juniperus* para mantener la biodiversidad en la zona. Así mismo, se realizará una reforestación con *Pinus arizonica,* siembra al voleo de *Q. sideroxila y Arbutus* con el propósito de compensar la vegetación removida por el cambio de uso de suelo.
EXPLOTACIÓN PECUARIA				
GAN01	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Durango, Articulo 62.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos.	Dentro de las áreas propuestas a cambio de uso de suelo no se realiza el aprovechamiento forestal maderable, sin embargo existe vegetación que es susceptible de ser comercializada, por lo que el volumen que se extraerá y que cuenta con las dimensiones comerciales, serán entregados a los propietarios para su venta. No se pretende llevar a cabo el pastoreo dentro de las áreas de CUS ni áreas aledañas.
GAN02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	Ley Ganadera del estado de Durango 2006	UGA con uso a promover de Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	No se realizará actividad ganadera con el desarrollo del proyecto. Dentro dela superficie propuesta existen cauces de tipo intermitente, mismos que no serán modificados para desarrollar infraestructura, sin embargo será necesario derribar la vegetación presente para evitar riesgo a la infraestructura eléctrica.
GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas *Eragrostis curvula*, *E. lehmanniana, E.superba, Melinum repens* y *Panicum coloratum*).		UGA con Política de Restauración y usos a promover de Explotación Pecuaria	Las especies utilizadas para la reforestación son nativas de la región y se eligieron en base al valor de importancia dentro del área.
GAN06	La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	Ley ganadera para el Estado de Durango, Articulo, 149; 151; 153 y 156; Ley de Desarrollo rural sustentable, Artículo, 164	UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad, Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	La ganadería no es una actividad que se pretenda realizar con el desarrollo del proyecto.
GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando	Ley general de vida silvestre (Art. 19); Ley ganadera para el Estado de Durango (Art. 86,).	UGA con uso a promover de Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	No aplica para el presente proyecto.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
	acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.			
GAN08	En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).	Ley general de vida silvestre (Art. 19).	UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	No aplica para el presente proyecto.
GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	Ley general de vida silvestre (Art. 73, 74 y 75).	UGA con usos a promover de Explotación Pecuaria	No aplica para el presente proyecto.
APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE				
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 80, Fracción I; VI; Ley General de Vida Silvestre, articulo 19 y 21.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	No aplica para el presente proyecto.
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 132	UGA con actividad forestal maderable y política de conservación; AFM a promover.	No se realizará el aprovechamiento forestal maderable dentro del área propuesta a cambio de uso de suelo, aunque el material con características comerciales será vendido este será mínimo.
FORM03	Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, articulo 24, fracción II; 62, fracción XII; 112, fracción V y 124.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	El objetivo del presente proyecto no es el aprovechamiento forestal maderable, sin embargo el cambio de uso de suelo se propone como una medida de protección contra incendios para la infraestructura eléctrica.
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 55 y 62, fracción III. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Durango, articulo, 12, fracción VII,	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	Se propone realizar 410 m^3 de presas de control de azolves y 15 m de barreras de piedra acomodada como medidas de restauración dentro de áreas con procesos de erosión.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
		XXXI; 46 y 72.		
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, articulo 7, fracción II; Ley de Aguas Nacionales, artículo 119, fracción XIV.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	No será necesario abrir caminos para acceder a las áreas propuestas a cambio de uso de suelo.
FORM06	En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 104 y 130.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos.	No aplica para el presente proyecto.
FNM07	Deberá dejarse distribuido uniformemente al menos, el 20% de las plantas en la etapa de madurez de cosecha.	NOM-008- SEMARNAT-1996.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal No Maderable de Lechuguilla.	No aplica para el presente proyecto.
MINERÍA				
MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.	Ley Minera, Artículo, 27, fracción IV; 37, fracción II y 39.	UGA con uso minero a promover.	EL presente proyecto no contempla actividades mineras, sin embargo se propone una serie de medidas de restauración, compensación y mitigación para minimizar al máximo los impactos que se generen con el cambio de uso de suelo.
MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	NOM-050- SEMARNAT-1993	UGA con uso minero a promover.	No se realizarán actividades mineras, sin embargo se utilizarán vehículos para el transporte de personal y del material vegetal residual, por lo que se aplicara un programa de mantenimiento preventivo para mantener los límites permisibles de emisiones.
MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	NOM-041- SEMARNAT-2006	UGA con uso minero a promover.	El proyecto contempla el uso de vehículos que usarán gasolina los cuales tendrán un programa de mantenimiento preventivo para disminuir la emisión de gases, así como llevar a cabo las verificaciones en las empresas autorizadas.
MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	NOM-052- SEMARNAT-2005 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Título Tercero Clasificación de los Residuos, artículos 15 al 21.	UGA con uso minero a promover.	En este caso los residuos sólidos peligrosos serán los que se generen por el mantenimiento de los vehículos, en caso de que se presente alguna falla dentro de las áreas de trabajo. Los residuos generados serán colectados en recipientes con tapa y serán almacenados dentro del almacén temporal de residuos peligrosos del complejo minero de Ciénega..
URBANO				
URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente artículos 23	UGA con cobertura de zona urbana y poblaciones menores a	Los poblados cercanos al área de estudio cuentan con letrinas.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
	de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	Fracción VII y IX, 120 Fracción II, 121, 122 Fracción I, 123, 124 y 133; Ley de Aguas Nacionales artículo 29 Fracción XIV, 29 Bis Fracción II y III, 45, 46 Fracción V, 47 y 47 Bis, 85 y 88 Bis Fracción VI, IX y X.	1000 habitantes.	

La ubicación del proyecto dentro de la UGA se presenta en el **Anexo 4d**

III.2 Plan nacional de desarrollo

El desarrollo sustentable debe regir todas las actividades de la Administración Pública Federal, por lo que los programas y estrategias de sus distintas dependencias y organismos serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales.

El desarrollo del presente **proyecto** es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que permitirá el desarrollo de las **zona centro-este** dentro de nuestro estado, integrando diferentes sectores en la promoción y desarrollo de actividades productivas, el fortalecimiento de las instituciones locales y la ampliación de la base tecnológica de la región, contribuyendo a un crecimiento económico sostenido y sustentable a través de la creación de fuentes de empleo y la preservación del medio ambiente y los recursos naturales de la región.

La vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo se da con el objetivo de México Prospero, dado que con el desarrollo de infraestructura se pueden generar las condiciones adecuadas para la que las poblaciones tengan una mejor calidad de vida.

Dentro de la estrategia 4.8.2 menciona que se debe promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero, para lo cual considera las siguientes líneas de acción:

- Fomentar el incremento de la inversión en el sector minero.
- Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor.
- Asesorar a las pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización de la minería.

Con una mayor inversión dentro del sector minero se puede mejorar la infraestructura para poder contar con nuevas tecnologías que ayuden en el desarrollo de las actividades mineras en todas sus etapas, por lo que la instalación de la línea de distribución eléctrica es de suma importancia para la empresa minera, puesto que muchos de los equipos y maquinarias requieren de energía para su funcionamiento.

A su vez, la infraestructura eléctrica requiere de una serie de requisitos para un funcionamiento óptimo, tal es el caso del derecho de vía que se requiere como protección contra disturbios naturales, por lo que el presente proyecto forma parte complementaria de la infraestructura a desarrollar.

III.3 Plan de Desarrollo Estatal

Durango posee una gran riqueza minera y contribuye en gran medida a la producción nacional, principalmente, con metales preciosos. 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.

Durango ocupa los primeros lugares en cuanto a producción de minerales metálicos como oro y plata, actualmente la demanda de estos productos ha ido en aumento debido a la demanda en los mercados y al aumento en su precio, por lo que las empresas mineras han incrementado el interés en eta actividad aumentando la inversión en infraestructura para su desarrollo.

La minería metálica ofrece opciones de desarrollo para las comunidades más marginadas, medinte la generación de empleos y el apoyo con obras sociales.

En este contexto, la **Secretaría de Economía** ha venido apoyando de manera coordinada, los programas relacionados con el sector minero, reconociendo que se trata de una actividad económica que representa una alternativa viable de creación de empleos e ingresos en sectores pobres, que los convierte en participantes activos del desarrollo económico de las diversas regiones del Estado.

Dentro de los objetivos del programa estatal que se vinculan directamente con este proyecto destacan los siguientes:

3.- Impulsar la industria minera en el estado

- Difundir y promocionar el potencial geológico–minero del Estado, para atraer nuevas inversiones en exploración y explotación minera.
- Otorgar apoyos a pequeños y medianos mineros del Estado.
- Coadyuvar con las autoridades federales para evitar atrasos o afectación en los programas de exploración, explotación, beneficio y comercialización de minerales.
- Apoyar a la gran y mediana minería, en la obtención y conservación del terreno superficial y en agilizar la resolución de trámites administrativos ante autoridades federales que regulan o intervienen en minería.
- Concientizar a los mineros a trabajar en la legalidad, con seguridad y eficiencia, mediante capacitación en seguridad, procedimientos, métodos de trabajo y cuidado del medio ambiente.
- Fomentar en las empresas mineras actividades de beneficio y desarrollo social e implementación de proyectos productivos en sus comunidades.
- Otorgar valor agregado a productos mineros.

III.4 Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Canelas

De acuerdo al plan municipal de desarrollo del municipio de Canelas 2016 -2019, la actividad minera ha sido una de las actividades económicas de mayor tradición en el municipio, sin embargo no se ha desarrollado a un nivel óptimo debido principalmente a la infraestructura, apoyo financiero, mano de obra y técnica capacitada que contribuya al desarrollo eficientemente esta rama industrial.

Actualmente esta actividad se está desarrollando a gran escala, por lo que dentro del plan de desarrollo se plantean los siguientes objetivos y metas en cuanto a la minería:

Objetivo

Detectar nuevas oportunidades de desarrollo de la minería en el Municipio mediante trabajos de exploración.

Metas

- Fortalecer el sector mediante la disponibilidad de recursos económicos Estatales y Federales.
- Definición de un Plan Microregional para el desarrollo de la actividad extractiva.
- Establecer un proyecto de relaciones interinstitucional consistente en la gestión de programas de financiamiento a proyectos productivos para la atracción de nuevas inversiones productivas.

Acciones

- Definición de un equipo de trabajo al interior del Ayuntamiento responsable de la promoción minera en el Municipio.
- Establecer comunicación con el Fideicomiso Fondo Minero y el Consejo de Recursos Mineros con la finalidad de canalizar recursos a la actividad de exploración y determinación de reservas.
- Elaborar un estudio alternativo de aprovechamiento minero, determinando nuevos horizontes para la actividad.
- Implementar una política de la relación permanente con la empresa minera ubicada en Ciénaga de Nuestra Señora con la finalidad de firmar un Convenio de coordinación de acciones.

El desarrollo del presente proyecto es congruente con el plan de desarrollo municipal, dado que forma parte complementaria de un proyecto de infraestructura auxiliar en el proceso del beneficio de minerales, así como todas las actividades que se relacionan con el proceso, pues la energía eléctrica es parte fundamental para el desarrollo de nuevas alternativas de aprovechamiento de minerales y con esto se pueden obtener mayores beneficios para las comunidades que se encuentran en condiciones de pobreza.

III.5 Normas oficiales mexicanas

El presente proyecto se vincula directamente con las siguientes normas oficiales mexicanas.

- **NOM-041- SEMARNAT-2006.** 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.

EL proyecto se vincula a esta NOM dado que se utilizarán vehículos que usan gasolina, estos servirán para el transporte del personal, así como para extraer el material vegetal susceptible de aprovechamiento.

Para dar cumplimiento a lo establecido en la NOM, se dará mantenimiento preventivo a los vehículos y se realizarán las verificaciones correspondientes dentro de empresas autorizadas para este fin.

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial corresponde a 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-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 llevaran 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 regional del presente proyecto están reportadas especies 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, vegetación que no será recuperada hasta el término de la vida útil del proyecto, por lo que se proponen una serie de medidas de restauración y compensación por la pérdida de vegetación.

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 diesel 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 diesel 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, 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.

III.6 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 Cambio de Uso de Suelo. Así mismo, 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. 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) en sus artículos 5 fracción X, 28 fracción VII, 30

primer párrafo y los siguientes artículos, 5º Inciso O) fracción II, 12, 14, 17 y 49 de su reglamento en materia de Impacto Ambiental. La Secretaría realizará en sus tiempos y términos aplicables la evaluación de impacto ambiental del presente estudio. De igual manera en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en sus artículos 68 Fracción I, 69 Fracción I, 93, 94,95, 96, 97 y 98 en materia de cambio de uso de suelo y los artículos 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126 y 127 del Reglamente de la misma ley, es necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo para proyectos que impliquen el derribo de arbolado en predios con vegetación forestal que rebasen los 500 metros cuadrados o eliminen o fragmenten hábitat de flora y fauna sujetas a protección especial como se menciona en el artículo 5 inciso o) fracción I y II del Reglamento de la LGEEPA. Considerando este último artículo **EL PROYECTO PRETENDE ELIMINAR VEGETACIÓN CORRESPONDIENTE A BOSQUE DE PINO; POR LO TANTO SE HA REALIZADO EL ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENO FORESTAL A TERRENO PARA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.**

Considerando lo anterior el presente proyecto se vincula directamente con la LGEEPA y LGDFS por tratarse de actividades que requieren de realizar un cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura minera, en este sentido y aplicando los establecido en el artículo 14 del reglamento de la LGEEPA, la evaluación ambiental deberá estar vinculada a la guía del Sector de Cambio de Uso de Suelo.

Finalmente la normatividad ambiental que se vincula directamente con las actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

III.6.1 Leyes:

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

El presente proyecto, cumplirá con lo establecido en el artículo *28*, *Fracción VII* de la LGEEPA, la cual menciona cambios de uso de suelo, 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.

Del mismo modo, y dando cumplimiento con el **artículo 30** de la misma ley, esta manifestación contiene la descripción de los posibles efectos que el proyecto puede ocasionar en el ecosistema donde se desarrollará, así mismo se presentan una serie de medidas preventivas y de mitigación para reducir al mínimo el impacto negativo al ecosistema.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Por encontrarse en una zona de recursos forestales, el presente proyecto estará regido por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dado que para llevar a cabo la obra propuesta será necesario realizar el cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura, como lo establece en sus artículos 68 Fracción I, 69 Fracción I, 93, 94, 95, 96, 97 y 98.

Debido a que el presente proyecto involucra el cambio de uso de suelo para su establecimiento y operación, y en cumplimiento a lo establecido en el Artículo 10 Fracción XXX, el cual menciona que son atribuciones de la federación 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, así mismo el Artículo 14 Fracción XI, 68 Fracción I y 69 Fracción I, mencionan que la secretaria ejercerá las atribuciones de expedir por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Debido a lo anterior el presente proyecto se vincula perfectamente en lo establecido en la ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que involucra lo establecido en los apartados mencionados

III.6.2 Reglamentos

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en su **Capítulo II**, Articulo 5o, inciso **O)**, menciona: CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.

Por lo anterior expuesto el proyecto estará vinculado a lo establecido al reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación al Impacto Ambiental, ya que implica la realización de un proyecto de cambio de uso de suelo en áreas forestales para protección de infraestructura eléctrica.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Específicamente el proyecto estará vinculado con el **artículo 120** del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que establece lo siguiente:

Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:
I. *Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;*
II. *Lugar y fecha;*
III. *Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y*
IV. *Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.*

Junto con la solicitud deberá presentarse el ***estudio técnico justificativo****, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.*

III.1 Ubicación del proyecto dentro de las Áreas Naturales Protegidas y regiones prioritarias para la conservación

III.1.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

El presente proyecto **NO** se encuentra dentro de ninguna de las ANP, establecidas para el estado de Durango, como se puede observar en el **Anexo 4a**.

III.1.2 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. Este programa 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. Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La información gráfica recabada incluye los mapas en un sistema de información geográfica de la CONABIO para consulta al público http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasmapa.html).

EL proyecto se encuentra dentro de la superficie que abarca la AICA denominada San Juan de Camarones, la cual se describe a continuación:

- **AICA NE-15. San Juan de Camarones:** Cuenta con una superficie de 355,796.12 m², no cuenta con un plan de manejo. Sus principales actividades son forestal, industria, agricultura y ganadería. Su importancia radica en que esta abarca una superficie que contiene vegetación de bosque de pino maduro principalmente en cañadas así como un gradiente típico de la vertiente húmeda del Pacífico de la Sierra Madre Occidental con Bosques Tropicales Deciduos y Semideciduos que cubren grandes extensiones en los fondos de los Valles o quebradas y Bosques Templados (Encino y Pino) en las partes altas, así como manchones de *Abies* y *Pseudotsuga*. Este tipo de ecosistema es importante para el hábitat de especies en peligro como son *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Euptilotis neoxenus y Euptilotis neoxenus.*
  Presenta una serie de amenazas como la deforestación, sobreexplotación, agricultura, ganadería y sobre todo la conversión de áreas por la siembra de estupefacientes, por lo que las actividades que se realicen deben ser compatibles con los lineamientos que define el ordenamiento territorial.
  En el caso del presente proyecto no se afectara hábitat con vegetación reportada en la NOM-059, además las especies reportadas dentro bajo algún rango de protección son reportadas a nivel regional y no se identificaron indicios de la presencia de estas dentro del área propuesta a cambio de uso de suelo.
  El proyecto contempla un programa de restauración para mitigar los impactos que se generaran con el desarrollo del proyecto, en el cual se contempla la reforestación con especies de la región, así como presas de control de azolve y barreras de piedra acomodada para disminuir la erosión.

La ubicación del proyecto dentro de las AICAs establecidas para el estado se presenta en el **Anexo 4a**.

III.1.3 Regiones Terrestres prioritarias (TRP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, donde destaque la presencia de una gran riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor respecto a las áreas que no están incluidas en estas regiones, además pretende una integridad ecológica funcional significativa para su conservación y persistencia de sus componentes. En este contexto, el programa RTP 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 proyecto se encuentra dentro de la RTP denominada San Juan de Camarones:

- **RTP-23. San Juan de Camarones:** Cuenta con una superficie de 4,691 km². Con un valor de conservación de 3. Se considera prioritaria por tratarse de un valle muy profundo que presenta una gran diversidad de hábitats. Incluye un gradiente de altitud que corre de oeste a este desde selvas bajas caducifolias hasta bosques de encinos y de bosques de pino. Su hábitat sirve de refugio para especies como *Aquila chrysaetos, Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *Ara militaris.* Cuenta con grandes extensiones de bosque de abetos y remanentes de *Picea sp.* en algunas áreas existe *Abies durangensis.* Presenta un problema grave por la deforestación y la presión por los pinos con fines maderables.

El proyecto afectara vegetación de pino, sin embargo se realizará una reforestación con especies nativas para compensar la vegetación eliminada. No se identificaron sitios con especies de fauna bajo protección, sin embargo se contempla un programa de rescate y reubicación en caso de encontrarse alguna especie durante el desarrollo de las actividades.

La ubicación del proyecto respecto a las RTP establecidas para el estado, se presenta en el **Anexo 4b**.

III.1.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

La CONABIO tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas a la conservación y manejo sustentable. 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.

En este contexto el Predio se localiza dentro de la RHP denominada Cuenca Alta del Río San Lorenzo–Minas de Plaxtla.

- **RHP CUENCA ALTA DEL RÍO SAN LORENZO - MINAS DE PIAXTLA (Número 21).** Tiene una extensión de 14,287.23 km2 con afluentes a los Ríos San Lorenzo, Piaxtla, Elota, Hábitos y Los Remedios. Su vegetación comprende bosque de pino-encino, de pino, de encino y selvas baja caducifolia y subcaducifolia, matorral de manzanita y matorral xerófilo. La principal problemática que presenta es la modificación del ecosistema por la infraestructura minera y la contaminación por los deshechos mineros.

Específicamente dentro del área del proyecto se realizará la eliminación total de la vegetación total, por lo que para compensar el impacto que se generará al dejar el área descubierta, se reforestara una superficie de 2 ha con especies de la región, así como se llevará a cabo el rescate de individuos de importancia ecológica. Por otra parte, se realizarán presas de control de azolves para mejorar la infiltración del agua y evitar el arrastre de partículas hacia los cauces de agua presentes.

La ubicación del proyecto dentro de las RHP establecidas en el estado de Durango se presenta en el **Anexo 4c.**

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL 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

Inicialmente se dio un recorrido por el área del proyecto para reconocimiento de la zona y realizar 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 y temas editados por el INEGI.

Una vez definido el tipo de muestreo, se realizó el levantamiento de información florística que se verá afectada por el cambio de uso de suelo, así como el señalamiento del área por medio de estacas y marcas con cinta de seguridad y de acuerdo a las condiciones del área, se pudieron definir los sitios que requieren de obras de restauración.

Durante el inventario de vegetación, 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, diámetro de copas, dominancia y especie).

Esquema de muestreo

De acuerdo a la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto y al tipo de obra a realizar, se decidió realizar un **CENSO TOTAL** en cada polígono sujeto a cambio de uso de suelo. En total se levantaron 12 polígonos, con una superficie total de **0.840** ha.

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

Cuadro IV-1. Esquema de muestreo dentro del área del proyecto

Propiedad	Superficie de CUS (has)	Superficie de Muestreo (has)	Intensidad de Muestreo (%)
Lote_1040	0.045	0.045	100
Cebollitas Lote 7	0.091	0.091	100
cebollitas Lote 6	0.472	0.472	100
Cebollitas Lote 5	0.231	0.231	100
Total	**0.840**	**0.840**	**100**

Con los datos colectados en campo, se analizaron en gabinete los parámetros principales y de acuerdo al tipo de vegetación presente, se clasificaron en dos clases de diámetro, los primeros corresponden a individuos con diámetros menores a 10 cm y los segundos a diámetros mayores a los 10 cm.

En el caso de los diámetros menores únicamente se calculó el número de individuos y un promedio de su altura y diámetro así como área basal que representan, mientras que para los individuos mayores además de los parámetros anteriores también se obtuvo un volumen por especie.

Cálculo del volumen por especie

Para el cálculo del volumen únicamente se sometieron a este procedimiento los individuos maderables y que presentan un diámetro mayor o igual a 10 cm. Las ecuaciones para determinar el volumen rollo total árbol de las especies fueron tomadas de los parámetros establecidos en el sistema biométrico generado para la UMAFOR 1004 (Topia-Canelas), a razón de que los predios afectados por el proyecto, se encuentran inmersos dentro de esta UMAFOR, los parámetros son los siguientes:

Cuadro IV-2. Parámetros para la estimación del volumen por especie

	Expresión	Especie
VTA	0.000061 * (Dn ^ 1.921184) * (At ^ 0.96145)	*Pinus sp*
VTA	0.000091 * (Dn ^ 1.835214) * (At ^ 0.943586)	*Pinus durangensis*
VTA	0.000112 * (Dn ^ 1.839424) * (At ^ 0.891298)	*Pinus arizonica*
VTA	0.000198 * (Dn ^ 1.724241) * (At ^ 0.830374)	*Pinus leiophylla*
VTA	0.00012 * (Dn ^ 1.844986) * (At ^ 0.844986)	*Pinus teocote*
VTA	0.000057 * (Dn ^ 1.80466) * (At ^ 1.128627)	*Pinus engelmannii*
VTA	0.000061 * (Dn ^ 1.921184) * (At ^ 0.96145)	*Pinus sp.*
VTA	0.000104 * (Dn ^ 1.858757) * (At ^ 0.838757)	*Pinus ayacahuite*
VTA	0.000061 * (Dn ^ 1.921184) * (At ^ 0.96145)	*Pinus sp*
VTA	0.000076 * (Dn ^ 1.782895) * (At ^ 1.064709)	*Pinus herrerae*
VTA	0.000061 * (Dn ^ 1.921184) * (At ^ 0.96145)	*Pinus sp*
VTA	0.000056 * (Dn ^ 1.870888) * (At ^ 1.006031)	*Juniperus sp*
VTA	0.000052 * (Dn ^ 1.692617) * (At ^ 1.262887)	*Cupressus lucitanica*
VTA	0.000079 * (Dn ^ 1.906772) * (At ^ 0.870624)	*Quercus sideroxyla*
VTA	0.000054 * (Dn ^ 2.03675) * (At ^ 0.825124)	*Quercus sp*
VTA	0.000079 * (Dn ^ 1.855448) * (At ^ 0.856723)	*Arbutus xalapensis*
VTA	0.000056 * (Dn ^ 1.811909) * (At ^ 1.070249)	*Populus tremuloides*

Especies afectadas por la obra.

Como se ha mencionado anteriormente el tipo de vegetación que corresponde al área donde se realizara el cambio de uso de suelo es **Bosque de pino**, en los cuales se derribarán todos los individuos para permitir el cambio de uso de suelo propuesto y sus características se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro IV-3. Número de árboles y especies a remover para los individuos menores a 10 cm

Predio	Estrato	Especie	Nombre Común	Número de árboles	DN promedio (cm)	AT promedio (m)	AB (m²/ha)
Cebollitas L-5	Arbustivo	*Juniperus deppeana*	*Tazcate*	20	3.333	1.567	0.026
		Pinus durangensis	*Pino real*	7	1.000	0.450	0.001
	Herbáceo	*Malva sylvestris*	*Malva*	32	1.000	45.000	0.003
Cebollitas L-6	Cactaceo	*Agave parryi*	*Maguey*	3	20.000	0.200	0.094
	Arbustivo	*Arbutus jalapensis*	*Madroño*	15	3.000	1.433	0.011
		Arbutus madrensis	*Madroño*	23	2.250	0.950	0.010
		Cupressus lucitanica	*Cedro Blanco*	20	2.750	38.550	0.016
		Pinus ayacahuite	*Pino*	19	2.000	1.260	0.006
		Pinus durangensis	*Pino real*	96	2.556	1.967	0.044
		Pinus engelmannii	*Pino*	28	2.750	1.150	0.014
		Quercus eduardii	*Encino*	3	3.000	2.100	0.002
Cebollitas L-7	Arbustivo	*Alnus acuminata*	*Alie o Aliso*	10	4.000	2.150	0.013
		Arbutus jalapensis	*Madroño*	4	2.000	1.150	0.001
		Juniperus deppeana	*Tazcate*	1	2.000	0.800	0.000
		Pinus durangensis	*Pino real*	21	2.000	1.117	0.007
	Herbáceo	*Ipomea nil*	*flor Morada*	53	1.000	0.800	0.004
		Malva sylvestris	*Malva*	63	1.333	27.067	0.009
		Solanum niglescens	*Hierba mora*	10	2.000	1.300	0.003
Lote 1040	Arbustivo	*Arbutus jalapensis*	*Madroño*	1	3.000	4.000	0.001
		Arbutus madrensis	*Madroño*	4	4.000	2.300	0.005

Predio	Estrato	Especie	Nombre Común	Número de árboles	DN promedio (cm)	AT promedio (m)	AB (m²/ha)
		Juniperus deppeana	*Tazcate*	5	2.000	0.300	0.002
		Pinus durangensis	*Pino real*	45	2.500	1.350	0.018
	Herbáceo	*Ipomea nil*	*flor Morada*	20	1.000	0.200	0.002
	Totales			**503**	**2.717**	**6.483**	**0.290**

Las especies afectadas con diámetros mayores a 10 cm se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro IV-4. Número de árboles y especies a remover para los individuos mayores a 10 cm

Predio	Estrato	Especie	Nombre Común	DN promedio (cm)	AT promedio (m)	AB (m²/ha)	Volumen Total (m³/ha)
Cebollitas L- 5	Arbóreo	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	32.17	12.92	1.040	6.113
		Juniperus deppeana	Tazcate	18.49	6.26	2.072	8.876
		Pinus arizonica	Pino blanco	32.00	16.00	0.080	0.742
		Pinus ayacahuite	Pino	21.82	9.73	0.471	3.172
		Pinus durangensis	Pino real	23.02	10.31	2.377	20.399
		Quercus coccolobifolia	Encino	53.00	10.00	0.221	1.173
		Quercus rugosa	Encino	38.00	14.00	0.113	0.787
		Quercus sideroxyla	Encino	50.75	17.00	0.876	7.864
	Arbustivo	*Arbutus jalapensis*	Madroño	21.00	7.00	0.035	0.119
		Arbutus madrensis	Madroño	16.11	5.78	0.248	1.331
Cebollitas L-6	Arbóreo	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	22.40	7.20	0.254	1.170
		Juniperus deppeana	Tazcate	21.55	6.38	1.203	4.822
		Pinus ayacahuite	Pino	14.40	5.00	0.090	0.379
		Pinus durangensis	Pino real	20.05	8.49	2.455	20.017
		Pinus engelmannii	Pino	21.50	9.50	0.081	0.566
		Pinus leiophylla	Pino	24.33	10.00	0.236	2.498
		Pinus teocote	Pino	21.75	8.25	0.265	2.818
		Quercus coccolobifolia	Encino	24.88	8.13	0.425	2.081
		Quercus durifolia	Encino	31.00	11.67	0.236	1.465
		Quercus eduardii	Encino	34.18	9.91	1.231	8.082
		Quercus rugosa	Encino	39.40	10.40	0.704	4.119
		Quercus sideroxyla	Encino	36.35	11.76	2.178	15.961
	Arbustivo	*Arbutus jalapensis*	Madroño	13.00	3.80	0.071	0.181
		Arbutus madrensis	Madroño	12.00	4.00	0.023	0.049
Cebollitas L-7	Arbóreo	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	18.17	6.67	0.185	0.791
		Juniperus deppeana	Tazcate	12.00	5.00	0.011	0.031
		Pinus ayacahuite	Pino	26.00	12.00	0.053	0.357
		Pinus durangensis	Pino real	32.33	16.08	1.103	11.086
		Quercus sideroxyla	Encino	38.00	13.67	0.463	4.148
Lote 1040	Arbóreo	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	19.92	8.38	0.477	2.325
		Juniperus deppeana	Tazcate	16.08	5.23	0.285	0.907
		Pinus arizonica	Pino blanco	30.00	15.00	0.071	0.618
		Pinus durangensis	Pino real	23.12	10.50	1.327	10.663
		Pinus teocote	Pino	40.00	16.00	0.126	1.081
		Quercus sideroxyla	Encino	38.00	16.00	0.113	0.863
Total general				**23.18**	**8.82**	**21.202**	**147.653**

Las especies que cuentan con características para ser comercializadas, serán dimensionadas de acuerdo a las medidas del arbolado y serán entregados a los propietarios de los predios para que sean vendidas.

En el caso de la vegetación que no es comercial se utilizará para realizar actividades de restauración dentro de áreas con posibles problemas de erosión.

IV.1 Delimitación del área de influencia

El proyecto se ubica en la parte **Oeste** del estado de Durango, la delimitación del área de influencia se determinó en base a los componentes ambientales y sociales que se verán involucrados o en su caso se verán modificados por el desarrollo de las actividades del proyecto ya sea directa o indirectamente.

En este sentido se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

a) Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en eliminar la vegetación en los polígonos propuestos para ampliar el derecho de vía de la Línea de distribución eléctrica San Ramón –Taspana y consta de una superficie de **0.840 ha.**

El total de las obras propuestas son permanentes, pues se estará eliminando la vegetación mayor a 1 m durante la vida útil del proyecto (30 años).

No se consideran obras asociadas pues existe la infraestructura necesaria dentro del complejo minero la Ciénega o en el poblado del mismo nombre, además el personal será contratado de la misma región por lo que no será necesario establecer campamentos o comedores.

b) Factores sociales

Las poblaciones más cercanas corresponden a rancherías pues cuentan con menos de 100 habitantes y estos no cuentan con todos los servicios básicos, por lo que la energía eléctrica permitirá mejorar sus condiciones de vida. En general el poblado con mayor número de servicios es Ciénega de Nuestra Señora que es la población más grande a nivel regional y se encuentra a 11 km aproximadamente del proyecto.

Dentro de esta localidad se cuenta con servicio de luz, drenaje, agua entubada, salud, educación y servicios económicos como venta y compra de insumos.

c) Rasgos geomorfoedafologicos

Otro aspecto que se consideró en la delimitación del sitio fue a nivel regional que considera elementos como el clima, geología, suelo, fisiografía, hidrología superficial y subterránea y los aspectos socioeconómicos, pero sin llegar a establecer límites, simplemente la predominancia de los ecosistemas vegetales. El análisis de estos aspectos permitió determinar que en el área de estudio se encuentra una sola unidad ambiental con características muy particulares, que responden a una estructura y funcionamiento, en donde se llevarán las actividades a desarrollar, la descripción detallada de estos factores se presenta en el apartado IV.2 del presente documento.

Otro factor a considerar fue el tipo de vegetación presente, ya que serán modificados por el cambio de uso de suelo, puesto que se modificará la cobertura y composición de especies a nivel regional.

Por lo tanto, al definir el área de influencia se integraron los factores sociales, económicos y ambientales, para lo cual se buscará en todo momento aplicar las medidas de restauración, mitigación y compensación adecuadas para evitar dichos conflictos, por lo tanto, la superficie considerada en la delimitación del área de influencia es de **2,782.15** ha de las cuales solo **0.84** ha será afectada por el cambio de uso de suelo.

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 influencia que han modificado la vegetación con anterioridad, así mismo existen áreas de aprovechamientos de minerales,

como lo es del campamento La Taspana, los cuales durante su autorización realizaron las obras de restauración necesarias para eliminar los impactos.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El manejo de los ecosistemas se basa en los estudios a nivel cuenca, sin embargo, dado que el manejo de una cuenca es muy complejo, es necesario delimitar áreas más pequeñas que nos permitan definir las interacciones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos, por lo que, la cuenca se divide en subcuencas y microcuencas. Dado que las microcuencas son los afluentes a los ríos secundarios y estos son los desaguas al rio principal, se considera que cualquier cambio dentro de la microcuenca afecta directamente a la cuenca.

Una microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiese ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente, por lo que se considera como la unidad adecuada para la planificación de acciones para el manejo de las cuencas, puesto que, es dentro de esta área donde ocurren interacciones individuales entre los aspectos social, económica y ambiental y todas las actividades aquí realizadas se verán reflejadas a nivel cuenca. Por lo tanto la delimitación del sistema ambiental para el presente proyecto estará en función de la microcuenca que abarca el área de influencia, como se presenta en la Figura IV-1.

La región donde se encuentra el área del proyecto no es susceptible de sismos según el Servicio Geológico Mexicano que clasifica la región dentro de la zona B "Penisísmica", aunque por encontrarse en una zona montañosa, se tienen riesgos de deslizamientos de laderas, sin embargo dentro del área del proyecto no se tiene el riesgo de derrumbes, pues la pendiente es poco pronunciada.

Según el atlas de riego, esta región presenta un valor bajo en cuanto al grado de vulnerabilidad ante el cambio climático y un grado de resiliencia medio, esto se debe a que el tipo de vegetación presente es capaz de absorber los gases de tipo invernadero y proporcionar aire limpio, en el caso del presente proyecto las cantidades de gases son mínimas, ya que solo serán las que se generan por la combustión de los combustibles, aunque cabe destacar que dentro de la misma región ya se han realizado otros proyectos que requirieron de cambio de uso de suelo, estos ya fueron compensados con las obras de compensación que en su momento se establecieron dentro de los documentos técnicos.

El relieve de la región es muy variable, presentando elevaciones desde los 612 hasta los 2980 msnm, puesto que se encuentra dentro de las zonas de la quebrada, las pendientes oscilan de entre o a 64 % en su mayor parte pendientes de entre 25 y 35 las zonas más pronunciadas están hacia la parte baja de la microcuenca. Por otra parte, las exposiciones indican que el terreno se encuentra mayormente expuesto al sol pues las exposiciones están mayormente al este y al sur, lo cual indica que el terreno es de una productividad media.

El clima a nivel ***SA*** presenta una variación muy fuerte debido principalmente a su rango altitudinal, lo que hace que el clima en las partes bajas de la microcuenca sean muy cálidos, mientras que en las partes altas, como lo es donde se localiza el proyecto el clima es templado, por lo que el tipo de suelo también es muy variable, aunque los más representativos son de tipo Luvisol, este se encuentra mezclado con subtipos de suelo muy diferentes como úmbrico, húmico, esquelético, Mólico y Endoléptico, son suelos aptos para la agricultura, aunque esta actividad se desarrolla a mayor escala en las partes más planas y calidad, todos tienen una fase pedregosa lo que los hace susceptibles a la erosión sobre todo en pendientes fuertes, por lo que se deben aplicar medidas de restauración de suelo para evitar el riesgo de erosión.

El uso del agua es principalmente para el uso agrícola y consumo humano, a nivel ***SA*** el cauce principal es el arroyo San Juan de Camarones que es permanente, a nivel área de influencia existen cauces de tipo intermitente los cuales sirven para abastecer las necesidades básicas de los habitantes locales, el proyecto no requiere el uso de agua para su desarrollo.

Con el propósito de identificar de manera más específica los efectos que se generaran con el desarrollo del proyecto, se delimito el **área de influencia (AI)**, en la cual se describieron los aspectos bióticos y abióticos con el fin de determinar cuáles son las actividades más compatibles con el desarrollo del proyecto y de esta manera proponer las medidas de restauración, mitigación y compensación adecuadas.

De la misma forma, se analizaron los aspectos ambientales a un nivel más específico, dado que a partir de aquí se pueden definir con mayor precisión los cambios que se generaran con el cambio de uso de suelo.

A continuación se presenta la descripción de los principales factores bióticos y abióticos en los que se puede presentar una modificación por el desarrollo del proyecto, mismos que serán contrarrestados con las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI, este análisis se realizó desde el punto de vista del área de influencia del proyecto y dentro del proyecto.

Esto con el propósito de conocer la magnitud de los impactos que generara el desarrollo del proyecto y poder determinar las medidas de restauración, mitigación y compensación más adecuadas para minimizar los impactos y llevar a cabo un desarrollo del proyecto compatible con el medio ambiente.

En la siguiente figura se puede observar la ubicación del proyecto respecto al Sistema ambiental, el área de influencia definida y el área del proyecto.

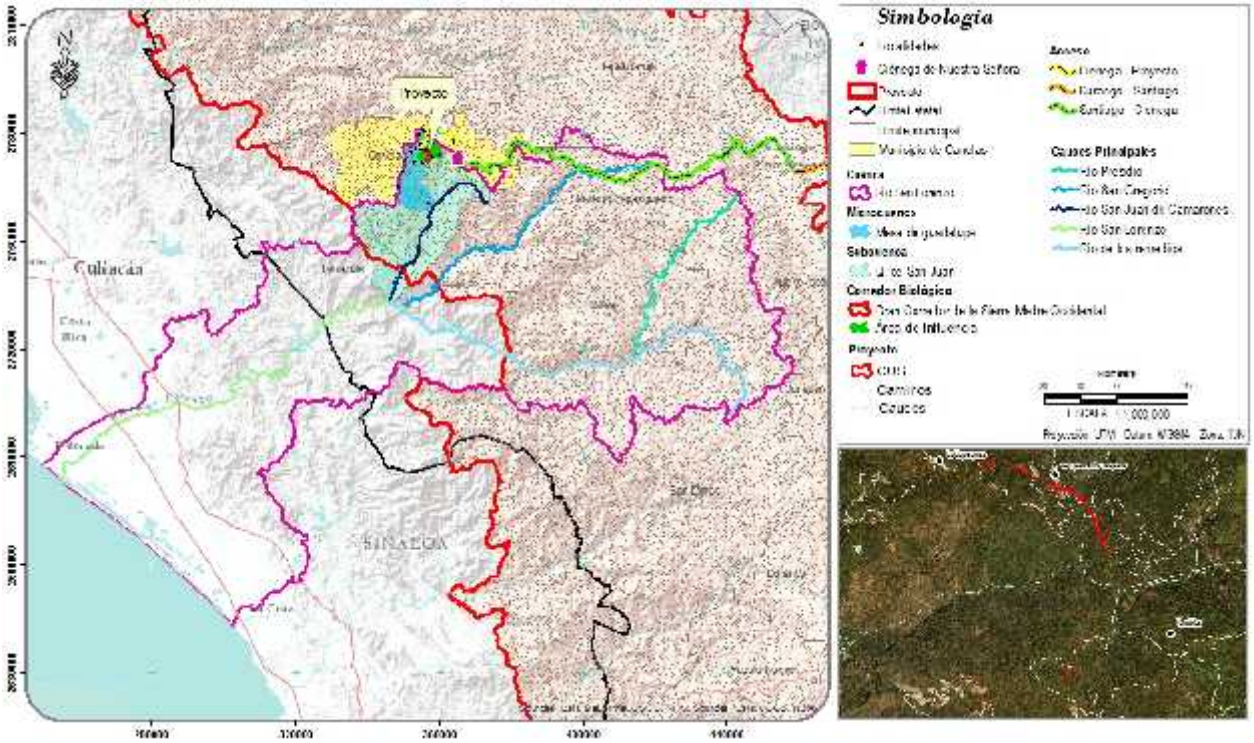


Figura IV-1. Ubicación del predio a nivel del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

El clima presente en la región es templado presenta muy poca precipitación, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García, (1981) y presentado en la carta temática **G13-07** de INEGI escala 1: 250,000 el cuál se presenta a continuación:

Cuadro IV-5. Tipos de clima presentes a nivel Sistema Ambiental y área de influencia

Clave	Descripción	Superficie (ha)	Superficie (%)
C(w2)	Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	420.87	15.13
Cb'(w2)x'	Templado, semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias de verano mayores al 10.2% anual	2,361.28	84.87
Total		**2,782.15**	**100.00**

A nivel **AI** el clima es poco variable, pues el grado altitudinal no es muy variable. A nivel particular el clima corresponde a clima Templado y aunque presentan diferencias en cuanto a su humedad, presentando clima templado subhúmedo y semifrío, las condiciones ambientales son muy similares.

En el **Anexo 5a** se puede observar el plano de los tipos climáticos.

- **Temperatura**

La temperatura es referida a la presencia o ausencia de calor en el ambiente, lo cual influye dentro de los procesos biológicos que se dan en el ecosistema. Así mismo, está relacionada con la humedad pues a mayor temperatura menor humedad.

La temperatura se puede definir por el grado altitudinal, a mayor altura menos temperatura por lo tanto los ecosistemas son más húmedos y fríos.

Los valores máximo, mínimo y promedio de la temperatura a nivel ***AI*** y proyecto se obtuvieron de la estación meteorológica de **Vascogil (**Consultado en línea en: *https://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=dgo*) establecida en el municipio de Canelas, Dgo., con un periodo de referencia del **1951 a 2010**, los datos son presentados en el Cuadro IV-6.

- **Precipitación**

Este componente es uno de los principales descriptores del clima local y regional. 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 lo es el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1998) para las condiciones de México.

El régimen de lluvias presentes en la región es buena, presenta una precipitación anual de **1,387** mm, con una máxima de **294.3 mm** en el mes de julio y una mínima de **24.6 mm** en el mes de abril. En el Cuadro IV-6 se presenta la distribución mensual de la precipitación y temperatura, considerando los registros históricos comprendidos entre 1951 a 2010, los datos fueron recabados de la estación climatológica de **Vascogil, municipio de Canelas, Dgo.**

Cuadro IV-6. Distribución mensual de la precipitación y temperatura en la región

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
Temperatura máxima (°C)	14.9	15.6	17.8	20.2	23.0	25.1	23.2	22.8	22.2	20.6	18.3	15.8	20.0

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
Temperatura mínima (°C)	-2.0	-1.7	-0.8	0.8	3.3	7.5	9.4	9.2	8.5	4.2	0.4	-1.0	3.2
Temperatura promedio (°C)	6.4	6.9	8.5	10.5	13.1	16.3	16.3	16.0	15.3	12.4	9.3	7.3	11.5
Precipitación (mm)	95.0	55.7	28.3	24.6	26.2	140.2	294.3	253.7	194.6	83.0	69.6	121.8	115.6

La isoterma del clima regional se representa en la siguiente figura:

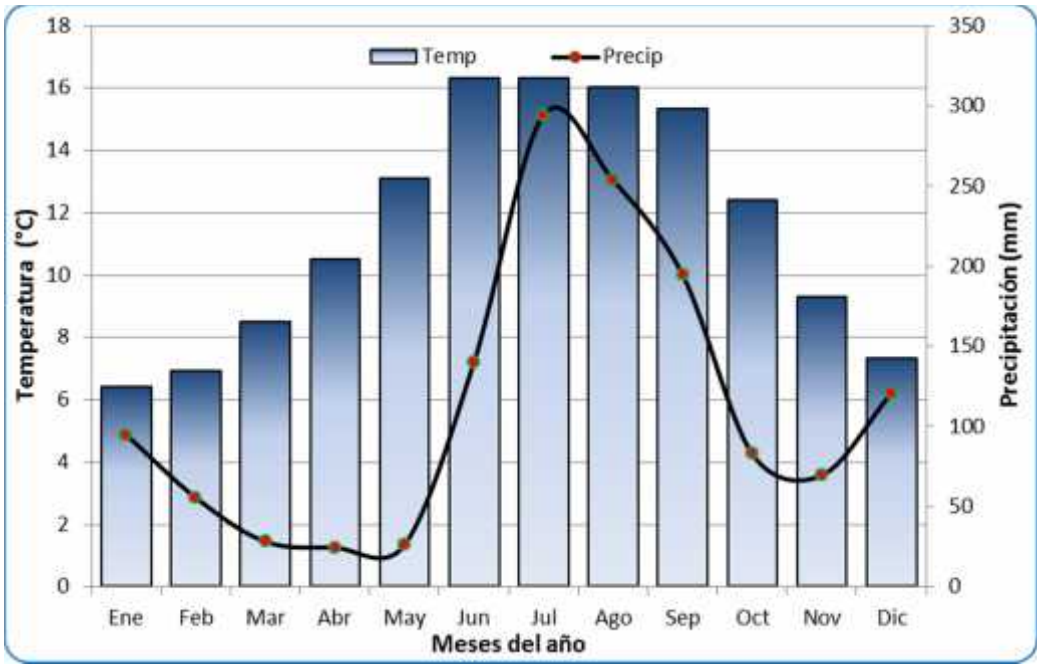


Figura IV-2. Isoterma de la estación climatológica de Vascogil, municipio de Canelas, Dgo.

- **Vientos**

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 la lluvia, nieve, granizo, etc. Los vientos dominantes en la región provienen de la costa occidental, en la temporada de febrero a mayo.

La velocidad varía dependiendo de la época del año, sin embargo, en raras ocasiones supera los 60 km/hora, la mayor ocurrencia de los vientos fuertes se presenta en los meses de febrero y marzo que coinciden con las cabañuelas

IV.2.1.1.1 Posibilidad de fenómenos naturales

La gran variación de las condiciones climáticas ha propiciado la diversificación de las actividades económicas y los cultivos en función de las temperaturas, heladas y precipitaciones.

Las características para la posibilidad de los fenómenos naturales se pueden resumir de la siguiente manera:

CONCEPTO	PERÍODO	OBSERVACIONES
Periodo de Lluvias	Junio-Agosto	
Heladas	Noviembre-Febrero	
Vientos dominantes	NW	velocidad promedio entre 4 a10 Km/ha
Granizadas	Últimos de mayo	

CONCEPTO	PERÍODO	OBSERVACIONES
Huracanes	Solo se presentan altas precipitaciones cuando estos ocurren en el Océano Pacifico.	Su probabilidad de ocurrencia es Baja.

- **Evapotranspiración**

La evaporación potencial anual en el estado de **Durango** oscila entre los 1,300 milímetros como mínima y los 2,600 como máxima, en el cuadro siguiente se presenta la evapotranspiración potencial anual para las diferentes regiones del estado de Durango (CONAGUA, 2010).

Cuadro IV-7. Evapotranspiración potencial anual (mm) para las regiones del estado de Durango

Evaporación Potencial Anual	Región Noroccidental	Región de las Quebradas	Región Lagunera	Región del Río San Pedro – Mezquital
Mínima	1,400	1,300	1,700	1,400
Media	1,850	1,850	2,150	1,800
Máxima	2,400	2,400	2,600	2,400

El ***AI*** se encuentra dentro de la región de las quebradas del estado de Durango.

- **Posibilidad de fenómenos naturales**

El ***SA*** **NO** es susceptible a los siguientes fenómenos naturales:

- Terremotos (sismicidad)
- Derrumbes por hundimientos
- Inundaciones
- Pérdidas de suelo debido a erosión
- Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos
- Riesgos radiactivos
- Huracanes

Según el Atlas de Riesgo, el municipio de Canelas se encuentra dentro de una zona clasificada con un Valor Alto de susceptibilidad de laderas (Figura IV-3), sin embargo el riesgo se da únicamente en sitios con una pendiente muy alta, el proyecto no presenta sitios con pendientes muy pronunciadas, además la vegetación presente sirve de barrera para evitar este tipo de accidentes, por lo tanto el ***AI*** no presenta este riesgo.

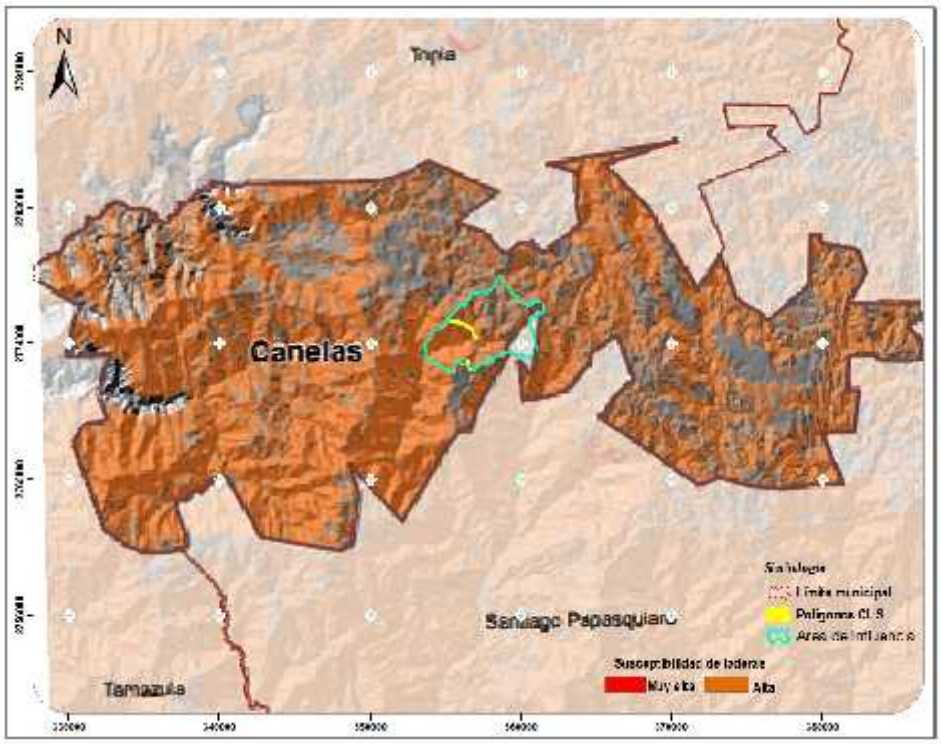


Figura IV-3. Clasificación de riesgo de deslizamiento de laderas

IV.2.1.2 Geología

La formación geológica de la zona tiene su origen en el Cenozoico cuaternario, compuesto por rocas de tipo ígnea **Ts(Igea)** del Cenozoico Neógeno (Cuadro IV-8), según la carta geológica G13-07 **Serie II** escala 1:250,000 editada por INEGI (2014). En general la descripción de la geología presente en a nivel área de influencia y predio corresponde a:

Cuadro IV-8. Geología del AI

Tipo de roca	Tipo	Era	Sistema	Superficie (ha)	Superficie (%)
Ts(Igea)	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neógeno	2,782.15	100.0

Las rocas ígneas extrusivas: son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños. Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos, se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos.

Una clasificación de las rocas ígneas se basa en la cantidad de sílice (SiO_2) presente; así, las rocas ácidas tienen más del 65% de SiO_2; rocas intermedias tienen entre el 65 al 52% de SiO_2, las rocas básicas tienen del 52-45% de SiO_2; y las rocas ultrabásicas tienen menos del 45% de SiO_2.

En el **Anexo 5b** se presenta el plano correspondiente a los tipos donde se localiza el proyecto.

IV.2.1.3 Suelos

Según la carta de suelo serie II escala 1:2,50 000 editada por INEGI en 2014, los tipos de suelo presentes dentro del área de influencia corresponden a los siguientes:

Cuadro IV-9. Tipos de suelo dentro del AI

Clave	Suelo 1	Calificador 1 Suelo 1	Calificador 2 Suelo 1	Suelo 2	Calificador 1 Suelo 2	Calificador 2 Suelo 2	Textura	Fase	Superficie (ha)	%
LVhuum+LPmosk/2R	Luvisol	Húmico	Úmbrico	Leptosol	Mólico	Esquelético	Media	Pedregosa	2,030.67	72.99
LVsklen+CMsklen/3r	Luvisol	Esquelético	Endoléptico	Cambisol	Esquelético	Endoléptico	Fina	Gravosa	751.48	27.01
TOTAL									**2,782.15**	**100.00**

En el **Anexo 5c** se presenta el plano correspondiente a los tipos donde se localiza el ***AI*** y el proyecto. La descripción de las unidades de Suelo, se muestran a continuación:

Cuadro IV-10. Descripción de las principales unidades de suelo

Clave	Descripción
Cambisol (CM)	Del latín ***cambiare***, cambiar. Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente. Los Cambisoles éutricos de la zona templada son muy productivos.
Leptosol (LP)	Del griego ***leptos***, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego ***Lithos***, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.
Luvisol	Del latín ***luere*,** lavar. Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país.

En cuanto a los calificadores de suelo se describen en la siguiente tabla:

Cuadro IV-11: Calificadores de suelo

Clave	Descripción
Endoléptico (len)	Del griego ***leptos***, roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama Endoléptico cuando se encuentra entre los 50-100 cm.
Esquelético (sk)	Suelos con un horizonte de más de 40% del volumen ocupado por piedras, gravas y guijarros dentro de los primeros 100 cm de profundidad.
Húmico (um)	Del latín ***humus***, tierra. Suelos ricos en carbono orgánico que tienen en promedio 1% o más en los primeros 50 cm de profundidad. Cuando tiene más de 5% se denomina hiperhúmico. En caso de Leptosoles debe Contener 2% o más.
Úmbrico (um)	Del latín *umbra*, sombra. Suelo con propiedades semejantes al Mólico pero mucho más ácido. Tiene un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta. Saturación de bases menor de 50%. El espesor requerido para calificar como úmbrico depende de la profundidad total del suelo: 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm en los demás grupos de suelo.

Específicamente, el proyecto presenta un suelo **LVhuum+UMhulep/2R** y **LVsklen+CMsklen/3r,** este tipo de suelo indica que son suelos susceptibles a la erosión, sobre todo en laderas, y por la deforestación, tienen una textura fina y presenta un porcentaje de rocas, son muy fértiles para la agricultura.

Con el desarrollo del proyecto no será necesaria la remoción de suelo, aunque con la eliminación de la vegetación se puede presentar un grado de erosión por factores como el viento o la lluvia en tanto no se recupere la cobertura vegetal, sin embargo, como medida de protección se dejara una cantidad de material producto de la eliminación de la vegetación, el cual se acomodara de tal forma que se cubra el suelo de factores como el viento y la lluvia. En cuanto a la calidad del suelo, esta no se verá afectada, pues no se utilizaran sustancias químicas durante el desarrollo del proyecto.

Como se mencionó anteriormente el cambio de uso de suelo provocara que se presente una pérdida de suelo por la eliminación de la vegetación, esta puede ser por erosión eólica o erosión hídrica.

⇒ **Erosión hídrica**

Para conocer la erosión que se perderá por acción de la lluvia en el suelo descubierto, se realizó el cálculo de la pérdida de suelo anual media a largo plazo utilizando 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 x K x L x S x C x 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 1,739.64m metros
S: Es el factor de manejo, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de pendiente específica, en este caso se determinó un valor de **S** para cada polígono como se muestra en el Cuadro IV-12.
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 X** de Durango, con la siguiente expresión: $R = 6.8938\mathbf{P} + 0.000442\mathbf{P}^2$, Donde **P** es la precipitación media anual en mm, que para este proyecto corresponde a **159.45 mm** (Según la estación meteorológica de ***Vascogil***.

R = 10,412.0 Mj/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 mayor de 5%, y la textura es arcillosa, entonces el valor de K es de **0.013**.

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 %, Ha= Altura de la parte alta del terreno en metros de msnm, Hb= 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 del proyecto = 2,648 msnm.

Altura de la parte baja del proyecto = 2,360 msnm.

La sula del Perímetro del área de CUS corresponde a = 1,739.6 m (**L**).

S= este valor se determinó para cada polígono, los valores se presentan en el Cuadro IV-12:

Por lo que el valor de LS también se estimó para cada polígono de la siguiente manera:

LS = (L)^0.5*(0.0138 + 0.00965*(S) + 0.00138*(S^2)) = 8.86

Cuadro IV-12. Ponderación de los valores de LS por polígono

Polígono	Obra	Longitud (L)	Ha (Alta)	Hb(Baja)	S	LS	Ponderación LS
1	LDE	21.07	2516	2513	14.2	1.98	0.020
2	LDE	47.34	2538	2531	14.8	3.15	0.032
3	LDE	93.4	2525	2513	12.9	3.54	0.035
4	LDE	187.0	2413	2408	2.7	0.68	0.007
5	LDE	325.8	2405	2374	9.5	4.16	0.042
6	LDE	164.5	2375	2360	9.1	2.78	0.028
7	LDE	100.7	2424	2396	27.8	13.54	0.135
8	LDE	389.9	2440	2372	17.4	11.88	0.119
9	LDE	40.3	2461	2453	19.8	4.75	0.048
10	LDE	86.9	2514	2499	17.3	5.52	0.055
11	LDE	61.5	2550	2534	26.0	9.41	0.094
12	LDE	221.4	2648	2588	27.1	19.18	0.192
		1739.64	2648.0	2360			
				LS ponderada	**8.86**		

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

E= (R)*(K)*(LS)= 1,198.76 toneladas /ha/ año.

La erosión potencial indica que se pierden **11.98** 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 **11.98** mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

La Pérdida de suelo en las zonas adyacentes al camino y que cuentan 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:

Ec= E * 0.1= 11.98

Dónde:

Ec= Erosión con cobertura Vegetal.

La Erosión Actual (Ea), está representada por la Pérdida de Suelo con Cobertura vegetal (Ec) multiplicado por la superficie sujeta a cambio de uso de suelo. (1 ha)

Ea= Ec * Sup= **10.06 Ton/año**

La ecuación anterior nos indica que actualmente se están perdiendo **10.06** Toneladas por año de suelo en una superficie de **0.84 ha**, 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 una superficie similar y una vez que sea implementado dicho proyecto, tal afirmación corresponde a lo siguiente:

Ep= E*Sup= **1,006.96 Ton/año.**

La erosión total o Erosión con el Proyecto (Ep), es el resultado de multiplicar la Erosión potencia (E) por la Superficie de cambio de uso de suelo (0.084 ha), además se considera una tasa de erosión por el tiempo en el cuál se considera que el suelo estará desprotegido, en este caso se tomaron como referencia 2 años que tardará el cambio de uso de suelo, por lo tanto la erosión total será de **2,013.9** toneladas.

Para disminuir la pérdida de suelo, se propone el establecimiento de 410 m^3 de presas filtrantes y sus características se presentan en el apartado VI.1.4.1., del presente documento.

⇒ **Erosión eólica**

De manera natural se presenta una erosión del suelo principalmente por la acción del viento, la cual aumenta a medida que disminuye la vegetación, por haber menor resistencia para que se inicie el movimiento. En la región donde se localiza el proyecto existe poca vegetación por lo que la eliminación de la vegetación completamente aumentara la erosión por este factor, por lo tanto, se realizó una estimación del grado de erosión en el estado actual y la erosión que se generara con el desarrollo del proyecto.

La metodología utilizada para el cálculo de la erosión eólica se utilizó la ecuación propuesta en el Manual De ordenamiento de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE, 1988), en la cual se consideran los días de lluvia, el tipo de suelo y el uso actual. La expresión para el cálculo de la erosión eólica se da de la siguiente manera:

$$\mathbf{Ee = IAVIE * CATEX * CAUSO}$$

Dónde:

IAVIE = Índice de agresividad del viento
CATEX = Calificación de textura y fase
CAUSO = Calificación por uso de suelo

Caculo del factor IAVIE.

La determinación del factor IAVIE se calcula con la fórmula IAVIE= 160.8252-0.7660 (PRECRE), donde PRECRE se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo, según las estaciones climatológicas localizadas dentro de la microcuenca, que para este caso en específico corresponde únicamente a la localizada en Vascogil, Dgo, la cual reporta una media anual de **132 días**. Nuestros valores son los siguientes:

IAVIE= (160.8252-0.7660)*(132).

IAVIE= 59.71

Calculo del factor CATEX.

Para la obtención de este factor hay que partir de determinar los tipos de suelo dentro del área de influencia, la cual nos indica la existencia de suelos No calcáreos, así como su textura y fase superficial y en base a esto se define un valor considerando los siguientes criterios:

Cuadro IV-13. Valores para los criterios del CATEX en suelos No Calcáreos

CATEX	Textura y fase de suelos no calcáreos
3.50	1
1.25	2
1.85	3
1.75	1 y fase gravosa o pedregosa
0.62	2 y fase gravosa o pedregosa
0.92	3 y fase gravosa o pedregosa

Cuadro IV-14. Valores para los criterios del CATEX en suelos Calcáreos

CATEX	Textura y fase de suelos calcáreos
3.50	1
1.75	2
1.85	3
0.87	Pedregosa o gravosa

Calculo del factor CAUSO

Este valor se determina en base a tipo de vegetación presente en la microcuenca y se consideran los siguientes criterios:

Cuadro IV-15. Valores de CAUSO por tipo de vegetación

Uso de suelo	Causoe
Agricultura de temporal, Chinampa, Nopalera.	0.70
Predio baldío, Sitio de extracción, Zona sin vegetación aparente.	0.50
Matorral, Vegetación secundaría arbustiva y herbácea, Pastizal, Barranca.	0.30
Pastizal de alta montaña, Zona mixta de pastizal y bosque de oyamel, Zona mixta de pastizal y bosque de pino	0.25
Bosque de encino perturbado, bosque de oyamel perturbado, Bosque de pino perturbado, Bosque inducido, Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino) perturbado, Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino) perturbado.	0.21
Agricultura de riego, Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino), Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino).	0.20
Zona mixta de matorral con pinar.	0.16
Humedal, Zona inundable.	0.05
Asentamiento humano, Cuerpo de agua, Infraestructura, Vialidad, Zona de crecimiento urbana, Zona urbana.	0.00

Por lo tanto, haciendo el cálculo de la erosión eólica dentro del área ***AI*** sin la ejecución de este, existe una erosión de **9.20 ton/ha/año**, considerando que se tienen dos tipos de suelo no calcáreos y un tipo de vegetación de tipo bosque de pino (BP).

	132	Número de días con lluvia (media anual)
IAVIE	59.71	Índice de Agresividad del Viento

CATEX	0.77	Capa de textura y Fase de Suelos
CAUSO	0.20	Calificación de Uso de Suelo
Ee	**9.20**	**Erosión Eólica en Ton/ha/año**

Mientras que una vez que se realice el proyecto la erosión aumentara a **9.66** ton/ha/año pues el tipo de vegetación será un bosque perturbado.

|	132	Número de días con lluvia (media anual)
IAVIE	59.7132	Índice de Agresividad del Viento
CATEX	0.77	Capa de textura y Fase de Suelos
CAUSO	0.21	Calificación de Uso de Suelo
Ee	**9.66**	**Erosión Eólica en Ton/ha/año**
CUS	0.84	Superficie del proyecto
Eep	**8.11**	**Erosión Eólica con Proyecto Ton/Año**
Taza de erosión (años)	2	Años
Eep total	**16.22**	**Toneladas**

Considerando la superficie del proyecto tenemos que se perderán **8.11 ton/ha/año** y tomando en cuenta que el cambio de uso de suelo tomará 2 años en llevarse a cabo, la erosión total será de **16.22** ton en la superficie propuesta.

Cuadro IV-16. Parámetros de erosión eólica

Categoría	**Valor en Ton /ha/ año**
Sin erosión	< igual a 12
Ligera	12 - 50
Moderada	50 - 100
Alta	100 - 200

De acuerdo a la tabla anterior, la erosión eólica a nivel microcuenca se considera como **sin erosión**, mientras que una vez realizado el proyecto se presentara una **erosión ligera**, pues el suelo permanecerá descubierto mientras se recupera la vegetación herbácea y arbustiva, aunque de acuerdo a las características del ecosistema, estas áreas se pueden recuperar rápidamente.

Para mitigar esta pérdida de suelo, se propone el establecimiento de barreras de piedra acomoda las cuales ayudaran a retener el suelo y evitar problemas de erosión graves, en total se propone establecer 15 m de barreras con lo cual se retendrá un total de **22.5 ton.**

IV.2.1.4 Fisiografía

La fisiografía describe las formas del relieve del paisaje de una determinada región, esta divide al territorio mexicano en provincias, subprovincias, discontinuidades y sistemas de topoformas.

El ***AI*** se encuentra dentro de la siguiente provincia fisiográfica:

Provincia fisiográfica	**Subprovincia fisiográfica**	**Clase de sistema de topoformas**	**Clase de topoformas**	**Superficie (ha)**	**%**
Sierra Madre Occidental	Gran meseta y Cañadas Duranguenses	Superficie de Gran meseta con cañadas	Sin Fase	2,229.32	80.13
		Sierra Alta con cañones	Sin Fase	547.36	19.87
Total				**2,782.15**	**100.00**

Es el complejo montañoso más grande de México, cubre una superficie de 1500 km de largo desde Arizona hasta Jalisco. Su punto más alto es Cerro Gordo en Durango con una altura aproximada de 3328 msnm.

Presenta un terreno escarpado lo que hace que su clima sea muy extremoso, en la cima de las barrancas, el clima es frío (llegando en invierno a los -20 °C de promedio), y en el valle templado o cálido (en invierno 10 °C de promedio, alcanzando los 40 °C en verano).

Se considera el pulmón de la zona norte de México, cubierta por grandes bosques de pinos, encinos y oyamel, alberga una gran cantidad de especies de fauna que son endémicas. Actualmente presenta un grave deterioro principalmente por la deforestación lo que ha ocasionado que especies tanto de flora como de fauna se encuentren en peligro de extinción.

Por lo tanto, se considera que cualquier actividad que se realice dentro de la superficie que abarca esta sierra sea de tal manera que no se ponga en riesgo el ecosistema y esto se logra con la aplicación adecuada de medidas de restauración, mitigación y compensación, como es el caso del presente proyecto en el cual se establece la reforestación y obras de restauración de suelo para remediar el impacto causado por el cambio de uso de suelo.

El plano de ubicación del proyecto dentro de las provincias fisiográficas se presenta en el **Anexo 5d**

a) Relieve

Es importante determinar el relieve de la región, puesto que tiene importancia en cuanto a la producción de algunos bienes o servicios, por ejemplo a mayor altitud menor temperatura y mayores precipitaciones, además las diferentes formas del relieve forman los acuíferos, que son capaces de captar y almacenar agua en espacios subterráneos, la cual sirve para abastecer a una gran parte de la población mundial.

Una forma de determinar el relieve es a través de las curvas de nivel, que constituyen el sustento para la georreferenciación y digitalización espacial, por lo que en el presente estudio los datos **VECTORIALES** se obtuvieron a partir de la carta topográfica editada por INEGI, (1995) escala 1:50,000 con las claves **G13C45**, es decir curvas de nivel equidistantes a cada 20 metros, esta información sirve como base para generar algún tipo de análisis espacial y los modelos de elevación digital del terreno.

Para definir el relieve se generó el modelo TIN por sus siglas en inglés (*Triangulated Irregular Network*) de la Figura IV-4 formado a partir de la información vectorial de las curvas de nivel, el cual, permitió representar el relieve del sitio de forma prácticamente idéntica a la realidad, con este modelo fue posible categorizar la altitud, pendiente y exposición que definen el relieve del área de influencia ambiental (**Anexo 5d**).

Los parámetros representativos que caracterizan el relieve del Área de influencia donde se realizará el proyecto de cambio de uso de suelo son: i) elevación mínima de 1600 msnm; ii) elevación máxima de 2,880 msnm; iii) elevación media de 2515 msnm, y iv) se presenta una desviación estándar de 208 m, lo que nos indica que existe una variación fuerte en cuanto al relieve del área de influencia, aunque esta diferencia se le atribuye al hecho de que en la parte suroeste inicia el descenso de elevación hacia las quebradas, en la mayor parte la elevación no es muy variable. En las figuras siguientes se puede describir con mayor claridad el relieve dentro del área de influencia. A nivel proyecto, la altura máxima es de 2,642 msnm, la mínima de 2,360 y un promedio de 2,477 msnm con una desviación estándar de 92 m, lo cual indica que el relieve a nivel proyecto es más estable, por lo que sus características ambientales son similares en toda esta zona.

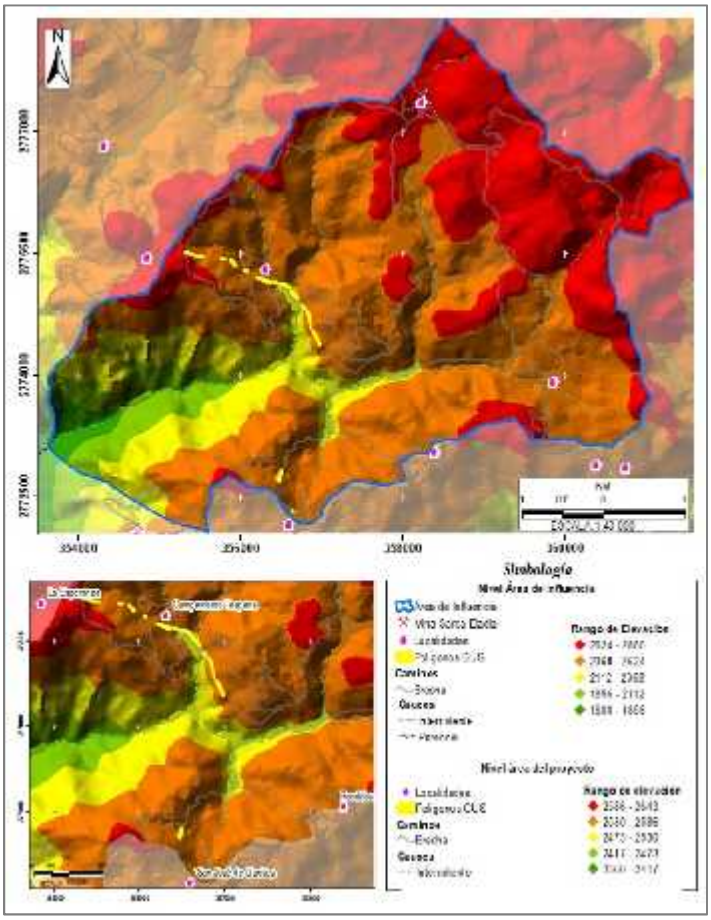


Figura IV-4. Elevación media del sitio y vista general del sitio en 3D, creada a partir del modelo TIN

Figura IV-5. Determinación del relieve dentro del área del proyecto

b) Pendiente

La pendiente que presenta un sitio en conjunto con otros factores como el tipo de suelo y cobertura vegetal, están íntimamente ligados. A mayor pendiente menor filtración y mayor pérdida de suelo por los escurrimientos hacia las partes más bajas, por lo tanto, la pendiente es un aspecto importante en la definición de la capacidad de producción de un terreno. A nivel área de influencia la pendiente es poco variable, puesto que las partes más pendientes se encuentran hacia las partes bajas de la cuenca, en este caso la pendiente varia de 0 en la parte más alta, hasta 63.78 en la parte donde inician las quebrada, en

promedio se tiene una pendiente de 18.54 y una desviación de 10.6% lo cual indica que la mayor parte del terreno es poco montañosa. El área del proyecto presenta en su mayoría partes poco onduladas, su pendiente no es muy variable, aunque la más alta se registra en 63%, son muy pocas áreas con este porcentaje, siendo las más representantes las pendientes entre 15 y 30%, lo cual se puede considerar como un sitio de producción intermedia. La pendiente del área de influencia y del área del proyecto, se presenta en la siguiente figura:

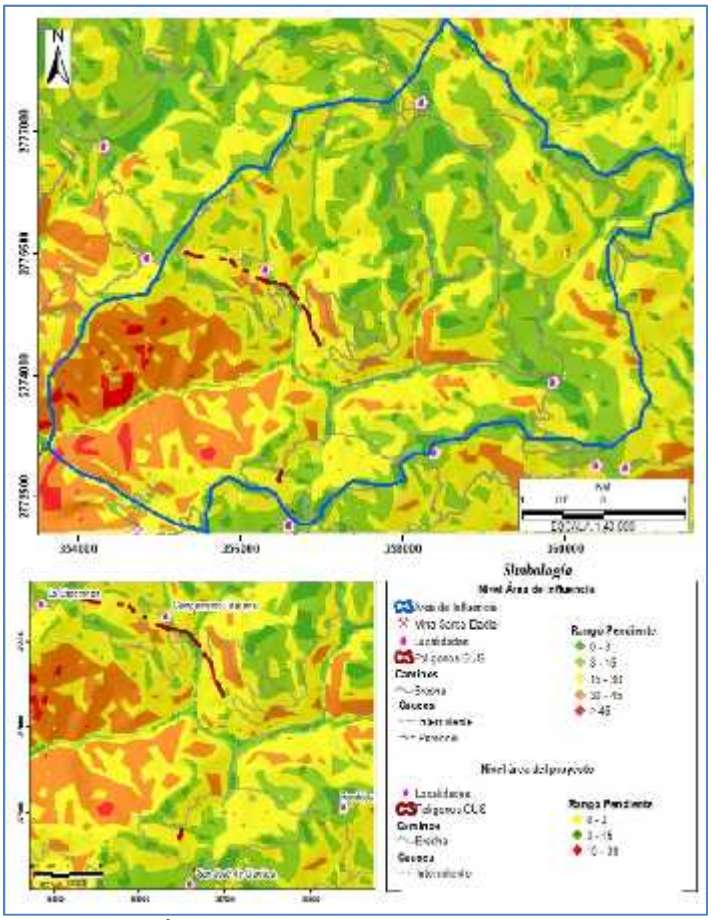


Figura IV-6. Rango de pendiente dentro del Área de Influencia y proyecto

c) Exposición de la pendiente

La exposición es una parte importante en el ecosistema, ya que afecta propiedades físicas del suelo, tales como contenido de materia orgánica, el pH y la humedad, por lo tanto, las exposiciones que tengan mayor exposición al sol tendrán menos diversidad de especies debido a que la temperatura es mayor y hay mayor evapotranspiración. Considerando la exposición del terreno se puede decir que las exposiciones orientadas al Norte son más húmedos, ya que la temperatura es menor hay más precipitación y por lo tanto los niveles de humedad son mayores que en aquellas orientaciones al Sur. La región donde se localiza el predio presenta una mayor exposición al sur seguido por partes expuestas al oeste, por lo tanto son sitios menos productivos. A nivel área del proyecto, las exposiciones predominantes son al este por lo tanto es un sitio con suelos menos productivos, lo cual coincide con la producción media basada en la pendiente del sitio. Para definir las exposiciones del área de influencia y proyecto**,** se generó el plano de exposición en base al modelo TIN creado a partir de las curvas de nivel. EL plano final de exposiciones se ilustra en la siguiente figura:

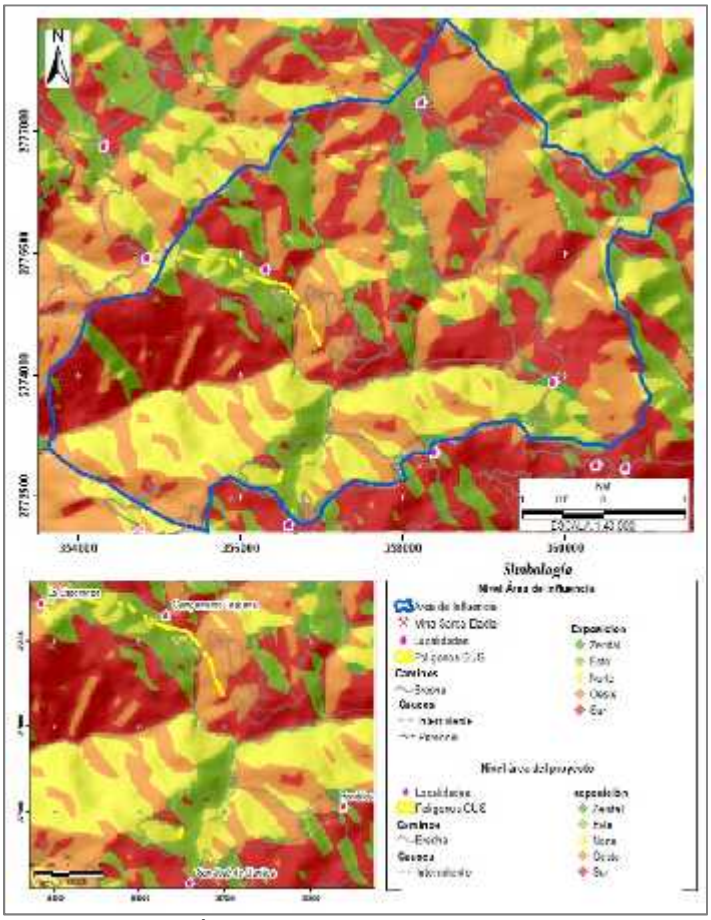


Figura IV-7. Exposición de la pendiente a nivel Área de Influencia y proyecto

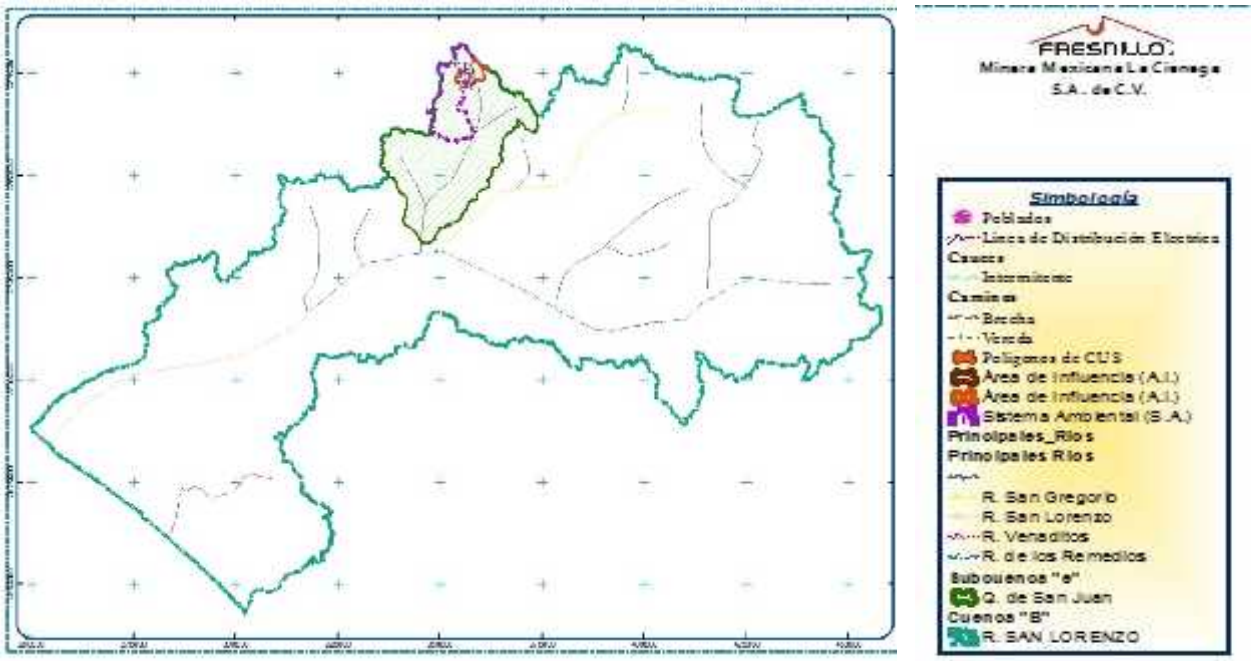
IV.2.1.5 Hidrología

a) Hidrología superficial

De acuerdo a la clasificación mostrada en la carta de aguas superficiales y subterráneas escala 1:250,000 **G13-07 y G13-10** (INEGI, 1995), el área de influencia ambiental está ubicada dentro del marco hidrográfico que se presenta en el siguiente cuadro

Nivel	Clave	Nombre
Región hidrológica	10	Sinaloa
Cuenca	B	Río San Lorenzo
Subcuenca	e	Quebrada de San Juan
Microcuenca	001	Mesa de Guadalupe

En la siguiente figura se presenta su ubicación dentro del contexto hidrológico:



Cubre el 85.45% de la superficie estatal, drenando las aguas del centro y norte de la entidad directamente hacia el Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son (de norte a sur): Estero de Bacarehuis (3.41%), Río Fuerte (11.36%), Bahía Lechuguilla-Chuira-Navachiste (6.93%), Río Sinaloa (15.46%), Río Mocorito (11.9%), Río Culiacán (15.98%), Río San Lorenzo (7.24%) y Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite (13.17%).

El río San Lorenzo es una de las corrientes principales del estado de Sinaloa, nace en la sierra madre occidental; la extensión aproximada de su cuenca es de 8,919 km². Tiene un régimen de escurrimiento torrencial, con avenidas considerables (100-800 m³/s). Durante la temporada de lluvias y un caudal base reducido en el estiaje (2-5 m³/s). En esa fecha sus escurrimientos se aprovechaban para el riego de 29,000 ha. Tiene una extensión de 315 km.

El área del proyecto se encuentra de la zona I de disponibilidad de aguas superficiales según el atlas de aguas de México 2016, aunque no es objetivo del presente proyecto el aprovechamiento de agua.

La ubicación del proyecto dentro del marco hidrológico se presenta en el **Anexo 5e.**

b) Hidrología subterránea

Según el Atlas de la CONAGUA (AAM-2016) la importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. Para fines de la administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el DOF el 5 de diciembre de 2001. A partir de esa fecha se inició un proceso de delimitación, estudio y determinación de la disponibilidad media anual de los acuíferos. El proyecto se encuentra ubicado dentro del acuífero denominado Río San Lorenzo y de acuerdo Atlas de la CONAGUA (AAM-2016), este no se encuentra dentro de los acuíferos sin disponibilidad de agua, así como tampoco dentro de los acuíferos sobreexplotado, por lo que se encuentra dentro de la zona III de disponibilidad de agua subterránea, como se presenta en la siguiente figura:

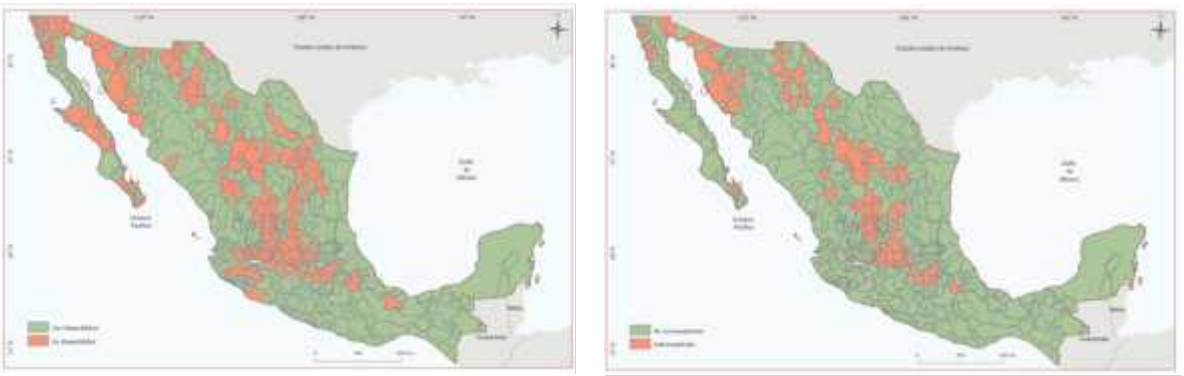


Figura IV-8. Disponibilidad de agua y sobreexplotación de acuíferos (AAM 2016)

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se encuentra dentro del acuífero **Río San Lorenzo** con clave 2505 en el Sistema de información geográfica para el manejo del agua subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción central del Estado de Sinaloa. En la Figura IV-9, se muestra su ubicación a nivel estatal.

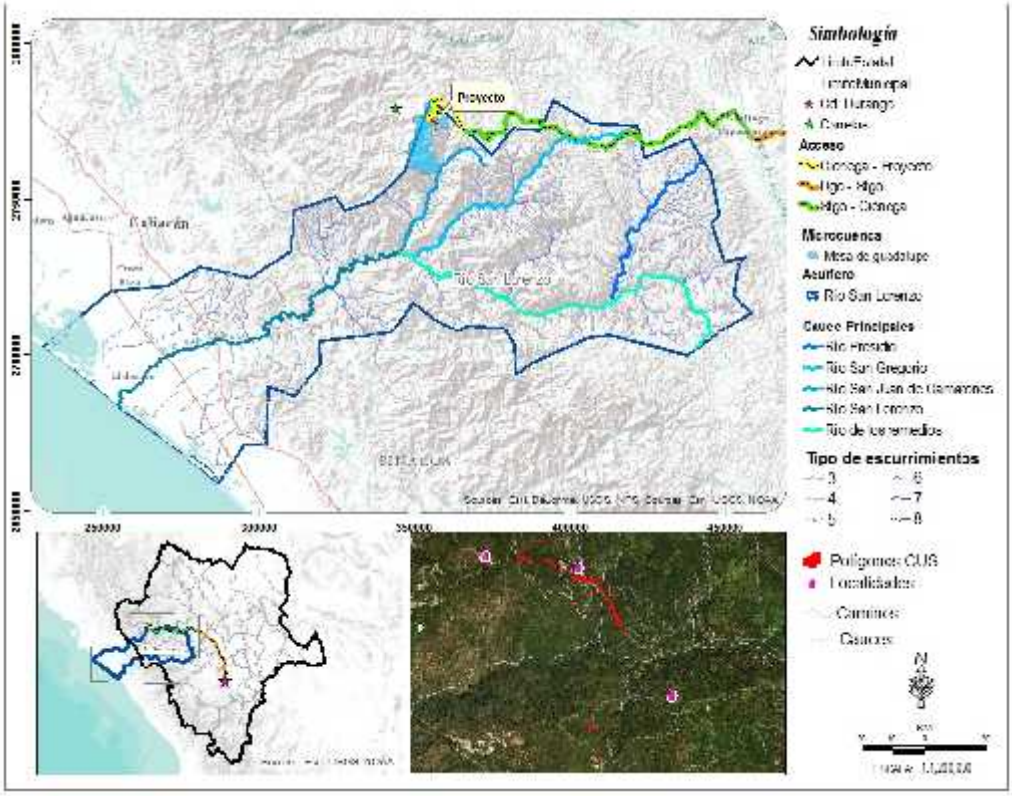


Figura IV-9. Ubicación del proyecto dentro del acuífero

Los principales usuarios de aguas subterráneas, son los módulos de riego, estimando que los propietarios de pozos particulares de uso agrícola, así como para el servicio público urbano de los principales centros de población, tienen asignado el resto del volumen de este acuífero, aunque existen otros aprovechamientos de diversos usos, que se encuentran irregulares y en proceso de trámite para su concesión correspondiente.

Profundidad al nivel estático

La elevación de los niveles estáticos decrece desde valores de unos 200 msnm en las estribaciones dela sierra, hasta valores entre 0 y 10 msnm en las proximidades del litoral, localmente, en la margen izquierda del río San Lorenzo, se registran elevaciones negativas hasta de 4 m bajo el nivel del mar a causa del bombeo de los pozos. La dirección predominante del flujo subterráneo es de oriente a poniente, esto es, de la sierra hacia el litoral.

El río San Lorenzo se comporta como efluente (drenes) en las estribaciones de la sierra; por el contrario, en la planicie costera se comporta como influente, es decir, aporta agua al subsuelo.

Balance de aguas subterráneas

La recarga total que recibe el acuífero ocurre por tres procesos naturales principales: por infiltración de agua de lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los ríos principales, que en conjunto se consideran como recarga vertical, y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo. En total se estima que la recarga total corresponde a **335** millones de m³/año.

Mientras que las descargas corresponden a 187.96 millones de m³/año, además, el volumen concesionado de acuerdo a los títulos de concesión inscritos en el registro público de derechos del agua (REPDA)de la subdirección general de administración del agua, al 30 de abril de 2002 es de **92,640,943** m³/año.

En base a los datos de entradas y salidas del flujo de agua dentro del acuífero, se obtiene una disponibilidad de **54, 399,057** m³/año. Volumen que no se verá afectado por el desarrollo del presente proyecto, puesto que, el aprovechamiento de agua no es el objetivo del presente proyecto.

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1.1 Vegetación

En el área de influencia contemplada el tipo de vegetación no es muy variado, puesto que el clima y el suelo es igual en toda la zona, dentro de los tipos de vegetación presentes se pueden mencionar los siguientes:

Cuadro IV-17. Vegetación presente en el SA y proyecto

Clave	Descripción	Superficie (ha)	%
BP	Bosque de pino	1984.31	71.32
BPQ	Bosque de pino-encino	120.98	4.35
PI	Pastizal inducido	236.29	8.49
TA	Agricultura de temporal anual	258.30	9.28
VSa/BP	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino	178.32	6.41
VSa/BPQ	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	3.94	0.14
	TOTAL	**2,782.15**	**100.00**

- **Bosque de Pino:** Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país. Se desarrolla en climas templado y Semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1,200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4,200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, son árboles que poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote

trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, dentro de las 46 especies citadas para México.

- **Bosque de Pino-Encino:** Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se desarrollan en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino, *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino cucharo (*Q. urbanii*), encino colorado (*Q. castanea*) y encino prieto (*Q. laeta*).
- **Pastizal inducido:** Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los géneros *Festuca, Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de Muhlenbergia macroura.
- **Agricultura de temporal anual:** Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.
- **Vegetación secundaría:** Comunidades de vegetación que surge después de un disturbio o cambio modificando la estructura y composición florística de la comunidad, dependiendo de las formas de vida y las alturas presentes, así como la composición de especies se pueden clasificar como: Vegetación secundaria arbustiva o Vegetación secundaria arbórea y el grupo de especies de mayor presencia.

Específicamente dentro de los límites del proyecto la vegetación predominante corresponde a **bosque de pino**, su distribución se puede ver en el **Anexo 3b**, las especies encontradas durante los recorridos de campo son las siguientes:

Cuadro IV-18. Vegetación presente a nivel proyecto

Estrato	Especie	Nombre común	Número de individuos
Arbóreo	*Abies durangensis (oyamel)*	Abies	120
	Alnus acuminata	Aile o Aliso	540
	Cupressus lucitanica	Cedro Blanco	100
	Juniperus deppeana	Tazcate	1240
	Juniperus monticola	Tazcate	360

	Pinus arizonica	Pino blanco	70
	Pinus ayacahuite	Pino	1550
	Pinus duranguensis	Pino real	5490
	Pinus engelmannii	Pino	540
	Pinus leiophylla	Pino	90
	Pinus oocarpa	Pino	10
	Pinus teocote	Pino	880
	Prunus serotina	Capulín	40
	Quercus coccolobifolia	Encino	670
	Quercus durifolia	Encino	90
	Quercus eduardii	Encino	280
	Quercus obtusata	Encino	640
	Quercus rugosa	Encino	460
	Quercus sideroxyla	Encino	300
	Fraxinus sp	fresno	270
	Pinus lumholtzii	Pino triste	10
Arbustivo	*Agave durangensis*	Maguey	180
	Agave parryi	Maguey	70
	Antigonon leptopus Hook	Enredadera	190
	Arbutus jalapensis	Madroño	50
	Buddelia parviflora	Tepozan	510
	Crataegus mexicana moc & sesse	Tejocote	130
	Larrea divaricata	Jarilla	310
	Montanoa grandiflora	Tacote	120
	Opuntia durangensis Britt	Nopal	100
	Opuntia leucotricha	Nopal duraznillo	220
	Quercus turbinella	Encino	60
	Bacharis salcifolia	Jarilla de Cerro	60
	Buddleja cordata	Encinilla	300
	Solanum niglescens	Hierba mora	280
	Arbutus madrensis	Madroño	270
Herbáceo	*Aristida divaricata*	Zacate Pajon	6350
	Artemesia mexicana	Estafiate	850
	Carduus nutans	Cardo Pendiente	260
	Dichondra microcalyx	Oreja de Raton	630
	Eragrotis mexicana	Zacate liendrilla	1030
	Eryngium heterophyllum	hierba del sapo	1440
	Fregaria Vesca	Fresa Silvestre	810
	Helianthemum glomeratum	Hierba de la gallina	610
	Ipomea nil	flor Morada	2510
	Polygala paniculata	Escobilla China	2060
	Pteridium aquilinum	Helecho	450
	Rubus fruticosus	Zarza	570
	Salvia fulgens	Mirto	1450
	Senecio spartioides	Flor amarilla	1950
	Telosiphonia hypoleuca	Flor de San Juan	920
	viguiera deltoidea	Tajonal	2400
	Malva sylvestris	Malva	1560

IV.2.2.1.1.1 Especies de importancia económica

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

Las especies maderables que destacan para el aprovechamiento forestal son: *Pinus arizonica, Pinus ayacahuite, Pinus duranguensis, Pinus engelmannii, Pinus leiophylla, Pinus teocote, Quercus coccolobifolia, Quercus durifolia, Quercus eduardii, Quercus rugosa, Quercus sideroxyla, Alnus acuminata, Juniperus deppeana y Juniperus sp*. Además, 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.

IV.2.2.1.1.2 Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies registradas en el sitio fueron cotejadas con el listado de las especies con algún status de protección especial en la NOM-059, donde se localizó al *Cupressus lucitanica* con 20 individuos, mismos que serán rescatados y reubicados.

IV.2.2.1.2 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 del cambio de uso de suelo ya que normalmente la fauna ha sido desplazada de su hábitat en la zona del proyecto por actividades anteriores como la construcción de la línea eléctrica y actividades mineras, así como por perturbaciones propias del hombre.

La fauna reportada para esta zona es la siguiente:

IV.2.2.1.2.1 Aves

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Cathartidae	*Coragyps*	*atratus*	Zopilote	Distribución Amplia	Juegan un papel importante en el ecosistema al eliminar la carroña que de no ser eliminada sería terreno fértil para enfermedades.	NI
Accipitridae	*Accipiter*	*striatus*	Gavilán Pajarero	Distribución amplia Principalmente Bosque de pino-encino y bosque de encino	Su alimentación está basada en pequeñas aves y roedores, por lo que puede controlar las poblaciones de estas especies.	Pr
Accipitridae	*Buteo*	*albonotatus*	Aguilucho negro	Desde el sur de Estados Unidos hasta Bolivia, Paraguay y Brasil. Campos abiertos y cerca de los ríos y lagos.	Controlador de las poblaciones de mamíferos y pequeños reptiles.	Pr
Accipitridae	*Circus*	*Cyaneus*	Gavilán rastreo	Casi todos los tipos de vegetación, aunque es poco común en bosques densos. Todo México.	Son indicadoras de la calidad del hábitat, ya que son sensibles a los cambios drásticos que se dan por el pastoreo excesivo, contaminación por pesticidas y desecación de humedales	NI
Cathartidae	*Cathartes*	*aura*	Aura	Distribución Amplia	Su importancia ecológica es muy relevante ya que son los encargados de la limpieza del ecosistema, gracias a que se alimentan	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
					principalmente de carroña, evitando la proliferación de enfermedades que resultarían mortales para los humanos y otros animales.	
Accipitridae	*Buteo*	*jamaicensis*	Gavilán colirrojo	Distribución amplia	Por su abundancia y amplia distribución geográfica, esta especie posiblemente tiene influencia importante en la regulación de las poblaciones de sus especies-presa, y afecta la distribución local de algunas especies competidoras.	NI
Accipitridae	*Aquila*	*chrysaetos*	Águila real	Residente Noreste de México	Las funciones ecológicas del águila real constituyen factores decisivos en la estabilidad del ecosistema (Indicador del buen estado del ecosistema), como consumidor superior, representa un elemento de primer orden en las comunidades neárticas mexicanas al regular poblaciones de una gran variedad de pequeños mamíferos.	A
Columbidae	*Columba*	*fasciata*	Paloma de collar	Bosques de Pino-Encino, Distribución amplia	Especies de importancia económica. Son dispersoras de semilla.	NI
Columbidae	*Zenaida*	*macroura*	Paloma Huilota	Bosques de Pino-Encino, Distribución amplia	Especies de importancia económica. Son dispersoras de semilla.	NI
Columbidae	*Zenaida*	*asiática*	Paloma alas blancas	Matorrales, bosques y desiertos. Distribución amplia	Especies de importancia económica. Son dispersoras de semilla.	NI
Columbidae	*Columbina*	*inca*	Tortolita mexicana	Distribución amplia. Matorrales y Bosque degradado.	Dispersora de semillas.	NI
Cuculidae	*Geococcyx*	*californianus*	Correcaminos	Norte de México excepto en elevaciones de más de 2,700 msnm.	Por su alimentación, es controladora de plagas de insectos y algunos roedores, además son dispersores de semilla.	NI
Falconidae	*Falco*	*peregrinus*	Halcón Peregrino	Distribución amplía Excepto regiones polares	Al ser depredadores cumplen una función muy importante al controlar las poblaciones de sus presas.	Pr
Meleagrididae	*Meleagris*	*gallopavo*	Pavo salvaje	Bosque de Pino – Encino	Son indicadores del cambio de hábitat, puesto que son muy susceptibles a cualquier cambio de clima o vegetación. Es una de las especies de mayor importancia cinegética.	NI
Corvidae	*Corvux*	*corax*	Cuervo	Distribución Amplia	Se alimentan de la carroña. Esto ayuda a la descomposición de materia orgánica y las bacterias, así no continúan siendo tóxicas o peligrosas para el medio ambiente.	NI
Odontophoridae	*Callipepla*	*squamata*	Codorniz	Zonas áridas y semiáridas del Norte y Centro de México	Es fuente potencial de alimento para aves rapaces. Por sus hábitos alimenticios es dispersora de semilla.	NI
Odontophoridae	*Cyrtonix montezumae*	*Codorniz arlequín*	*Odontophoridae*	Distribución amplia. Bosque abierto de encino, pino-encino y Junniperus	Es fuente potencial de alimento para aves rapaces. Por sus hábitos alimenticios es dispersora de semilla.	Pr
Passeridae	*Passer*	*Domesticus*	Gorrión común	Distribución Amplia	Son parte de la dieta de otras aves como lechuzas, gavilanes, halcones, etc.	NI
Passerellidae	*Oriturus*	*superciliosus*	Gorrión de anteojos	Endémica de México. Pastizales y bosque de pino.	Dispersores de semilla.	NI
Sitidae	*Sitta*	*Pygmaea*	Bajapalos enano	Centro de México. Bosque de Pino.	Controlador de plagas y dispersor de semillas.	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Trogonidae	*Trogon*	*Elegans*	Coa cola cobriza	Habita los niveles más bajos de bosques abiertos semi-áridas. México y E.U.	Por sus hábitos alimenticios, controlan las poblaciones de algunos insectos y orugas, además son dispersores de semillas.	NI
Tytonidae	*tyto*	*alba*	Lechuza Común	Distribución amplia	Controlan el crecimiento de roedores.	NI
Tyranidae	*Contopus*	*pertinax*	Gran tirano	Es nativo del sur de Norteamerica, América Central y el norte de Sudamérica. Bosque subtropical y tropical	Son controladores de las poblaciones de insectos.	**NI**

IV.2.2.1.2.2 Anfibios

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Bufonidae	*Bufo*	*punctatus*	Sapo	Distribución Amplia	Son indicadores del cambio en los ecosistemas. Dado que ponen sus huevos en el agua al nacer los renacuajos estos se alimentan de plantas y algas ayudando a limpiar los cuerpos de agua. Así mismo se alimentan de una gran variedad de insectos que pueden producir enfermedades por lo que mantienen un control de plagas y enfermedades.	NI
Bufonidae	*Bufo*	*Mexicanus*	Sapo mexicano	Distribución Amplia, bosque templados y ríos	Son indicadores del cambio en los ecosistemas. Dado que ponen sus huevos en el agua al nacer los renacuajos estos se alimentan de plantas y algas ayudando a limpiar los cuerpos de agua. Así mismo se alimentan de una gran variedad de insectos que pueden producir enfermedades por lo que mantienen un control de plagas y enfermedades.	NI
Ranidae	*Rana*	*R. Pipiens*	Rana	Áreas húmedas	Son indicadores del cambio en los ecosistemas. Dado que ponen sus huevos en el agua al nacer los renacuajos estos se alimentan de plantas y algas ayudando a limpiar los cuerpos de agua. Así mismo se alimentan de una gran variedad de insectos que pueden producir enfermedades por lo que mantienen un control de plagas y enfermedades.	NI

IV.2.2.1.2.3 Mamíferos

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Cervidae	*Odocolleus*	*virginianus*	Venado cola blanca	Bosque de transición	Es una especie alternativa para las especies carnívoras. Entre sus depredadores naturales se encuentran especies como *Canis latrans* (coyote), *Felis rufus* (lince), *Puma concolor* (puma o león de montaña) y *Panthera onca* (jaguar), entre otras. Otro importante papel que desempeña en el ecosistema es como dispersor de semillas.	NI
Procyonidae	*Mephitis*	*macroura*	Zorrillo listado	Distribución Amplia	Controlan poblaciones de roedores.	NI
Procyonidae	*Procyon*	*lotor*	Mapache	Distribución Amplia	Es un buen dispersor de semilla, además gracias a sus enzimas gastrointestinales, muchas semillas reblandecen la capa que las rodea por lo que aumenta su capacidad de	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
					germinación.	
Procyonidae	*Canis*	*latrans*	Coyote	Distribución Amplia	Son controladores de plagas y roedores.	NI
Didelphidae	*Didelphis*	*virginiana*	Tlacuache	Distribución Amplia	Son reguladores de las poblaciones de insectos.	NI
Vespertillonidae	*Eptesicus*	*fuscus*	Murciélago moreno	Distribución Amplia	Ayudan a controlar las plagas y son vitales como polinizadores y dispersores de semillas de un sinfín de plantas.	NI
Leporidae	*Sylvilagus*	*floridanus*	Conejo	Distribución Amplia	Tiene una gran importancia ecológica ya que se alimenta de muchas especies de plantas y es alimento para una gran variedad de animales carnívoros. Debido a que tienen tasas de reproducción muy altas y se adaptan a diferentes ambientes pueden convertirse en especies invasoras.	NI
Leporidae	*Lepus*	*Callotis*	Liebre	Noroeste y centro de México.	Son parte fundamental de la cadena alimenticia como herbívoros, dan equilibrio a los ecosistemas y regulan ciclos poblacionales de carnívoros. Ayudan a la aireación y mezcla de suelo, ayudan a la dispersión de semillas.	NI
Muridae	*Neotoma*	*mexicana*	Rata de montaña	Distribución Amplia	Pese a que ocasionan fuertes daños a cultivos, perjudican actividades agropecuarias y además son fuentes de transmisión de enfermedades, estos individuos también produce beneficios al ecosistema, pues al escarbar para hacer sus madrigueras permite la aireación del suelo y la infiltración del agua, son dispersoras de semilla y controlan las poblaciones de insectos.	NI
Geomyidae	*Thomomys*	*umbrinus*	Tuza mexicana	Distribución Amplia	Por ser especies que hacen sus madrigueras bajo el suelo, permiten la aireación filtración de agua, por lo que las plantas se desarrollan más fácilmente.	NI
Canidade	*Urocyon*	*Cinereo Argentatus*	Zorra	Desde el sur de Canadá hasta Venezuela	Son controladores de roedores	NI
Phyllostomidae	*Choeronycteris*	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago trompudo	Bosque de Pino-Selva Baja Caducifolia	Es polinizador de las plantas que se alimenta y dispersor de algunas semillas como pitahayas (*Lemaireocereus spp.*) y garambullas (*Myrtillocactus* spp)	A

IV.2.2.1.2.4 Reptiles

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Viperidae	*Crotalus*	*viridis*	Cascabel diamantada	Distribución Amplia	Por sus hábitos alimenticios, es muy útil para control biológico de roedores y reptiles.	Pr
Phrynosomatidae	*Phrynosoma*	*cornatum*	Lagartija comuda cola redonda	Distribución Amplia	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI
Phrynosomatidae	*Phrynosoma*	*ouglassi*	Lagartija espinosa	Desde el sur de Canadá hasta Guatemala.	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI
Crotaphytidae	*Crotaphytus*	*Collaris*	Lagartija común de collar	Sur de E.U. y Norte de México. Zonas áridas.	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	A
Phrynosomatidae	*Urosaurus*	*Ornatos*	Lagartija arbórea	Distribución Amplia	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos.	NI

					Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	
Phrynosomatidae	*Phrynosoma*	*modestum*	Lagartija comuda cola redonda	Centro-Norte de México	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI

IV.2.2.1.2.5 Especies 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 la región en donde se localiza el proyecto no se localizaron UMAS registradas ante la SEMARNAT para el aprovechamiento de alguna especie de fauna silvestre.

Es importante tener en cuenta que en la región se tienen especies con importancia económica o cinegética y aunque no se cuenta con UMAs para su aprovechamiento, se puede promover a los propietarios de los predios de la región para que soliciten UMAs para las especies siguientes:

Cuadro IV-19. Especies de importancia cinegética

Nombre Científico	Nombre común	Periodo de aprovechamiento
Zenaida macroura	Paloma huilota	Del cuarto viernes de noviembre de 2018 al primer domingo de marzo 2019
Meleagris gallopavo	Guajolote silvestre	Del ultimo viernes de marzo 2019 al ultimo domingo de mayo de 2019
Sylvilagus floridanus	Conejo	Del primer viernes de octubre 2018 al primer domingo de febrero de 2019
Odocolleus virginianus	*Venado cola blanca*	Del cuarto viernes de noviembre 2018 al tercer domingo de febrero de 2019
Canis Latrans	Coyote	Del primer viernes de octubre de 2018 al primer domingo de marzo de 2019
Procyon lotor	Mapache	Del segundo viernes de octubre de 2018 al primer domingo de febrero de 2019

Fuente: Calendario autorizado por la SEMARNAT Durango 2018 -2019

IV.2.2.1.2.6 Especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT, 2010, se muestran a continuación en el siguiente cuadro, cabe hacer mención que estas especies están reportadas a nivel regional, pero se hace su respectiva mención a razón de la posibilidad de encontrarse en la zona del proyecto:

Cuadro IV-20. Especies de fauna presentes a nivel regional con algún estatus en la NOM - 059

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Accipitridae	*Accipiter*	*striatus*	Gavilán Pajarero	Distribución amplia Principalmente Bosque de pino-encino y bosque de encino	Su alimentación está basada en pequeñas aves y roedores, por lo que puede controlar las poblaciones de estas especies.	Pr
Accipitridae	*Buteo*	*albonotatus*	Aguilucho negro	Desde el sur de Estados Unidos hasta Bolivia, Paraguay y Brasil. Campos abiertos y cerca de los ríos	Controlador de las poblaciones de mamíferos y pequeños reptiles.	Pr

				y lagos.		
Accipitridae	*Aquila*	*chrysaetos*	Águila real	Residente Noreste de México	Las funciones ecológicas del águila real constituyen factores decisivos en la estabilidad del ecosistema (Indicador del buen estado del ecosistema), como consumidor superior, representa un elemento de primer orden en las comunidades neárticas mexicanas al regular poblaciones de una gran variedad de pequeños mamíferos.	A
Odontophoridae	*Cyrtonix montezumae*	*Codorniz arlequín*	*Odontophoridae*	Distribución amplia. Bosque abierto de encino, pino-encino y Junniperus	Es fuente potencial de alimento para aves rapaces. Por sus hábitos alimenticios es dispersora de semilla.	Pr
Falconidae	*Falco*	*peregrinus*	Halcón Peregrino	Distribución amplía Excepto regiones polares	Al ser depredadores cumplen una función muy importante al controlar las poblaciones de sus presas.	Pr
Phyllostomidae	*Choeronycteris*	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago trompudo	Bosque de Pino-Selva Baja Caducifolia	Es polinizador de las plantas que se alimenta y dispersor de algunas semillas como pitahayas (Lemaireocereus spp.) y garambullas (Myrtillocactus spp)	A
Viperidae	*Crotalus*	*viridis*	Cascabel diamantada	Distribución Amplia	Por sus hábitos alimenticios, es muy útil para control biológico de roedores y reptiles.	Pr
Crotaphytidae	*Crotaphytus*	*Collaris*	Lagartija común de collar	Sur de E.U. y Norte de México. Zonas áridas.	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	A

Cabe mencionar que parte de las especies mencionadas anteriormente son reportadas a nivel regional, sin embargo, pese a que no se encontraron indicios de la presencia de estas especies dentro del sitio del proyecto y de sus alrededores, no se descarta que en alguna época del año estas puedan llegar a estas áreas por lo que se aplicaran las medidas necesarias para su rescate y reubicación en caso de encontrarse, en especial las especies de lento desplazamiento. Por lo que se propone el siguiente programa de rescate y reubicación.

IV.2.2.1.2.7 Programa de rescate y reubicación de fauna reportada en la NOM-059-SEMARNAT-2010

1. Objetivos

Los objetivos que se pretenden lograr con el presente programa son:

- 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 de cambio de uso de suelo.
- 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.
- Realizar el rescate y conservación de especies de fauna con valor de importancia ecológica.

2. Metas

Contar con las técnicas y métodos para la protección y/o rescate de las especies de fauna durante la vida útil del proyecto.

3. Metodología

Descripción de la especie

***a) Cyrtonix montezumae* (codorniz pinta)**

Descripción

Son aves que miden de 17 a 24 cm de largo, lo que las convierte en una de las especies más pequeñas de América. Como el resto de las codornices, la cola es bastante pequeña y la apariencia rechoncha. Pesan unos 180 g. Los machos tienen la cara y cuello de color blanco con negro, un patrón conocido como de arlequín. Tienen una larga cresta color ante que cuelga hacia atrás de la cabeza. La espalda y las plumas de la cubierta de las alas son color ante oscuro con manchas negras claras, y los costados presentan numerosas manchas circulares.

Por el patrón de coloración del cuerpo, se distinguen dos morfos:

- ✓ la forma norteña, con los costados negros con pequeñas manchas circulares blancas, y el pecho y el vientre color marrón oscuro. Propia del norte de México y de los Estados Unidos.
- ✓ la forma sureña, con los costados negros con manchas circulares pardas, y el vientre y el pecho color marrón claro. Propia del sur de México.

Las hembras son pardas y con el patrón facial menos marcado que los machos. Los machos juveniles son similares a las hembras; adoptan pronto el patrón de los lados del adulto, pero el patrón facial lo adquieren hasta principios de invierno.

Hábitat

La especie se distribuye en tierras altas desde el sureste de Arizona, suroeste y centro de Nuevo México y oeste de Texas hacia México, desde los estados fronterizos de Sonora a Tamaulipas, hacia el sur, y llegar hasta Oaxaca, está ausente en la Cuenca del Rio Balsas.

Su hábitat incluye bosques abiertos, más frecuentemente de Encino, pero también de pino-encino y de *juniperus*, con pastos de al menos 30 cm de alto. Presente en pendientes de colinas y cañones, su hábitat parece estar reduciéndose y fragmentándose.

Alimentación

La codorniz arlequín se alimenta de insectos y plantas. En su dieta vegetariana, son particularmente importantes los tubérculos de *Oxalis, cyperus esculentus y C. sphaerolepis*. Las aves obtienen los tubérculos excavando con las patas; no se sabe cómo localizan los tubérculos en estaciones en que las plantas no tienen crecimiento aéreo.

Reproducción

Los machos empiezan a cantar en febrero o marzo, pero la anidación no comienza sino hasta julio o agosto, que coincide con la temporada de lluvias. El nido es inusual dentro de las especies de codornices: un domo de pasto con una sola entrada. La puesta comprende de 6 a 12 huevos blancos. La incubación, dura 25 días (dos días más que la mayoría de codornices americanas). Al menos en ejemplares en cautiverio, los machos ayudan a construir el nido, a incubar los huevos y a criar a la progenie.

b) *Buteo albonotatus* (Aguilucho negro)

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.

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

Hábitat

Habita en montes, sabanas arbustivas, campos abiertos y cerca de ríos y lagunas.

Alimentación

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

c) *Accipiter striatus* (Gavilán pajarero)

Descripción

Miden entre 24 y 36 cm. El macho pesa de 82 a 105 g. y la hembra entre 144 y 208 g. Son aves relativamente pequeñas, con cola larga y cuadrada; alas cortas y redondeadas con una envergadura de 0.6 m. En adultos, corona, nuca y dorso color azul-grisáceo cara, garganta blanquecinas con rayas de color canela, pecho canela, con muchas rayas blanquecinas, cobertoras inferiores y bordes de la cola color blanco, con tres bandas café-negruzcas. Los inmaduros con dorso de color café con color ante; parte ventral blanquecino con rayas café-rojizo opacas, garganta blanquecina con manchas café-canela y cola similar a los adultos; a veces se les nota un barrado en los flancos y costados rojizo.

Hábitat

Tienen una marcada tendencia a habitar los bosques de pino-encino, bosque de encinos y bosques de coníferas mixtas.

Alimentación

Se alimentan principalmente de pequeñas aves, ocasionalmente de aves más grandes, pequeños mamíferos, ranas, lagartijas e insectos.

Reproducción

En Norteamérica se reproduce de abril-junio, mientras que en el Caribe de enero-julio. El periodo de incubación es de 30 a 32 días. Tienen un éxito de reproductivo de entre 63 y 85%. La puesta anual es de 4-5 huevos en Norteamérica y de 2-3 en el Caribe.

d) Falco peregrinus

Descripción

Halcón grande con una longitud total de 375 a 525 mm y envergadura de 96 a 119 cm, de constitución gruesa con un peso de 550 a 1550 gr, con alas largas y puntiagudas con base ancha, cola más bien corta y angosta. El adulto tiene cere, anillo orbital y patas color amarillo brillante. La cabeza y partes superiores de color gris pizarra oscuro, más oscuro sobre la cabeza, tiene "bigote" negro muy oscuro que contrasta con las auriculares y costados de la cabeza de color blanco. Rabadilla y cobertoras superiores color azul-grisáceo pálido. Garganta y partes inferiores de color blanco. La parte baja del pecho y el resto de las partes inferiores con manchas y barras negruzcas. Cola negra con la punta blanca, la parte exterior de la cola con 6 barras color gris pálido, la parte interna con 3-5 barras blanquizcas. La parte inferior de las alas de color ante pálido a crema con barrado oscuro. La hembra adulta es similar al macho pero más oscura y

con un poco más de color canela rosado en el abdomen y con barras ventrales muy marcadas, además, la hembra es 15-20% más grande y 40-50% más pesada que el macho.

Hábitat

Habita muchos biomas terrestres, no parece tener preferencia por alguno. El tipo de vegetación al que se asocia también es muy variado, selvas altas, selvas bajas, bosques templados, matorral árido montañoso, vegetación de las aguas costeras, manglares, sabanas, desiertos, pastizales

Alimentación

Su dieta está compuesta principalmente de aves, desde pequeñas con un peso no menor a 10 gr., por ejemplo los colibríes, hasta grandes patos y garzas, de manera local también se puede alimentar de palomas y cotorros incluso patos.

Reproducción

Su época de reproducción es de marzo a agosto. Anida principalmente en altos peñascos o en isletas rodeadas de agua o pantanos, debido a que estos sitios funcionan como protección contra depredadores mamíferos incluyendo humanos. El número de huevos por nidada por lo general es de tres a cuatro y algunas veces de dos a seis. Son jóvenes desde los 18 días y empiezan a ejercitarse a los 21 días, durante el periodo posterior ellos desgarran a su presa por sí mismos.

Estado de conservación

Sujeta a protección especial (Pr) según la NOM-059. Las comunidades de esta especie son afectadas principalmente por el uso de plaguicidas y agroquímicos ya que se alimentan de aves, las cuales son alimentadas en las áreas de cultivo. Así mismo, se ve afectado en gran medida por la pérdida o modificación de sitios para anidar, los cuales son limitados en número y a veces no son sustituibles como acantilados y árboles especiales.

e) *Choeronycteris mexicana* (murciélago trompudo)

Descripción

Murciélago filostómido de tamaño medio con pelaje café- grisáceo en el dorso con los hombros y el vientre más pálidos de hasta 7 mm de largo. Las orejas son cortas con las membranas obscuras. Hocico alargado con lengua larga y extensible, la hoja nasal es ancha en la base y terminada en punta de aproximadamente 5 mm de largo (40-50 % del total del cráneo). La cola es corta de aproximadamente 1/3 del largo del uropatagio el cual es desnudo y de la mitad de longitud del fémur. Las medidas externas y craneales en mm son: LT 81-103; LC 6-10; LP 10-13; LO 15-18; LA 43.2- 47.8; longitud máxima del cráneo 29.2- 30.4. La fórmula dentaria es i 2/0, c 1/1, p 2/3, m 3/3 = 30; los dientes a excepción de los caninos se encuentran reducidos en tamaño (los incisivos inferiores se encuentran ausentes en los adultos). El peso varía de 10-20 g (Arroyo-Cabrales, et al., 1987).

Hábitat

Se presentan en una gran variedad de hábitats, en aquellas partes donde aún existe vegetación abundante con flores, como cañadas profundas en montañas desérticas (Arroyo-Cabrales et. al., 1987).

Se le encuentra en climas templados (C) aunque también en climas cálidos (A) y subcálidos (AC), desde los 300 msnm hasta los 2,400 msnm (Arroyo-Cabrales et al., 1987).

Alimentación

Nectarívoro y palinívoro principalmente aunque llegan a consumir frutas y probablemente algunos insectos asociados a las flores que consumen; un análisis estomacal del centro del país incluye granos de polen de pitahayas (*Lemaireocereus* spp.), cazahuates (*Ipomoea* spp.), Ceiba, Agave y garambulla (*Myrtillocactus* spp.) y en Sonora se les encontró frutas de pitahayas y garambullas.

Reproducción

Se han registrado hembras preñadas al inicio de la primavera y nacimientos en junio y julio. Se considera monoéstrica a la especie pero existe la posibilidad de un segundo período de reproducción por el registro de una hembra preñada en Jalisco en septiembre. Los fetos están cubiertos dorsalmente con pelo obscuro y denso y ventralmente con pelo menos denso y de color pálido. Paren una sola cría (aunque hay un registro de gemelos en Guatemala), el parto dura aproximadamente 15 segundos (Arroyo-Cabrales et. al., 1987).

f) *Crotaluss viridis* (Cascabel diamantada)

Descripción

*Crotalus viridi*s tiene una coloración que varía de café claro a amarillo claro, puede llegar a medir 152.0 cm de longitud total. Tiene entre 35 y 55 manchas dorsales de color café oscuro sobre todo el cuerpo excluyendo la parte de la cola, estas manchas generalmente están limitadas por delgadas líneas blancas. La mayoría de estas manchas tienen una forma ovalada a la mitad del cuerpo, pero gradualmente se van haciendo más anchas y cortas formando bandas transversales en el tercio posterior del tronco. Hay dos líneas de pequeñas manchas a ambos lados, las manchas superiores son más grandes y difusas, las inferiores son más oscuras con colores claros en sus límites exteriores. Dos líneas oblicuas de color blanco son evidentes a los lados de la cabeza; la línea detrás del ojo pasa sobre la comisura de la boca. El vientre es blanco y sin manchas.

Hábitat

Habita en climas áridos templados, áridos semicálidos, muy áridos semicálidos y muy áridos templados. Matorral xerófito.

Alimentación

Se pueden alimentar con ratones y otros roedores. No obstante, algunas tienen hábitos más especializados y su dieta puede incluir aves, peces, otros reptiles, anfibios, huevos e invertebrados.

g) Crotaphytus collaris

Descripción

Los machos son ligeramente más grandes que las hembras, el promedio de los machos es 97.9 mm (90 - 150) y las hembras tienen un promedio de 93.7 mm (87 - 101) de LHC. La cabeza es grande y sobresale distintivamente del cuerpo por un delgado cuello: Las escamas del cuerpo son diminutas y no imbricadas. Las escamas de la cabeza posteriores a los ojos son pequeñas y de forma irregular, y usualmente hay series completas de escamas comprendiendo los semicírculos supraoculares los cuales se juntan y ocasionalmente están medianamente fusionados. Está presente un pliegue gular transverso. Las escamas ventrales son ligeramente más que las dorsales, imbricadas y a veces quilladas. Hay 14-27 poros femorales en cada extremidad posterior y los machos generalmente tienen ligeramente alargadas las escamas postanales.

Hábitat

El hábitat consiste en áreas rocosas con escasa vegetación y abarca bosques abiertos, áreas de pastos, cañones, barrancos, laderas y mesetas. Cuando están inactivos, estos lagartos se esconden debajo de rocas o en grietas.

Alimentación

Se alimenta de chapulines, excepto a principios de la primavera, ya que en esta época, su dieta está basada en lepidopteros, coleopteros e himenopteros; también se ha reportado hormigas, avispas, lagartijas de otras especies (*Cnemidophorus* spp. *Phrynosoma modestum*, *Sceloporus* spp. Además se ha reportado que pueden consumir vegetales de manera ocasional.

Reproducción

Las hembras emergen de la hibernación a finales de marzo, el desarrollo folicular empieza a principios de abril. El apareamiento toma lugar en abril y mayo y la ovulación ocurre de finales de abril hasta mediados de junio. La actividad reproductiva está por mediados de julio, y los juveniles nacen de agosto a septiembre. El tamaño de la puesta es proporcional al tamaño del cuerpo. El tamaño de la puesta es de 1 - 12 huevos, con dos puestas por año.

4. Actividades

Para iniciar con el Programa de rescate es necesario conocer la ubicación de los lugares de anidación o percha 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 realizará un reconocimiento para identificar la presencia de forma directa (visual) o indirecta (sonido del cascabel, cantos, graznidos o vocalizaciones), 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 de vertebrados.
- Ahuyentar a los organismos que se pudieran encontrar cerca del área de trabajo, durante el tiempo que dure la obra, 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

5. Capacitación del personal

Es posible que durante el proceso de desmonte aparezcan animales, a pesar de todos los esfuerzos desarrollados para su rescate, ya que estos se mueven en busca de alimento y no habrá barreras que impidan el paso por la superficie de cambio de uso de suelo. Se necesitará por tanto instruir al personal técnico y trabajadores de la empresa encargada del desmonte 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.

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 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 ½ a ¾ 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 realizaran recorridos por los alrededores del proyecto, principalmente entre los roquerío s 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 resultara complicada.

7. Cronograma de actividades

La calendarización de las actividades para la localización y en su caso rescate de especies se presenta en el Cuadro IV-21. 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 realizaran recorridos periódicos para verificar la ausencia de estas especies.

Cuadro IV-21. Cronograma de actividades anual

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

8. Evaluación

Durante los recorridos en campo para la delimitación del área, se avistaron algunas especies, sin embargo fue en los alrededores del sitio del proyecto y una vez que se percataron de la presencia del personal se alejaron de la zona.

Se seguirán llevando a cabo recorridos para verificar la presencia o ausencia de las especies, además el personal que labore en el desmonte, 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.

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 las distintas áreas de construcción del proyecto con regularidad y detectar posibles rescates de animales.

IV.2.3 Paisaje

Según Álvarez et al. (1999), el estudio del paisaje se puede enfocar desde dos aproximaciones: el paisaje total y el paisaje visual. Debido a que, con los rasgos abióticos descritos anteriormente (clima geología, fisiográfica, relieve, suelos, hidrología) y bióticos (fauna y vegetación); se puede llegar a establecer una aproximación total del paisaje, sin embargo, esta aproximación es incompleta si no se valora en función de la apreciación visual.

IV.2.3.1.1 Identificación de impactos visuales

Se analizó el paisaje regional y local, como una característica integradora del sistema ambiental, que resume los atributos del medio natural y su estado actual, donde se incluyen los efectos derivados de la actividad antropogénica. Es importante mencionar que la conceptualización del análisis del paisaje se realizó desde un marco geo-ecológico (relación y condiciones del suelo con respecto al estatus ecológico del sitio), dado que el objetivo principal fue definir la calidad visual a nivel regional como un indicador, para evaluar de manera objetiva el impacto ambiental que las actividades pudieran tener en el paisaje.

La zona de estudio se dividió en unidades paisajistas de acuerdo al criterio fisiográfico, de cobertura vegetal (tipos de vegetación) y de uso de suelo. Las variables que se evaluaron para cada unidad fueron:

- Calidad visual
- Fragilidad visual
- Visibilidad

A partir de estas dos últimas, se determinó la calidad visual, como el indicador que integra la sensibilidad del proceso de deterioro del sitio producido por actividades antropogénicas principalmente. En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas (Carabelli, 2002), por lo que la importancia que tiene este atributo en la evaluación del impacto ambiental es de orden primario, ya que integra las características de los factores y atributos del ambiente. En el proceso de evaluación del impacto ambiental, la caracterización de este atributo, sumado al diagnóstico y al análisis de la problemática ambiental, brinda a los evaluadores indicadores globales de juicio, que dan una visión del estado en el que se encuentra el sistema ambiental, previo al desarrollo actividad que se está evaluando.

El paisaje del sitio está determinado por sus características físicas y bióticas principalmente, el cual, en nuestro caso, se refiere al área donde se localizan los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo, las actividades que se desarrollan a nivel local son para aprovechamiento forestal y minería principalmente, así como asentamientos humanos. En su microclima se analizaron los aspectos climáticos que influyen en la zona; en su topografía, se consideran sus pendientes máximas y mínimas; con respecto a su hidrología, se prevé que el desalojo de sus aguas pluviales que inciden en la zona, sea adecuado; ya que el flujo del agua no se verá afectado; en el caso de su geología, al tratarse de rocas sedimentarias que dieron origen a suelos de la clase de Luvisol que son aptos para la agricultura, aunque por ser una zona montañosa esta actividad se realiza a baja escala, con su descripción se pudo identificar claramente las características principales de éstos y la estrecha relación e interacción con los anteriores componentes. Con el análisis de los componentes físico y abióticos se pudieron identificar aquellos umbrales físicos que se han dado de manera natural como barrancas, lomeríos, planicies, arroyos, los tipos de vegetación presentes, los climas que permiten esa estructura y los suelos que dan origen; otro factor en el paisaje son aquellos generados por las actividades del hombre en la región, cuya principal evidencia son: las áreas destinadas a la agricultura y ganadería, así como las brechas de terracerías que han sido abiertas para la comunicación vecinal.

a) Calidad visual

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

a) El agua es un elemento relevante
b) Preferencia estética de elementos verdes frente a zonas más secas
c) Preferencia por formaciones arbóreas frente a las arbustivas
d) Preferencia por zonas de topografía accidentada frente a las superficies llanas
e) Diversidad del panorama paisajístico frente a la monotonía de paisajes homogéneos

Con los criterios anteriores, se puede realizar una valoración cuantitativa la cual estará dada en función de conceptos y percepciones subjetivas, pero que al darle un valor numérico ayudarán a ubicar el paisaje en una valoración a nivel escala; dando un valor mayor (3) a aquel paisaje que cumpla con las expectativas mencionadas anteriormente y un valor menor (1) a aquellos paisajes que no cumplan o no satisfagan el criterio de valoración; derivado de la asignación anterior, tenemos lo siguiente:

Cuadro IV-22. Valoración de los criterios estéticos del paisaje del sitio

Criterios estéticos	Valoración numérica	Descripción de la valoración
a	2	Existen escurrimientos dentro del área propuesta a CUS
b	2	Por encontrarse en una zona cubierta de vegetación
c	2	Por presentarse vegetación arbórea, aunque con un grado de perturbación.
d	2	Por presentar una forma de relieve variable
Promedio	**2**	En términos generales la calidad visual puede considerarse como media

b) La fragilidad

La fragilidad visual es la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él. Está en función de la respuesta del paisaje a gradientes de topografía, vegetación, temperatura, humedad y suelos. Un factor adicional se impone por disturbios, interacciones bióticas y el uso de suelo (Turner *et al*., 2001). Por lo anterior, la fragilidad visual expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el sistema ambiental ante el desarrollo de actividades antrópicas.

La fragilidad visual del paisaje, tal y como se plantea en este estudio, consta de dos elementos:

i). La fragilidad visual intrínseca, determinada por las características ambientales del sitio que aumentan o disminuyen su capacidad de absorción visual, tales como: la *altura de la vegetación* y el *relieve de la zona*.

ii). La fragilidad visual extrínseca, que hace referencia a la mayor o menor susceptibilidad de un territorio a ser observado y depende de la accesibilidad visual a las zonas observadas.

De acuerdo a lo anterior, los criterios aplicados para dar una valoración numérica, fueron:

- Cuanto menor sea el porte o altura de la cobertura vegetal, la fragilidad será mayor por tanto será más difícil encubrir determinados impactos adversos que ocasionan los cambios de uso de suelo.
- Cuanto mayor es el porte de la cobertura vegetal, es menor la fragilidad visual, **no se considera el porte de las zonas con pastizal o vegetación ripiaría dadas sus reducidas tallas**.
- Las zonas con mayor pendiente son más visibles y, por tanto, poseen un mayor valor de fragilidad.
- Las zonas con menor pendiente son menos visibles y, por tanto, poseen un menor valor de fragilidad.

Considerando los criterios anteriores se pudo realizar una valoración cuantitativa, a partir de la valoración cualitativa, considerándose la fragilidad visual intrínseca y extrínseca, en donde para cada uno de los criterios utilizados se dio un valor numérico, siendo 3 para aquel correspondientes a la más alta valoración y 1 para la menor, dando como resultado lo siguiente:

Cuadro IV-23. Valoración de la fragilidad del paisaje a nivel sitio

Fragilidad	Criterios	Valoración numérica	Descripción de la valoración
La fragilidad visual intrínseca	Porte o altura vegetal	2	Al derribar vegetación habra una modificación notable, aunque no es muy significativo la fraglidad es media.
	Pendiente	2	Al desarrollarse las actividades en una zona con una variación de relieve notable la fragilidad se considera mayor
La fragilidad visual extrínseca	Observación del territorio	1	Al tratarse de la zona eminentemente rural, puede considerase un valor bajo para este criterio
Promedio		**1.6**	**En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como baja**

c) La visibilidad

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

Se utilizó la visibilidad con el objeto de obtener una valoración del paisaje del sitio 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 local, donde existen atributos ambientales importantes. El estudio de visibilidad se realizó a partir de las partes más altas en la zona y de las carreteras establecidas en las partes altas de las microcuencas con un radio de acción de 5 km, y utilizando la distancia como factor de ponderación. Los puntos de observación se presentan de la manera siguiente:

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**: Mayor a 3.1 de distancia.

En este caso, el análisis de visibilidad se realizó desde la parte más alta del sitio seleccionado para el cambio de uso de suelo. Su valoración se puede definir como **corta** ya que, aunque el sitio en su mayoría se encuentra en terrenos con un relieve poco variado, la vegetación arbórea sirve de barrera para su visualización, por lo que es imposible ver el cambio ocasionado por el proyecto desde una larga distancia a menos que se pase por el camino que atraviesa la línea eléctrica. Para tener una mayor claridad sobre la visibilidad del sitio se realizó un análisis en ArcMap basado en el Modelo Digital de Elevación, en el cual se establecieron 6 puntos de observación sobre los caminos existentes en las partes más altas del área de influencia para determinar hasta qué punto es visible el proyecto. En la siguiente figura se presenta la visibilidad a nivel área de influencia.

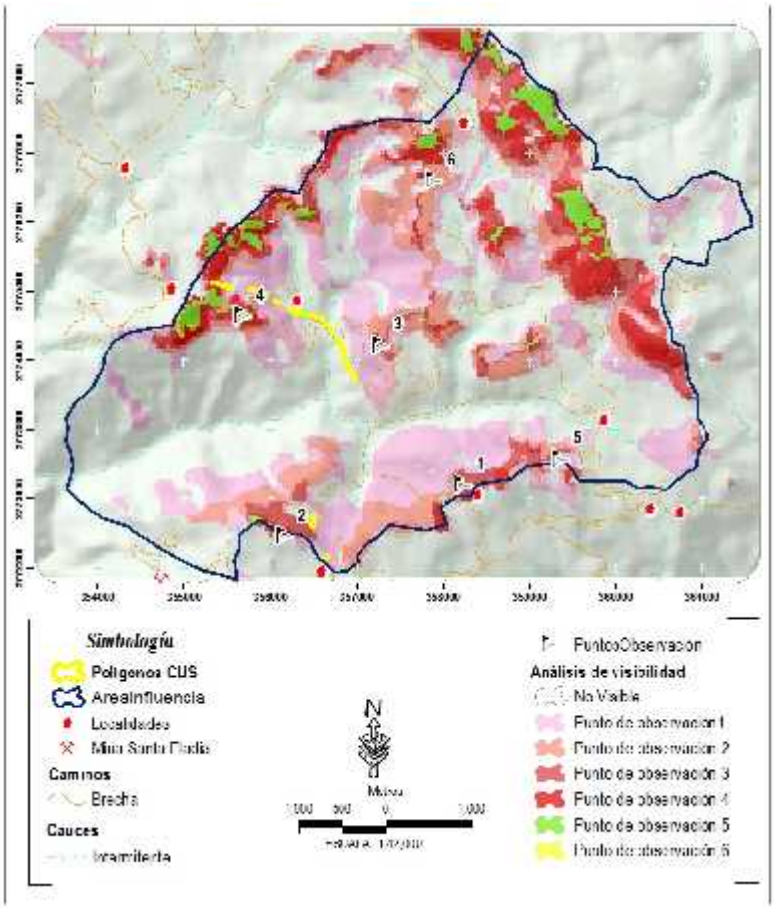


Figura IV-10. Rango de visibilidad

Como se puede observar, no se puede visualizar fácilmente la línea que abarca el derecho de vía, desde el punto 1 se pueden visualizar los polígono que se encuentran en las partes más altas que son los de los extremos, sin embargo el resto de la línea no es apreciable desde ningún punto de observación, cabe mencionar que los puntos se establecieron desde los caminos ubicados en las partes más altas del área de influencia, por lo tanto la visibilidad se puede considerar como **corta.**

Conclusión de la valoración del paisaje

En base a la valoración anterior, se concluye que las características del paisaje del sistema ambiental son: **calidad visual media**, como resultado de la ubicación del sitio en una zona completamente rural y cubierta por vegetación de porte alto; **fragilidad visual baja**, como resultado de la conformación y estructuración de la vegetación presente en el sitio (bosque de pino); y **visibilidad corta** por las características del terreno. Por lo que las actividades no implican un impacto importante y/o trascendente en la composición del paisaje, ya que las condiciones naturales presentes no se verán modificadas de manera significativa, dado que las actividades se realizarán en una zona muy puntual, y no se requerirá de infraestructura complementaria, además se cuenta con acceso al sitio, por lo que no se abrirán nuevos caminos.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto se encuentra en una zona completamente rural, la comunidad más cercana se encuentran a 0.7 km aproximadamente, sin embargo no cuenta con los servicios básicos, además su población es de 25 habitantes, por otra parte se cuenta con el campamento La Taspana que es parte del complejo minero La

Ciénega y que cuenta con servicio de atención médica, taller, comedores, dormitorios, almacenes y en caso de requerir mayor atención o servicios estos se apoyan en las instalaciones de la empresa dentro del poblado de Ciénega de Nuestra Señora, por lo tanto, la información sobre los aspectos socioeconómicos estarán basados en este poblado y se describen de la manera siguiente:

Ciénega de Nuestra señora cuenta con una población de 1,720 habitantes, de los cuales 916 son hombres y 804 mujeres, los servicios con los que se cuenta en este poblado son:

Educación

Por lo que se refiere a la educación, están comprendidos los niveles de preescolar; primaria, telesecundaria y sistema de educación de TeleBachillerato.

Existen 36 personas mayores a 15 años que son analfabetas, 188 han terminado solo la primaria, 257 han estudiado la secundaria y 358 que han estudiado hasta el bachillerato la mayoría son hombres.

Religión

La religión que se practica es la católica.

Salud

Los servicios de salud se dan por parte del IMSS o dentro del centro médico establecido en el complejo minero.

Vivienda

En la localidad hay 537 viviendas. De ellas, el 97.28% cuentan con electricidad. La mayoría cuenta con agua entubada y están conectadas al drenaje. Los materiales de construcción en su mayoría son de adobe, o materiales de concreto y techos de lámina o loza de concreto.

Medios de comunicación

Los servicios de comunicación con los que se cuenta en la localidad son radio, teléfono fijo y telefonía celular, también se cuenta con servicio de radio y televisión.

En cuanto al transporte este se da en vehículos particulares, aunque también existe el transporte público con una ruta de Ciénega –Durango por parte de Estrella Blanca.

Economía

Las principales actividades económicas son:

- **Agricultura:** La mayor parte de la agricultura de la región es de temporal. La mayoría de sus cosechas se utilizan para autoconsumo familiar y una mínima parte se vende dentro de las mismas localidades. Los principales productos que se siembran son el maíz, alfalfa y avena.
- **Ganadería:** Esta actividad se realiza principalmente para obtener productos para el autoconsumo, aunque también para la venta, lo cual les permite obtener recursos para obtener otros productos para su bienestar.
- **Minería:** Esta actividad es la que mayor economía aporta a la región, pues su infraestructura permite la generación de empleos a gran escala y genera beneficios a la población con la construcción de obras sociales.
- **Comercio:** Existen varios establecimientos dedicados a la compra-venta de los productos propios del municipio, así como comercios dedicados a la venta de artículos que satisfacen las necesidades de los habitantes (restaurantes, hoteles, abarrotes).

En cuanto a los salarios de las actividades económicas desarrolladas en la región, la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 21 de diciembre de 2018. Vigentes a partir del 1 de enero de 2019, solo establece una única área geográfica con 102.68 pesos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Para tener un concepto integral del sistema ambiental, 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 estos están relacionados unos a otros, solamente así se tendrá una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el **área de influencia ambiental**. Este proceso de análisis, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante de realizar las acciones del proyecto.

A continuación se describen los componentes del sistema ambiental y los cambios que pudiesen generarse con la elaboración del proyecto.

Cuadro IV-24. Diagnóstico ambiental

Descripción	Valoración
	La superficie a ocuparse por las obras es de **0.840** ha en superficie forestal.
El clima del sitio pertenece al grupo de los templados, semifrío y subhúmedo. La precipitación media anual es escasa **1,387** mm, la mínima ocurre en el mes de abril (24.6 mm) y la máxima en el mes de julio (294.3 mm). La temperatura media anual es de 11.5 °C con una máxima anual de 25.1 °C y una mínima de -2 °C en el mes de enero. Los vientos predominantes van de los 4 km/hr a los 10 km/hr NW. La temporada de lluvias se presenta en verano, con lluvias y heladas en invierno.	El clima mayormente es templado semifrío, aunque también se presenta el clima templado subhúmedo, la variación no es muy notable, pues presenta las mismas condiciones de relieve y vegetación en toda la superficie propuesta a CUS. Con el desarrollo del proyecto no se modificará de manera perceptible el clima regional pues las dimensiones son cortas. En general los cambios que ha experimentado el clima local es consecuencia del incremento al calentamiento global manifestándose a través de sequias más recurrentes, aumento de la temperatura, huracanes, inundaciones en los trópicos, frentes fríos más fuertes, etc. Se puede afirmar que el proyecto no modifica alguna de las variables que definen el clima local, debido principalmente a que no contribuye significativamente al incremento en los niveles de contaminación atmosférica por el uso exagerado en el consumo de combustibles fósiles, gas metano, óxido nitroso, etc.
Los tipos de rocas que se presentan a nivel sitio es Ignea extrusiva ácida que son rocas formadas por el rápido enfriamiento de lava. Además, el área se encuentra en las provincias Sierra Madre Occiental, dentro de la subprovincia Gran Meseta y Cañadas Duranguense, donde el sistema de topoformas está clasificado como Superficie de Gran Meseta con Cañadas y Sierra Alta con Cañones. El proyecto se encuentra en la parte alta de la cuenca del Río San Lorenzo con una altitud que va desde los 2349 a 2637 m.s.n.m. La pendiente del área donde se ubicará el proyecto varía de 0 a 63% en las partes más pronunciadas, dentro de los poligonos propuestos a cambio de uso de suelo la pendiente varia de 0 a 30 %	El desarrollo del proyecto no impactará este componente, pues no se realizarán excavaciones ni extracción de material geológico, así como tampoco se realizarán cortes a los taludes, pues no se construira ningun tipo de infraestructura auxiliar, dado que se cuenta con lo necesario para llevar a cabo la ejecución del proyecto como son caminos de acceso y al contratar personal local no es necesaria la instalación de campamentos o comedores.

Descripción	Valoración
Los suelos característico del sitio son: Luvisol húmico úmbrico con Leptosl mólico esquelético y Luvisol esqueletico endoléptico con cambisol esquelético encoléptico todos de tectura media y fase pedregosa, estos suelos son aptos para la agricultura, son susceptibles a la erosión cuando contienen mucha arcilla y sobre todo en pendientes muy pronunciadas.	Dentro del área de influencia del proyecto, el suelo presenta un ligero deterioro por causa naturales, aunque también se han desarrollado actividades agrícolas que han perturbado ciertas áreas, las cuales no se recuperan porque no se aplican medidas de restauración. Con la eliminación de vegetación se puede aumentar el proceso de erosión, por lo que se deben aplicar medidas de restauración y mitigación para disminuir este riesgo.
En cuanto al sistema hidrológico el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica 10 denominada Sinaloa dentro de la Cuenca "B" Río San Lorenzo, subcuenca "e" Quebrada de San Juan y microcuenca 001 Mesa de Guadalupe, así mismo se encuentra dentro del acuífero del Río San Lorenzo. Específicamente dentro del área del proyecto existen cauces de tipo intermitente, los cuales desembocan en el cauce del arroyo Las Cebollitas y a su vez al arroyo San Juan de Camarones.	Este componente no presenta un nivel significativo de perturbación, pues el uso que se le da al agua es para uso domestico y actividades agricolas a baja escala, además la precipitación es buena lo que permite que se recargue el acuifero y se formen manantiales que sirven para abastecer a las localidades de agua para el consumo. Dentro de los principales factores que afectan la calidad y cantidad de agua dentro de esta región, esta la tala inmoderada en la parte alta de la cuenca, lo que trae consigo otros impactos negaticos como son la alteración del ciclo hidrológico, pérdida de vegetación y por lo tanto pérdida de biodiversidad. Los impactos que se generaran con el desarrollo del proyecto no afectaran la calidad de agua ya que no se utilizaran sustancias toxicas, aunque si se modificara la captación al eliminar vegetación, sin embargo esta se podra compensar con la reforestación de otras áreas afectadas anteriormente.
La zona donde se ubica la infraestructura propuesta es clasificada como forestal, donde puede llevarse a cabo el aprovechamiento de recursos foresales maderables, sin embargo actualmente esta área no esta siendo aprovechada.	La flora se verá afectada de manera muy puntual en el sitio del proyecto a través de la pérdida de diversidad y abundancia de especies de **bosque de pino**. Sin embargo, se rescatarán y rehubicarán las especies de mayor importancia ecológica y con los programas de reforestación de especies regionales se espera que en el corto plazo este componente se recupere de manera significativa como una medida de restauración. A nivel regional este componente se ve modificado por el cambio de uso de suelo para cultivos agrícolas y la ganadería, sin embargo al ser una zona rural estas son las actividades más rentables para la subsistencia.
Dado que el proyecto se encuentra en una zona rural, la fauna circula libremente por la región, aunque prefieren zonas con mayor cobertura vegetal para poder esconderse de los depredadores.	La fauna silvestre local se encuentra representada en su mayoría por especies indicadoras de impactos generados por actividades antropogénicas y en menor escala por especies silvestres que ocupan grandes extensiones de superficie en su hábitat. A nivel regional no se perciben cambios en la distribución y abundancia de la fauna silvestre, el proyecto no establece barreras (aislamiento) que eviten el desplazamiento de las especies silvestres hacia los sitios de anidación, reproducción o alimentación. A nivel local no se identificaron especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunque no se descarta la posibilidad de encontrarlas durante la vida útil del proyecto, por lo que se propone un programa de rescate y reubicación de los individuos que se encuentren durante el desarrollo del proyecto. Este programa también aplica para las aquellas especies de lento desplazamiento, aunque con las actividades que se estan llevando a cabo actualmente ya se han desplazado hacia zonas mas seguras, se asegurará que a la hora de empezar las obras no se encuentren especies de fauna dentro de la zona.
En términos generales la calidad visual puede considerarse como media, mientras que la fragilidad visual es baja y la visibilidad se considera corta pues el proyecto no es visible a largas distacias, dado que la cubierta vegetal y la forma del relieve sirven de barreras para evitar su visualización.	A nivel regional este componente ambiental presenta un grado de calidad visual y estética de importancia regular, dada que las partes más altas del cuenca presentan un relieve muy variado y la visibilidad no es buena pues los mismos cerros impiden una visualización más larga, además el tipo de vegetación es muy similar a lo largo de la región, dentro del área de influencia existen áreas que ya han sido sujetas a cambio de uso de suelo para desarrollar otros proyectos, por lo que los cambios no serán muy

Descripción	Valoración
	perceptibles. A nivel sitio tampoco NO se prevén cambios importantes en la calidad visual, ya que la infraestructura minera ha estado presente en esta región desde hace varios años y ha sido integrada por los pobladores como un componente más del paisaje local, ahora bien al perturbar la vegetación local esta será compensada y restaurada en el corto plazo porque el tipo de vegetación al que corresponde es muy abundante por la extensión que ocupa
La región se encuentra dentro de las zonas con un grado de marginación muy alto, en donde las principales actividades económicas son la agricultura, ganadería y minería. El proyecto se encuentra dentro del municipio de Canelas, Dgo., el cual cuenta con una población de 4,122 habitantes de los cuales 2,165 son hombres y 1,957 son mujeres. El 46.78% de la población están económicamente activos y de estos el 96.12 tienen un empleo. La actividad minera ha sido un detonante para mejorar la estabilidad social, aunque hace falta mayor inversión en infraestructura y capacitación sobre esta actividad.	Este componente del sistema ambiental en la mayoría de los casos representa un punto determinante para la aprobación de cualquier proyecto, sobre todo en aquellas regiones con algún grado de marginación importante, debido básicamente a los beneficios que representan para el desarrollo de la región donde se pretenda *incorporar nuevas fuentes de empleo*. A nivel regional, la principal actividad económica está representada por actividades relacionadas con el sector **Minero**, por lo que el presente proyecto representa una inversión en infraestructura para mejorar las actividades relacionadas a este sector, y representa beneficios a corto plazo a través de la creación de fuentes de empleos con las prestaciones de ley, se incrementan las relaciones comerciales entre las demás actividades económicas, etc. Por el tipo de proyecto, no se consideran impactos negativos hacia el componente social, puesto que no implica actividades riesgosas.

IV.2.5.1 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

Como el proyecto se ubica en 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 un ritmo de crecimiento poblacional muy lento pues los empleos generados en su mayor parte corresponden a los pobladores locales, lo cual no implica el cambio de domicilio. 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 servicio 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.

Los recursos ambientales seguirán sufriendo cambios, dado que, la vegetación disminuye anualmente de forma natural, si no se realiza un manejo adecuado de los recursos y se realizan obras de restauración.

El clima, precipitación y temperatura seguirán cambiando conforme pasa el tiempo y en base a las actividades a nivel nacional que no pueden ser controladas de forma particular, tal es el caso del cambio climático.

IV.2.5.1.1 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 y la cobertura vegetal, pues al abrir espacios este se deja desprotegido provocando la erosión y perdiendo áreas forestales. El crecimiento demográfico es bajo por lo que, la contaminación que genera el crecimiento urbano es estable y no se incrementa.

En el **mediano plazo** (5 años) Se modifica la estructura de la cobertura vegetal, por lo que, es necesario la introducción de tecnología adecuada para los recursos forestales. 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 incrementara un poco la presión hacia los mismos y que aunado a la escasez provoque el fenómeno de la migración hacia otros centros de población.

Se espera contar con un sitio destinado para la disposición de residuos sólidos urbanos, aunque es probable que se tengan algunos incrementos en la contaminación por desechos en los poblados por la misma falta de cultura, ya que aunque se tengan sitios establecidos para su disposición, la falta de cultura es difícil eliminar en la población.

Los cambios a **largo plazo** en la región se esperan sean más perceptibles en el desarrollo, probablemente, se aumente la inversión para infraestructura minera, lo cual provocará mayores beneficios sociales y posiblemente un incremento en la población.

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 acreciente de alguna forma, aunque los niveles no serán de ningún modo alarmantes pero si es necesario considerarlo.

IV.2.5.2 Síntesis del inventario ambiental

De lo expuesto anteriormente podemos observar aquellas áreas más frágiles y sensibles a daños ambientales por lo tanto los criterios que se seguirán para la toma de decisiones serán:

- No afectar áreas fuera de los límites establecidos para el desarrollo del proyecto.
- Se dirigirán las medidas de restauración para aquellas áreas identificadas con mayor grado de perturbación, así mismo se evitará en la medida de lo posible poner mayor afectación sobre estas áreas.

En general la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, no presenta un nivel de perturbación importante, dadas las condiciones ambientales de la región, el tipo de vegetación presente puede disimular los cambios efectuados por el desarrollo del proyecto, aunque el tipo de suelo presenta un grado de deterioro bajo, es posible restaurar las áreas por medio de reforestaciones y obras de conservación de suelos

Dentro de los componentes ambientales en la zona de influencia, el aire presenta un nivel de impacto moderado, como consecuencia de las actividades mineras que se han venido desarrollando, la vegetación es capaz de absorber los gases producidos por la combustión de combustibles y proporcionar aire limpio.

Los principales componentes que se verán afectados por la puesta en marcha de las actividades del proyecto serán el suelo y vegetación. De cierta forma al verse alterados estos componente de forma directa o indirecta (reafirmando la estrecha relación que guardan los componentes en la conformación del ecosistema) otros componentes como el aire y agua se verán modificados en su estabilidad; por lo cual la importancia de establecer medidas de mitigación efectivas para estos componentes ambientales.

En base al nivel de perturbación por parte del hombre registrado en el sitio del proyecto y la zona de influencia del mismo, los impactos que ocasionara el proyecto no serán de magnitudes considerables, y los que sean ocasionados se aminoraran de forma significativa con la aplicación de correctas medidas de mitigación y restauración.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. 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 o existente.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Cualquier actividad humana genera cambios positivos o negativos en la naturaleza, así como en las condiciones de vida de los habitantes de una región, por esta razón consideramos que cualquier evaluación de impacto ambiental debe tomar en cuenta a los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales que las actividades productivas provoquen, ya que la alteración de estos tres conceptos puede llevar a un desequilibrio en la estabilidad de los ecosistemas.

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 Área de Influencia del proyecto, así como el sitio donde se establecerá el proyecto.

Considerando las características de la obra, en cuanto a sus dimensiones, ubicación y distribución, se determinó que los impactos generados se presentarían en una escala muy puntual, es decir a nivel sitio, puesto que se llevará a cabo la construcción de infraestructura adicional ya que solo se extraerá el material y se transportara a los centros de transformación. De tal forma que la metodología utilizada para evaluar los impactos considera las siguientes etapas; **i) Identificación, ii) Valoración y la iii) Jerarquización**, como se ilustra a continuación:

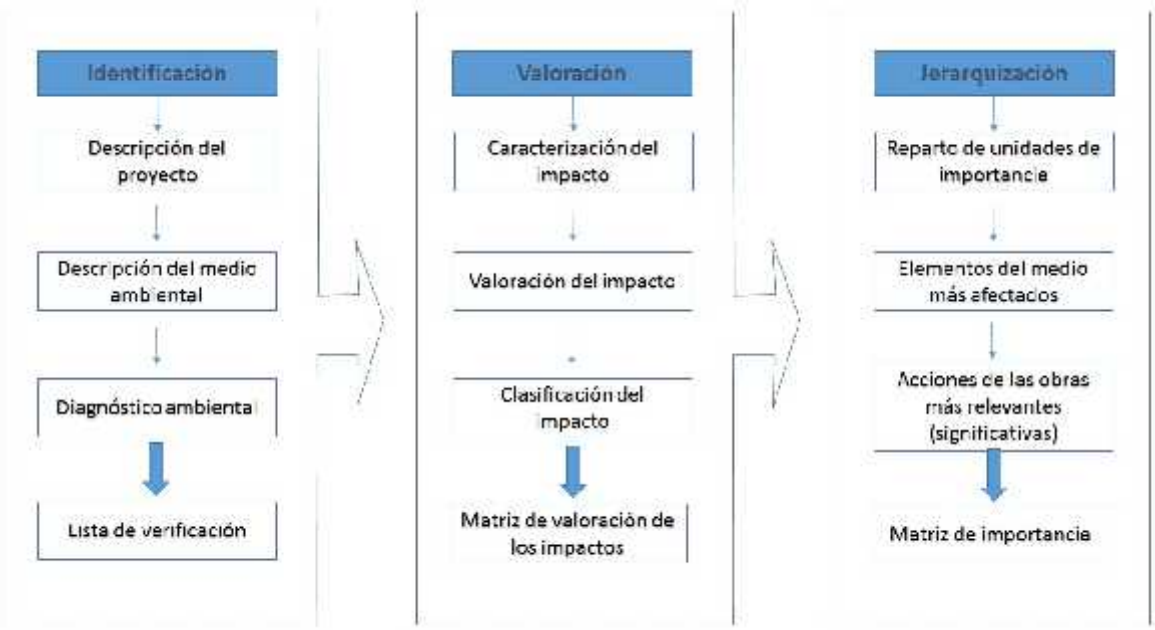


Figura V-1. Descripción gráfica de la metodología a utilizarse para la evaluación de los impactos

V.1.1 Lista de verificación

La identificación de los impactos más relevantes se realizó a partir una detallada descripción de los atributos (indicadores) de calidad de cada uno de los componentes que conforman la dimensión ambiental. Entonces, con el diagnóstico ambiental, fue posible determinar la probabilidad de presentarse los impactos adversos y benéficos sobre alguna variable ambiental. En el Cuadro V-1 se presenta el análisis de la verificación de los impactos a generarse, cuando hay afectación se usa el valor de 1, en tanto que el valor de 0 se utiliza para indicar que no hay impacto (impacto nulo).

Una vez que los impactos fueron identificados, en una segunda valoración de la lista de verificación, se engloban los impactos a generarse para identificar en qué etapa se pueden presentar (ocurrencia).

Cuadro V-1. Lista de verificación de impactos

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
Clima	Temperatura	El cambio climático obedece a factores globales, sin embargo, se ha comprobado que las emisiones de CO_2, el cual es uno de los gases que contribuye al efecto de invernadero.	0	Emisiones a la Atmosfera	Específicamente, el proyecto solo contempla la utilización de maquinaria para el transporte del personal y la extracción del material vegetal residual, aunque el mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada es muy puntual y sobre un periodo de tiempo muy corto.
	Precipitación		1		
	Vientos		1		
	Fenómenos meteorológicos		0		
	Evapotranspiración potencial		1		
	Fenómenos naturales		0		
Aire (Calidad)	Monóxido de carbono (CO)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	0	N/A	Mecanismo de combustión de los vehículos, y equipo para cortar el arbolado, muy puntual pero deberá de considerarse únicamente de manera preventiva
	Dióxido de carbono (CO_2)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire.	0	N/A	Mecanismo de combustión de los vehículos y equipo para el corte de vegetación.
	Óxidos de nitrógeno (NOx)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire.	0	N/A	Mecanismo de combustión de los vehículos y equipo para el corte de vegetación.
	Óxidos de azufre (SOx)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire.	0	N/A	Mecanismo de combustión de los vehículos y equipo para el corte de vegetación.
	Polvos	El polvo es parte de la composición de la atmósfera, se genera de manera natural en un ecosistema, sin embargo puede haber acciones del hombre que aumenten su generación y dinámica.	1	Generación del polvo	Desgaste de los caminos de acceso por el rodamiento de los vehículos, el impacto no es medible, por lo que se deberá considerar acciones preventivas, además la eliminación de la vegetación, así como su extracción también generará un aumento en la generación de polvos, la cual se disipará inmediatamente después de dejar las labores pues se encuentra en un área abierta.
	Olor	Las diferentes percepciones olfativas en el ambiente dependen de la composición del ecosistema y las interacciones con los vientos.	0	N/A	El área se encuentra abierta y no se generan olores diferentes a los existentes
	Ruido	En la naturaleza de forma general se dan a acabo interacciones que generan ruido, canto de las aves, sonidos de mamíferos, el viento chocando con las hojas de los árboles.	1	Generación de ruido y vibraciones	Durante las actividades de eliminación de la vegetación se generara ruido por las motosierras y la caída del arbolado, además los camiones para el transporte del material

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
					comercial, sin embargo este será temporal y muy puntual, el cual se eliminará una vez que termine el periodo laboral diario. No afectará a la población, dado que estas están muy alejadas de la obra.
Composición y arreglo geológico	Geología regional y local	La geología del estado de Durango se caracteriza por la presencia de rocas ígneas y sedimentarias Mesozoicas plegadas, que descansan sobre un basamento Paleozoico. A nivel sitio los tipos de rocas pertenecen a conglomerado.	0	N/A	La distribución de las diferentes capas y composición de las rocas, no será afectadas pues no se contemplan perforaciones dentro de las áreas sujetas a cambio de uso de suelo.
	Estratigrafía	La estratigrafía pertenece a diversas formaciones rocosas.	0	N/A	El proyecto solo contempla la remoción de vegetación.
Composición del suelo	Tipo de suelo	El suelo es considerado como la parte superficial de la corteza terrestre, y están constituidos de diferentes capas. Los suelos presentes a nivel sitio se componen de Luvisol húmbrico con leptosol Mólico y Luvisol esquelético con Cambisol esquelético los cuales son suelos de textura fina y pedregosos, son aptos para actividades agrícolas y son susceptibles a la erosión sobre todo en áreas con pendiente pronunciada pues son suelos muy sueltos.	1	Procesos de erosión	Durante la preparación del área será necesario remover la vegetación presente en el toda el área sujeta a cambio de uso de suelo, por lo que el suelo quedará desprotegido y habrá mayor movimiento de partículas por la acción del viento y de la lluvia lo cual puede iniciar con un proceso de erosión si no se toman las medidas necesarias para su protección.
	Composición física	La composición física del suelo está determinada por la composición de los minerales que le dieron origen; sin embargo es posible determinar que debido a las actividades que se generarán puede existir la contaminación por la generación de residuos sólidos.	1	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	Mayor actividad antropogénica en las áreas de trabajo, misma que se dará de manera temporal pero con cierta probabilidad.
	Composición química	Las interacciones del suelo a través de las diferentes reacciones químicas obedecen a sistemas complejos, en el caso, está alteración pudiera llegar a presentarse de manera drástica por la contaminación de residuos peligrosos.	1	Contaminación de suelos por residuos peligrosos	Aunque el mantenimiento de la maquinaria y vehículos no se llevará a cabo dentro del área del proyecto, no se descarta la posibilidad que durante las maniobras de derribo y extracción de la vegetación, ocurran accidentes que generen el derrame de combustibles o residuos del mantenimiento inesperado, por lo que se colectarán estos residuos y se llevarán a los sitios adecuados para que sean entregados a las empresas autorizadas para su destino

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
					final.
Escurrimiento superficial	Flujo hidráulico	El caudal obedece a la composición geomorfológica del sitio.	0	N/A	No se modificará el flujo natural de los cauces presentes en el área.
	Calidad del agua	Está determinada por la presión que se ejerce sobre este recurso, que para el área se considera como alta	0	N/A	La ejecución del proyecto no requiere de grandes cantidades de agua, por lo que no se ejercerá presión hacia este componente, la única agua requerida será para el consumo humano y será adquirida de forma embotellada.
		Los altos niveles de sedimentación en los ríos dan lugar a la perturbación física de las características hidráulicas de los cauces	1	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	La eliminación de vegetación producirá residuos pequeños que pudieran ser arrastrados hacia los cauces, aunque será muy puntual y podrán ser retirados de forma inmediata.
Agua subterránea	Condición del acuífero	Los niveles estáticos del acuífero de incidencia se encuentran se encuentran muy por debajo de la zona del proyecto	0	N/A	La ejecución del proyecto no implica la excavación, por lo que no se intervendrá en los procesos naturales del nivel estático del acuífero Río San Lorenzo, por lo que no pondrá en riesgo la capacidad de captación del mismo.
Vegetación	Daños a la vegetación	El proyecto implica el derribo de especies nativas de flora en todos los estratos.	1	Disminución de cobertura vegetal	El proyecto implica el cambio de uso de suelo para su operación.
	Tipo de vegetación	La vegetación que se presenta en el sitio pertenece a **bosque de pino**.	1	Afectación de Especies de importancia ecológica.	A nivel sitio se detectaron 64 individuos de biznaga, especies de importancia ecológica para la región, mismas que serán rescatadas y reubicadas en un sitio cercano al área del proyecto para mayor sobrevivencia.
Fauna	Fauna silvestre	Al ser un sitio alejado de la población, la fauna no tiene perturbaciones dentro de esta zona.	1	Afectación de especies en la NOM-059	Pese a que las especies reportadas son a nivel regional, es necesario tomar medidas para su protección dado su rango de distribución.
			1	Muerte de individuos	Al haber mayor movimiento vehicular, y estar en un área libre sin cercado o barreras que impidan el paso de los animales, se pueden presentar accidentes por atropellamiento, caza ilegal, o como un método de defensa, como en el caso de las víboras que aunque a veces no atacan las personas tienen el instinto de matarlas.
			1	Desplazamiento de las especies	El mayor ruido de los vehículos y actividades propias del derribo de

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
					vegetación, harán que los individuos se desplazan a lugares más tranquilos y con mayor cobertura vegetal, la cual les permite protegerse de los depredadores.
Percepción visual	Calidad del paisaje	En términos generales la calidad visual puede considerarse como media.	1	Agentes extraños al medio natural.	La estética a nivel puntual puede verse afectada por la presencia de la maquinaría y la modificación del relieve.
	Fragilidad visual	En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como baja.	1	Modificación de la cobertura vegetal	La eliminación de la vegetación dentro de la línea del derecho de vía de la línea de distribución eléctrica es fácil de distinguir a simple vista pues se marca muy bipen la diferencia entre el límite de vegetación y la
	Visibilidad	Su valoración se puede definir como muy larga ya que el sitio en su mayoría se encuentra en terrenos planos, que de un cerro a otro permiten tener una visibilidad mayor del paisaje	0	N/A	Este componente no se verá afectado, pues aunque la visibilidad es muy larga, no existen poblaciones cercanas que puedan apreciar a simple vista los cambios generados en el sitio.
Empleo	Fuentes de Empleo	La empresa promovente es un detonante en la zona para la generación de empleos	1	Diversificación de los empleos	La actividad puede generar alternativas de empleo, como transporte de material y mano de obra en la eliminación de vegetación y obras de restauración.
Demografía		Incremento en la tasa de población	0	N/A	Las personas que se empleen en las actividades serán de las poblaciones locales por lo que no habrá cambios en la población.
Salud		Estándares de salud en la población	0	N/A	Las dimensiones de la obra son muy reducidas y se encuentra fuera de los poblados.

V.2 Caracterización de impactos

Para la valoración global de los impactos se utilizó una matriz que consiste en la disposición de impactos / actividades (filas), y una serie de atributos (columnas), conducentes a la formulación de un dictamen o valoración final según el arreglo de valoración en rangos de 1 a 12, para homogenizar los criterios de valoración.

Para cada una de las etapas se valoraron los impactos identificados como negativos, en dónde fueron tomados en cuenta principalmente los criterios siguientes:

Naturaleza del impacto. Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.

Efecto (E). El impacto de una acción sobre el medio puede ser "directo" es decir impactar en forma directa, o "indirecto" es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

Magnitud/Intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Extensión del impacto. A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización del mismo.

Momento. Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto.

Persistencia. Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras.

Reversibilidad. La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

Recuperabilidad. Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

Sinergia. Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.

Acumulación. Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las substancias tóxicas).

Periodicidad. Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

La asignación numérica depende de cada criterio y está determinada de la siguiente forma:

Cuadro V-2. Indicadores de impacto

N	**Signo**
Positivo	+
Negativo	-
E	**Valor**
Indirecto	1

Directo	4
M	**Valor**
Baja	1
Media-Baja	2
Media-Alta	3
Alta	4
Muy Alta	8
Total	12
Ex	**Valor**
Impacto Puntual	1
Impacto Parcial	2
Impacto Extenso	4
Impacto Total	8
Mo	**Valor**
Largo Plazo (>5 años)	1
Corto Plazo (< 1 año)	2
Mediano Plazo (1-5 años)	3
Inmediato	4
Pe	**Valor**
Fugaz	1
Temporal (1-10 años)	2
Permanente (>10 años)	4
Re	**Valor**
Corto Plazo (< 1 año)	1
Mediano Plazo (1-5 años)	2
Irreversible (más de 10 años)	4
Rc	**Valor**
Total e inmediata	1
Total a mediano plazo	2
Parcial (mitigación)	4
Irrecuperable	8
Si	**Valor**
La acción no es sinérgica	1
Sinergia Moderada	2
Altamente sinérgico	4
AC	**Valor**
No existen efectos acumulativos	1
Existen efectos acumulativos	4
PD	**Valor**
Los efectos son discontinuos	1
Los efectos son periódicos	2
Los efectos son continuos	4

La **valoración** o **importancia del impacto** estará en función de la fórmula siguiente:

I = ±(3 Magnitud + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Recuperabilidad + Sinergismo + Acumulación + Efecto + Periodicidad) * Naturaleza del impacto

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100 y se clasifica de acuerdo a los siguientes parámetros:

Cuadro V-3. Criterios de categorización de los impactos ambientales

Valores	Categoría de Impacto
< 25	Compatibles
25 - 50	Moderados
50 -75	Severos
>75	Críticos

En base a los criterios anteriores se obtuvieron los siguientes impactos por etapa del proyecto.

Cuadro V-4. Clasificación de impactos en la etapa de preparación

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
Atmósfera	Aire (Calidad)	Emisiones a la Atmosfera	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
		Generación del polvo	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
		Generación de ruido y vibraciones	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Geología	Composición y arreglo geológico	Extracción de material geológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelos	Composición del suelo	Procesos de Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación por la presencia de residuos sólidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Hidrología	Escurrimiento superficial	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biota	Vegetación	Disminución de cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Afectación de Especies de importancia ecológica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	Afectación de Especies en la NOM-059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Muerte de individuos	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
		Desplazamiento de las especies	-1	4	12	8	4	2	2	1	1	1	4	-71	Severo
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Social	Empleo	Diversificación de los empleos	1	1	4	2	4	2	4	8	1	4	4	44	Moderado

Cuadro V-5. Clasificación de impactos en la etapa de Construcción

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
Atmósfera	Aire (Calidad)	Emisiones a la Atmosfera	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-17	Compatible
		Generación del polvo	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-17	Compatible
		Generación de ruido y vibraciones	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-17	Compatible
Geología	Composición y arreglo geológico	Extracción de material geológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelos	Composición del suelo	Procesos de Erosión	-1	1	4	2	3	2	2	2	3	4	4	-37	Moderado
		Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Hidrología	Escurrimiento superficial	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Biota	Vegetación	Disminución de cobertura vegetal	-1	4	12	8	4	2	2	4	2	1	4	-75	Severo
		Afectación de Especies de importancia ecológica	-1	4	12	8	4	1	2	1	1	1	1	-67	Severo
	Fauna	Afectación de Especies en la NOM-059	-1	1	1	1	3	2	2	4	1	1	1	-20	Compatible

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
		Muerte de individuos	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-19	Compatible
		Desplazamiento de las especies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	-19	Compatible
Social	Empleo	Diversificación de los empleos	1	4	4	8	4	2	4	4	1	4	4	55	Severo

Cuadro V-6. Clasificación de impactos en la etapa de Operación y Mantenimiento

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
Atmósfera	Aire (Calidad)	Emisiones a la Atmosfera	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
		Generación del polvo	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
		Generación de ruido y vibraciones	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Geología	Composición y arreglo geológico	Extracción de material geológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelos	Composición del suelo	Procesos de Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Hidrología	Escurrimiento superficial	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Biota	Vegetación	Disminución de cobertura vegetal	-1	4	1	1	4	4	2	4	1	1	1	-26	Moderado
		Afectación de Especies de importancia ecológica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	Afectación de Especies en la NOM-059	-1	1	1	1	3	2	2	4	1	1	1	-20	Compatible
		Muerte de individuos	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-19	Compatible
		Desplazamiento de las especies	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Social	Empleo	Diversificación de los empleos	1	4	2	2	4	4	4	8	1	1	1	37	Moderado

Cuadro V-7. Clasificación de impactos en la etapa de abandono

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
Atmósfera	Aire (Calidad)	Emisiones a la Atmosfera	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
		Generación del polvo	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
		Generación de ruido y vibraciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geología	Composición y arreglo geológico	Extracción de material geológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelos	Composición del suelo	Procesos de Erosión	1	4	1	1	3	4	1	1	1	2	4	25	Compatible
		Contaminación por la presencia de residuos sólidos	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	16	Compatible
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	16	Compatible
Hidrologia	Escurrimiento superficial	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biota	Vegetación	Disminución de cobertura vegetal	1	4	12	1	3	2	2	2	1	1	4	57	Severo
		Afectación de Especies de importancia ecológica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	Afectación de Especies en la NOM-059	1	1	1	1	3	2	1	2	1	1	4	20	Compatible
		Muerte de individuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Desplazamiento de las especies	1	1	1	8	4	1	1	1	1	1	4	33	Moderado

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Social	Empleo	Diversificación de los empleos	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	16	Compatible

Del análisis de caracterización de impactos podemos concluir lo siguiente:

Durante la etapa de **preparación** del sitio la mayor parte de los impactos se consideran como **compatibles** ya que todos pueden ser mitigables y son a nivel puntual, estos impactos están relacionados con la generación de gases por el uso de vehículos que utilizan gasolina y diésel como combustible, lo cual puede generar residuos peligrosos por las reparaciones inesperadas para lo cual se utilizarán las medidas necesarias para evitar que los residuos lleguen directamente al suelo y los residuos generados serán colectados y llevados al almacén temporal de residuos peligrosos en el campamento La Taspana. Las reparaciones serán mínimas o nulas, pues se mantendrá un programa de mantenimiento preventivo dentro de los talleres establecidos ya sea en el campamento La Taspana o dentro del complejo Minero de Ciénega. También se presentara un impacto **moderado** relacionado con la generación de empleos, este impacto a diferencia de los anteriores, es de carácter positivo. Es importante mencionar que se tiene un impacto **severo**, el cual se debe a que será necesario desplazar las especies de fauna por lo menos en lo que se realiza el cambio de uso de suelo, lo cual puede afectar a las especies que pudieran estar presentes a la hora de iniciar los trabajos, pues se les modificará el hábitat y posiblemente sitios preferibles de alimentación, sin embargo este impacto será reversible en el mediano plazo pues una vez que se terminen los trabajos la fauna podrá circular libremente por esta zona.

En la etapa de **construcción** es donde se causaran los impactos más relevantes, pues es donde se realizará el cambio de uso de suelo, en esta etapa los impactos relacionados con la generación de gases, polvos y residuos serán mayores que en la etapa de preparación sin embargo se consideran **compatibles,** dado que se pueden mitigar de inmediato una vez que termine la jornada laboral, habrá un impacto **moderado** relacionado con la erosión del suelo, esta puede presentarse por la falta de vegetación, sin embargo, será mitigable en el mediano plazo pues el área se recubrirá de pastos y arbustos que ayudarán a la retención de suelos, además durante el cambio de uso de suelo se realizaran acordonamientos para evitar el arrastre de partículas por el viento o la lluvia. Se presentaran impactos **severos** por la eliminación dela vegetación en todos los estratos, así como la eliminación de especies de importancia ecológica, vegetación que no será recuperada en tanto la línea eléctrica esté en funcionamiento, aunque si abra recuperación de los estratos herbáceo y arbustivo, además las especies de importancia ecológica serán rescatadas y reubicadas en un sitio similar para su adaptación. Por otra parte el impacto social será mayor que en la etapa de preparación pues se requiere de mayor personal y mayor tiempo, este impacto siempre será positivo pues mejora las condiciones de vida de los trabajadores tanto directos como indirectos.

En la etapa de **operación y mantenimiento** los impactos serán mayormente **compatibles**, pues los requerimientos son mínimos y de forma periódica, estos estarán relacionados principalmente por el uso de vehículos que generaran gases, polvos, ruido y vibraciones, los cuales serán mitigables de forma inmediata, ya que solo se producirán en las horas de trabajo, además se ahuyentara la fauna por un periodo corto y de manera muy puntual. Habrá impactos **moderados,** por la disminución de la cobertura vegetal, aunque no será eliminación total, se mantendrán los estratos herbáceo y arbustivo para evitar la erosión del suelo, este impacto permanecerá durante la vida útil del proyecto y se le dará mantenimiento de forma periódica. El otro impacto moderado es el relacionado con la

generación de empleos pues se requiere de personal para llevar a cabo el mantenimiento del derecho de vía de la línea eléctrica.

Para la etapa de **abandono,** los impactos se presentaran por la generación de gases y polvos producidos por el uso de vehículos, lo cual a su vez puede generar residuos peligrosos en caso de descomposturas, así mismo, se puede presentar el atropellamiento de animales, estos impactos se consideran **compatibles** por el tiempo en que se presentarán, ya que solo se requiere de un día. También se presentaran impactos **moderados,** los cuales son de carácter positivo, dado que se realizaran obras de restauración de suelos, lo cual beneficiara la pérdida de suelo, disminuyendo el proceso de erosión, además habrá un impacto **severo** que beneficiará a la cobertura vegetal, pues se podrá regenerar de forma natural o por medio de la reforestación.

V.2.1 Jerarquización de los impactos

La ponderación de los elementos y componentes ambientales, permite establecer una **jerarquización de impactos**, en principio, comparables entre sí y al mismo tiempo, se valora la incidencia de las diferentes actividades que conforman la obra.

Para establecer la jerarquización de los impactos, se realizó una **concentración** de la valoración de los impactos por etapa (importancia), para posteriormente realizar un **reparto de las unidades de importancia**; de manera individual fueron analizados los elementos más relevantes o adversos respecto a la unidad de importancia, asimismo las diferentes etapas fueron analizadas entre sí. El proceso metodológico fue el siguiente:

1. Obtener la suma absoluta de cada impacto para todas las etapas (*I-impactos*)

$$\sum |I_i|; \text{i = es el impacto para todas la etapas}$$

2. Obtener la suma absoluta de los impactos de cada etapa (*I_etapas*)

$$\sum |I_i|; \text{i = son los impactos para cada una de las etapas}$$

3. Obtener la suma absoluta de todos los impactos (*I_total*).

$$I_{total} = \sum |I|_{ij} = \sum |I|_{ji}$$

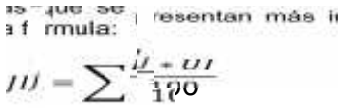
4. Asignación de las unidades de importancia (**UI**) en función de la suma absoluta de todos los impactos (%).

$$UI = \sum \frac{Ii}{Itotal} * 100$$

5. Jerarquizar (JI) los elementos más impactados, al realizar una suma relativa por impacto a través de la fórmula:

$$JIi = \sum \frac{Ii * UI}{100}$$

6. Jerarquizar (JI) las etapas en las que se presentan más impactas, al realizar una suma relativa por impacto a través de la fórmula:



La metodología de cálculo para la jerarquización de los impactos se resume en el cuadro siguiente:

Cuadro V-8. Jerarquización de impactos por etapa

Elemento	Impacto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación/ Mantenimiento	Abandono del sitio	Suma Absoluta (i)	Unidades de Importancia (UI)	Suma Relativa (JI)
Atmosfera	Emisiones a la Atmosfera	-16.00	-17.00	-16.00	-16.00	65	6.305	4.10
	Generación del polvo	-16.00	-17.00	-16.00	-16.00	65	6.305	4.10
	Generación de ruido y vibraciones	-16.00	-17.00	-16.00	0.00	49	4.753	2.33
Geología	Extracción de material geológico	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.000	0.00
Suelo	Procesos de Erosión	0.00	-37.00	0.00	25.00	62	6.014	3.73
	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	0.00	-16.00	-16.00	16.00	48	4.656	2.23
	Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-16.00	-16.00	-16.00	16.00	64	6.208	3.97
Hidrología	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	0.00	-16.00	-16.00	0.00	32	3.104	0.99
Biota	Disminución de cobertura vegetal	0.00	-75.00	-26.00	57.00	158	15.325	24.21
	afectación de Especies de importancia ecológica	0.00	-67.00	0.00	0.00	67	6.499	4.35
	afectación de Especies en la NOM-059	0.00	-20.00	-20.00	20.00	60	5.820	3.49
	Muerte de individuos	-16.00	-19.00	-19.00	0.00	54	5.238	2.83
	Desplazamiento de las especies	-71.00	0.00	-16.00	33.00	120	11.639	13.97
Paisaje	Agentes extraños al medio natural	-16.00	-19.00	0.00	0.00	35	3.395	1.19
Social	Diversificación de los empleos	44.00	55.00	37.00	16.00	152	14.743	22.41
Suma absoluta (j)		211	391	214	215	1031	100.0	93.91
Suma relativa (JI)		19.90	34.17	20.89	21.36	93.91		

Figura V-2. Jerarquización por etapas

Como puede observarse en la figura anterior, los mayores impactos se presentan en la etapa de construcción del sitio, pues es donde se realizara el cambio de uso de suelo, el cual incluye el derribo de vegetación, por lo tanto, la modificación será más relevante.

El resto de las etapas son similares pues se implica la utilización de vehículos y equipo que requieren de combustible para su funcionamiento, lo puede generar la emisión gases, ruidos y residuos peligrosos, sin embargo estos serán mitigables en el corto plazo pues son muy puntuales y únicamente se presentaran en las horas de trabajo.

Finalmente en la etapa de abandono, los impactos serán únicamente los que se generan en el aire por la emisión de partículas y los pudieran llegar a generarse por algún derrame de combustible o por derrames por el mantenimiento de vehículos de manera inesperada, por lo que los impactos solo son los que se relacionan con la contaminación del aíre y suelo.

Cabe mencionar que el proyecto forma parte complementaria de otro proyecto de mayor magnitud como lo es la instalación de línea de distribución eléctrica, sin embargo los impactos que se generaran por el desarrollo de esta obra ya fueron evaluados durante la elaboración del manifiesto de impacto ambiental y para los cuales ya se propusieron las medidas de mitigación y restauración correspondientes, por lo que con el presente proyecto el impacto que podría incrementarse pudiera deberse al referente a la eliminación de vegetación y por lo tanto el relacionado con el paisaje pues habrá una mayor superficie descubierta de vegetación, sin embargo, esta será poco perceptible pues el panorama ya habrá sido modificado por el proyecto general de construcción de línea eléctrica.

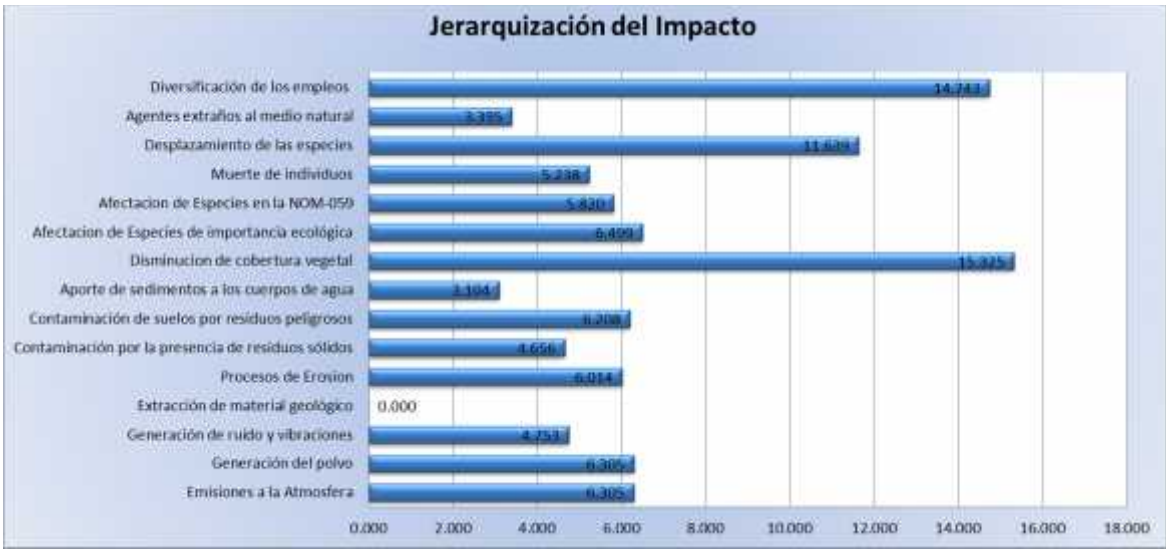


Figura V-3. Jerarquización por tipo de impacto

Como puede observarse en la figura anterior, los impactos más altos son los relacionados con la pérdida de vegetación y desplazamiento de fauna, los cuales son impactos negativos que tienen una relación más estrecha que el resto de los componentes, pues al modificar uno, se compromete al otro. Mientras que los beneficios positivos son los relacionados al componente social, dado que se presentan durante la vida útil del proyecto desde la etapa de preparación.

Figura V-4. Jerarquización global

De acuerdo a los impactos generados, se puede concluir que los impactos beneficios son mayores, esto debido a que son impactos que se presentaran durante la vida útil del proyecto, mientras que los impactos negativos, se pueden presentar con mayor relevancia en alguna de las etapas, pero en las siguientes ya no se modifica tal es el caso del desplazamiento de fauna y eliminación de vegetación, que se afectarán mayormente en la etapa de preparación y construcción, el resto de los impactos se podrán presentar en todas las etapas pero son muy puntuales y únicamente durante las horas de trabajo.

Del análisis de los impactos para cada componente ambiental, se pueden concluir lo siguiente:

V.2.2 Aire

La calidad del aire se verá afectada principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción**,** por el uso constante de equipo y vehículos automotores que utilizan diésel y gasolina

como combustible, así como la eliminación de la vegetación y actividades de arrastre y transporte de los productos, habrá aportaciones de dióxido de carbono a la atmosfera, sin embargo, se ha considerado que la afectación de calidad del aire será nivel puntual y que puede revertirse inmediatamente al término de las actividades ya que se encuentra en un área abierta. Posteriormente, durante todas las etapas del proyecto, puede haber aportaciones de partículas suspendidas de minerales provenientes de los caminos de acceso o de los vehículos que transporten los productos forestales o los requerimientos para las obras de restauración.

Para este componente ambiental los impactos más relevantes son:

- Emisión de polvos y gases (entre un 10 a 14% de CO_2) por el uso de equipo y vehículos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono.
- Emisión de ruido por los vehículos de transporte de personal, herramientas y materiales, así como el ruido y vibraciones emitidas por el equipo utilizado.
- Aportación de polvos (propios de las características de los caminos de acceso) a la atmósfera durante todas las etapas del proyecto.

V.2.3 Geoformas

Para este componente no se consideran impactos, puesto que no será necesaria la excavación y por lo tanto no se modificará el perfil geológico del área.

V.2.4 Suelo

Para el componente suelo se considera un impacto por la remoción de la cobertura vegetal, que al quedar el suelo descubierto, es fácil que el viento o la lluvia arrastren sus partículas hacia las partes bajas provocando cárcavas, así mismo, se consideran otros impactos que aunque no se presentarán de forma continua, se consideran para tener en cuenta las medidas de protección o restauración, tal es el caso de los residuos sólidos peligrosos durante obras de mantenimiento en caso de fallas de los vehículos, por otra parte, tal vez se generen residuos sólidos por alimentos que lleven los trabajadores, sobre todo envases y envolturas, por lo tanto se consideran estos impactos en todas las etapas del proyecto aunque son más relevantes durante la etapa de construcción. Por lo tanto los impactos dentro de este componente son:

- Procesos de Erosión
- Contaminación por la presencia de residuos sólidos
- Contaminación de suelos por residuos peligrosos

V.2.5 Agua

Los impactos identificados para este componente, están considerados para los escurrimientos presentes dentro del área, pues al eliminar la cubierta vegetal se disminuirá la infiltración, pues el agua se escurrirá más rápido hacia las partes bajas dejando el área con menos humedad lo que provoca la poca regeneración.

Durante la etapa de construcción se pueden arrastrar pedazos de material residual hacia los cauces, lo que puede provocar el azolve e impediría el libre flujo de agua.

No se utilizarán sustancias toxicas durante la limpieza del sitio o la eliminación de la vegetación, por otra parte los residuos peligrosos (grasas, aceites) serán almacenados en contenedores totalmente cerrados para evitar que se filtren al suelo y a su vez vayan a dar a los cuerpos de agua, estos

residuos serán llevados al almacén de residuos peligrosos dentro del campamento La Taspana. Los impactos considerados dentro de este componente son:

- Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua.

V.2.6 Fauna

La fauna se verá afectada por el ruido que generarán las motosierras al momento de eliminar la vegetación. Así mismo, el mayor número de personas transitando por el área, provocará que los individuos se alejen hacia zonas más tranquilas, aunque no se descarta que durante la jornada laboral se puedan encontrar algunos individuos, sobre todo de lento desplazamiento o que prefieran zonas abiertas para alimentarse lo que puede ocasionar muerte por atropellamiento o de forma directa, como en el caso de las víboras que en ocasiones se matan por creer que son violentas, por lo tanto los impactos considerados para este componente son:

- Afectación de Especies en la NOM-059
- Muerte de individuos
- Desplazamiento de las especies

V.2.7 Vegetación

Para llevar a cabo el presente proyecto, será necesario remover el total de la vegetación correspondiente a bosque de pino, por lo que se espera un cambio en la composición de especies dentro del área de influencia.

- Disminución de cobertura vegetal
- Afectación de Especies de importancia ecológica

V.2.8 Paisaje

A nivel área de influencia se considera que el desarrollo del proyecto no generará un impacto de importancia, pues no se contrapone con las actividades que se realizan dentro de la zona. Quizás el cambio puede ser más perceptible al inicio de la operación del proyecto, sin embargo al ser un área alejada de las comunidades pronto será imperceptible. Por lo tanto, el impacto más relevante dentro de este componente es:

- Agentes extraños al medio natural

V.2.9 Sociedad

Durante todas las etapas del proyecto se tendrán efectos positivos en el corto, mediano y largo plazo. Se crearán fuentes de empleo por los servicios e insumos requeridos, habrá un incremento en la demanda de bienes y servicios y de manera general se mejoraran las condiciones sociales de los trabajadores.

Para este componente ambiental los impactos más relevantes son:

- Diversificación de empleos.

V.3 Conclusiones

Como se describe en el apartado anterior, en la mayoría de las etapas del proyecto los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional y, los principales efectos negativos son puntuales y se localizan principalmente sobre el **aire, suelo y fauna**. En general los impactos generados son compatibles y pueden ser minimizados con las medidas de restauración y

compensación propuestas en el presente documento. En el caso de los impactos **severos** estos serán generados por la eliminación de la vegetación, dado que se eliminara la totalidad de la vegetación y ya no será recuperada en tanto la línea eléctrica esté en funcionamiento, sin embargo, una vez cumplida la vida útil del proyecto, se podrá promover la regeneración de forma natural y mediante la regeneración natural lo cual traerá beneficios tanto para el suelo como para el agua y la fauna.

VI. 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 **aire, fauna y vegetación**.

VI.1 Descripción de la medida o programas de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

VI.1.1 Medidas preventivas y de mitigación

VI.1.1.1 Flora

Para minimizar los daños a la vegetación aledañas al área del proyecto, se tomarán acciones preventivas tales como:

1. Realizar el derribo direccional para evitar el daño a la vegetación contigua.
2. Evitar el arrastre indiscriminado del material en las áreas sujetas a cambio de uso de suelo.
3. Se evitará el uso del fuego para prevenir cualquier posibilidad de un incendio.
4. Prohibir la remoción de la vegetación fuera del área del proyecto (Área solicitada a CUS).
5. Se prohíbe realizar quemas de maleza, herbicidas y productos químicos en la ampliación del derecho de vía de la línea eléctrica.
6. Respetar la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la protección de la flora bajo protección.
7. Respetar la NOM-061-SEMARNAT-2004 para el derribo de la vegetación.

VI.1.1.2 Fauna.

Establecer en caso de detectar en el área del proyecto la presencia de especies faunísticas, nidos y madrigueras el Programa de Rescate y Manejo para la conservación y protección de aquellas consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

8. Evitar la cacería furtiva durante todas las etapas de proyecto.
9. Elaborar y colocar tableros alusivos a la prohibición de la caza.
10. Eliminar y evitar totalmente la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos del cauce de arroyos y ríos.
11. Se evitará el dejar basura como plásticos en la zona para no afectar a las especies de fauna que pudiesen consumirlas.
12. Permitir el ahuyentamiento temporal de la fauna ya que les garantiza la sobrevivencia
13. El contratista deberá incluir en su plan de trabajo un programa para hacer conciencia en sus trabajadores para evitar la cacería durante los trabajos del proyecto.
14. Prevenir la destrucción de algunos nidos y madrigueras de algunas especies que estén en época de reproducción o desarrollo inicial.
15. Queda prohibida la instalación de campamentos y almacenes en la trayectoria del proyecto.

16. Respetar la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la protección de la fauna.

VI.1.1.3 Suelo.

Las medidas preventivas para este componente son las siguientes:

17. Se evitará en lo posible el arrastre indiscriminado del material vegetal a extraer.
18. Se acomodarán todos los desperdicios vegetales en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.
19. Evitar la contaminación de suelos por residuos peligrosos, mediante él envió de aceites y grasas usadas al almacén temporal dentro del campamento La Taspana.
20. Se evitará en lo posible el realizar mucho movimiento en un solo lugar para evitar la compactación del suelo.
21. Picar, mezclar y esparcir los residuos vegetales producto del desmonte ocasionado en las etapas de la construcción de la obra, en las áreas que presenten problemas de erosión.
22. Aplicar un programa de restauración de suelos en áreas que presenten erosión.

VI.1.1.4 Agua.

23. Para reducir la producción de sedimentos realizar los trabajos del proyecto fuera de la época de lluvias.
24. Restringir el movimiento de vehículos en la zona de maniobras.
25. Evitar al máximo la construcción de obras asociadas como caminos, campamentos y otros desmontes.
26. Respetar las normas ecológicas para la protección del agua.

VI.1.1.5 Aire.

27. Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto.
28. Se evitará hacer demasiado ruido con los vehículos mediante el uso del silenciador.
29. Se prohibirá el uso del fuego para evitar la contaminación por humos.
30. Evitar el movimiento innecesario de vehículos en la zona del proyecto.
31. Respetar las normas ecológicas para la protección del aire.

VI.1.1.6 Paisaje

32. Se picarán y acomodarán parte de los desperdicios del desmonte en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.
33. Adicionalmente se realizará un **programa de REFORESTACIÓN** para mejorar el aspecto visual de las áreas desprovistas de vegetación que no son usadas para alguna obra en lo particular.

VI.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. En este sentido solo se establecerá dentro del contrato para la ejecución del proyecto, los mecanismos legales que aseguren que la compañía constructora cumplirá con los términos y las disposiciones contenidas en el presente estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo y manifiesto al impacto ambiental.

VI.1.1 Descripción de las medidas de rehabilitación.

Probablemente las medidas de rehabilitación se apliquen al término de la vida útil del proyecto, pues en esta etapa cuando nos podremos dar cuenta de las áreas que requieren de rehabilitación, sin embargo, esto se evitará desde el inicio del proyecto aplicando las medidas de prevención.

VI.1.2 Descripción de las medidas de compensación

- ✓ Se realizará un programa de reforestación para compensar las actividades de derribo de la vegetación por la ejecución del proyecto.
- ✓ Se realizará una siembra al voleo con especies de la región, para lo cual se recolectará semilla de las mismas plantas de la región para asegurar una mayor sobrevivencia.
- ✓ Se realizara un programa de conservación de suelos, para disminuir la erosión a consecuencia de la implementación del proyecto.
- ✓ 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.

VI.1.3 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 VI-1. Actividades de mitigación en las diferentes actividades del proyecto

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapa en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
Flora	Disminución de cobertura vegetal	**PREVENTIVA** Evitar derribo en áreas fuera del proyecto **COMPENSATORIA** Reforestación de 1 ha de *Pinus arizonica* Siembra al voleo de 0.5 ha de *Q. sideroxila* y 0.5 ha de *Arbutus jalapensis*	Preparación Operación	La reforestación permitirá aumentar la densidad y mantener la biodiversidad	Seleccionar las plantas más vigorosas en la zona para obtener las semillas y aumentar la posibilidad de adaptación y sobrevivencia.	Personal técnico del proyecto, responsable técnico.
	Especies de importancia ecológica	**PREVENTIVA** Evitar el derribo en áreas fuera del proyecto Rescate y reubicación de *Tazcate* y *Cupressus lucitanica*	Preparación	Prevención y cuidado de especies en áreas aledañas	Reubicar los individuos rescatados de manera inmediata para evitar afectaciones (estrés, fracturas de raíz, ramas o tallo) mientras se encuentren fuera de su hábitat.	Personal técnico del proyecto minero y CONAFOR
Suelo	Erosión	**COMPENSATORIA** Establecimiento de 410 m^3 de presas de control de azolves y15 m de barreras de piedra acomodada.	Preparación Construcción	Con las obras se podrá retener el arrastre de partículas para evitar la formación de cárcavas.	Se colectarán piedras de la misma zona para realizar las obras. Productos del derribo de vegetación. Plantas y semillas de	Responsable del proyecto

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapa en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
		Acordonamiento de 0.840 ha con material vegetal muerto Reforestación de áreas aledañas			la región.	
	Contaminación por residuos domésticos	**PREVENTIVA** Capacitación a todo el personal. Recolección de residuos sólidos y confinados en el relleno sanitario autorizado	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Evitar la contaminación de suelo recolectando todos los residuos que pudieran generarse.	Manejo del relleno sanitario de acuerdo la NOM-083-SEMARNAT	Responsable del proyecto
	Contaminación por residuos industriales	**PREVENTIVA** Mantenimiento preventivo a vehículos Recolección de residuos.	Preparación, construcción, operación y mantenimiento, abandono	Evitar la contaminación del agua y suelo con el uso de trapos absorbentes. Recolección y disposición de residuos dentro del almacén temporal.	Control de residuos de acuerdo la NOM-087-SEMARNAT	Responsable del proyecto y PROFEPA
Agua	Escorrentía	**PREVENTIVA** Dejar ramas finas de maderas muertas como obras de control en áreas con pendientes **COMPENSATORIA** Reforestación con árboles de la región	Construcción Operación y mantenimiento	Las obras de control reducen la erosión, reducen la velocidad de los escurrimientos superficiales y el arrastre de sedimentos.	Obras rústicas con ramas gruesas y piedras siguiendo curvas de nivel	Responsable técnico del proyecto y su representante legal
Aire	Polvos	**PREVENCIÓN** Rociar con agua los caminos	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Reducción de polvos por la humedad de los caminos y evitar erosión de los mismos.	Utilizar técnicas relacionadas para control de la erosión.	Personal técnico del proyecto minero
	Ruido	**PREVENTIVA** Mantenimiento en los equipos. Sistemas de control	Preparación del sitio y operación	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.
	Contaminación por humos de maquinaria y vehículos	**PREVENTIVA** Mantenimiento a los equipos y vehículos	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Se reducen las emisiones por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con la NOM- 45 047 SEMARNAT	Personal técnico del proyecto

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapa en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
Fauna	Afectación de especies dentro de la NOM-059	**PREVENTIVA** Prohibición de caza Rescate y reubicación de individuos	Preparación del sitio, construcción y Operación y mantenimiento	Se evitará la muerte de individuos mediante el rescate y reubicación en lugares similares	De acuerdo a la metodología propuesta dentro del programa de rescate y reubicación	Personal técnico del proyecto
	Muerte de individuos	**PREVENTIVA** Restricciones legales Educación ambiental	Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento	Menor cantidad de especies cazadas	Sanciones al personal de la empresa.	Personal técnico del proyecto y PROFEPA
	Desplazamiento de individuos	**PREVENTIVA** Rescate y reubicación de individuos	Preparación	Al desplazar a las especies del lugar se presentarán menos accidentes	De acuerdo a la metodología propuesta dentro del programa de rescate y reubicación	Personal técnico del proyecto
Sociedad	Empleo	Creación de empleos directos e indirectos	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	Empleo a largo plazo y bien remunerado	De acuerdo a normatividad vigente	Personal técnico del proyecto
Paisaje	Impacto visual	**COMPENSACIÓN** Reforestación de otras áreas degradadas	Construcción y construcción	Devolver al entorno su naturalidad	De acuerdo a las técnicas recomendadas por el asesor	Personal técnico del proyecto y CONAFOR

VI.1.4 Actividades 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 suelo, así como el azolve de los cuerpos de agua, cabe mencionar que estas actividades se desarrollaran en áreas aledañas al proyecto y que ya fueron afectadas anteriormente. Las actividades propuestas son las siguientes:

- Construcción de 410 m³ de presas de control de azolves;
- 20 m lineales de barreras de piedra;
- 0.840 ha de acordonamiento de material vegetal muerto;
- Reforestación de 1 ha de *Pinus arizonica*
- Siembra al voleo de 0.5 ha de *Quercus sideroxila* y 0.5 ha de *Arbutus jalapensis*:
- Rescate y reubicación de 26 individuos de *Juniperus deppeana* y 20 de *Cupressus lucitanica.*

VI.1.4.1 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 forestales, plagas, el pastoreo exagerado, proyectos de cambio 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.

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. Para el presente proyecto se pretenden realizar **410 M³** de presas, previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitirá garantizar en cierta medida la retención de suelo para evitar poner en riesgo dicho concepto.

En este sentido la forma de determinar la cantidad de presas a utilizar esta en función de los datos obtenidos en la ULSE y de lo que 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 **2,013.9 Ton/año** en una superficie de **0.840 ha** desprovista de vegetación y sin prácticas de conservación de suelos.

Con estas medidas establecidas, cada presa nos estaría reteniendo **6 M³** de suelo, las cuales en función de su equivalencia nos representaría **6 Ton** por lo que para realizar una retención de **2,013.9 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **335.65 presas** con estas características o en su defecto **402.78 M³** de presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo para el presente proyecto se pretenden realizar **410 M³** de presas, esto previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir considerar un escenario en conservación de suelos de **15 años** permitiéndonos garantizar la retención de suelo en el área sujeta a Cambio de Uso de Suelo y evitar poner en riesgo este concepto.

Las coordenadas donde se propone la realización de las obras son las siguientes:

Cuadro VI-2. Coordenadas para la construcción de presas filtrantes

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Norte)
1	1	356721	2774137
	2	356801	2774169
	3	356975	2774209
	4	356975	2774188
	5	356822	2774154
	6	356716	2774109
2	1	356668	2774249
	2	356763	2774365
	3	356884	2774412
	4	356892	2774387
	5	356776	2774346
	6	356691	2774238
3	1	356352	2774027
	2	356464	2774111
	3	356602	2774143
	4	356619	2774124
	5	356473	2774086
4	1	356316	2775609
	2	356326	2775607
	3	356319	2775535
	4	356346	2775472
	5	356353	2775404
	6	356339	2775402
	7	356335	2775466
	8	356305	2775535
5	1	357166	2773689
	2	357157	2773694
	3	357218	2773768
	4	357288	2773810
	5	357422	2773792
	6	357474	2773822
	7	357484	2773813
	8	357423	2773777
	9	357280	2773796

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Norte)
	6	356373	2774018

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Norte)
	10	357228	2773761

En apartados siguientes se muestra el presupuesto a utilizar para la realización de estas obras.

VI.1.4.2 Acomodo de material vegetal muerto en curvas a nivel

Esta actividad evitará el azolve a los cuerpos de agua, al mismo tiempo que reducirá la velocidad de la escorrentía durante la época de lluvias para que se infiltre una mayor cantidad antes de llegar a los cauces aguas abajo, además se reduce la erosión.

En este caso, únicamente se acomodará el material producto de la limpieza del sitio sobre las curvas de nivel.

La superficie propuesta para la realización de esta obra es la siguiente:

Cuadro VI-3. Área propuesta para el acomodo de material vegetal muerto

Polígono	Vértice	Superficie/ha	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
			X (Oeste)	X (Oeste)
1	1	0.840	356458	2775103
	2		356547	2775079
	3		356589	2775044
	4		356592	2775012
	5		356637	2774966
	6		356628	2774963
	7		356582	2775007
	8		356580	2775040
	9		356542	2775069
	10		356454	2775095
2	1		356457	2772852
	2		356518	2773004
	3		356751	2773187
	4		356760	2773364
	5		356779	2773367
	6		356773	2773178
	7		356613	2773055
	8		356541	2772987
	9		356487	2772840

VI.1.4.3 Reforestación

A fin de garantizar el equilibrio en el ecosistema impactado, el PROMOVENTE, deberá reforestar una superficie igual o mayor a la superficie forestal desmontada, en este caso se llevará a cabo la reforestación por medio de varetas basada en el tipo de vegetación y las características del terreno.

Como medida de **compensación** se pretende reforestar ***1 ha*** y ***1 ha*** de siembra al voleo dentro de la superficie correspondiente al predio Cebollitas Lote 6.

Las características técnicas del programa de reforestación para el presente proyecto son las siguientes:

VI.1.4.4 Objetivos

General

El objetivo principal de estas actividades es incrementar la cobertura vegetal y mantener la biodiversidad de la zona, así como evitar la erosión hídrica, restablecer las condiciones de cubierta vegetal, garantizar 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 la Siembra directa a fin de protegerla de agentes que pudieran poner en riesgo su permanencia y desarrollo durante los primeros años que son los primordiales para lograr su éxito.

VI.1.4.4.1 Metas

Realización de una reforestación en una superficie de **1 hectárea** de *Pinus arizonica*, **0.05** ha de siembra al voleo de *Q. sideroxila* y **0.05** de *Arbutus jalapensis* en zonas aledañas a la obra propuesta en el presente Proyecto de cambio de Uso de Suelo.

VI.1.4.4.2 Metodología

VI.1.4.4.2.1 Sistema de reforestación a utilizar

EL método de siembra para la reforestación es por **cepa común** el cual consiste en la excavación de una cepa de 40 cm de ancho, de largo y profundidad, la cual es posible que se realice de manera manual (azadón, pala, pico y barreta). La plantación se realiza con la apertura de la cepa y la colocación de la planta se realiza en el centro de la cepa colocando la tierra superficial en los lados de la misma.

Para la siembra al voleo la técnica consiste en el esparcimiento de semilla lo más uniforme posible sobre la superficie de interés.

VI.1.4.4.2.2 Selección de la especie

Entre las especies nativas existentes en el área se determinara la (s) especie más viables a utilizarse tomando en consideración las razones siguientes: abundancia, importancia ecológica y económica en la región, mejor adaptabilidad, fácil de reproducir y calidad.

En base a los resultados obtenidos en el valor de importancia ecológica (VIE), la especie más viable para la reforestación es: ***Pinus arizonica***, ***Q. sideroxila*** y ***Arbutus jalapensis.***

VI.1.4.4.2.3 Número de plantas a utilizar

La densidad en el número de plantas está en función de los siguientes aspectos: Objetivos de la plantación, características físicas del área, y la especie a utilizar. Los datos generales de la plantación para el presente proyecto se muestran a continuación:

Cuadro VI-4. Número de plantas

ID	Superficie a reforestar (ha)	Densidad varetas/ha	Número de plantas	Especie
1	1	1,100	1,100	*Pinus arizonica*

ID	Superficie a reforestar (ha)	Densidad varetas/ha	Número de plantas	Especie
2	1	Al voleo	Semillas	*Q. sideroxila, Arbutus jalapensis*

VI.1.4.4.2.4 Estado físico y sanitario

Las plantas deben estar libres de plagas y enfermedades, para evitar que se propague en los individuos locales, así como una mayor adaptación al nuevo sitio.

La semilla deberá de provenir de individuos sanos, libres de plagas y/o enfermedades, de tal manera que los nuevos individuos hereden las características parentales.

VI.1.4.4.2.5 Época de la plantación.

Este factor tiene influencia directa en la sobrevivencia de las semillas a esparcirse y en el crecimiento inicial, de los nuevos individuos, de tal forma que la siembra se debe establecer cuando se presente el balance hídrico más adecuado (alta humedad atmosférica y coeficiente de evaporación mínimo).

La mejor época de plantación es cuando el sitio cuenta con las siguientes condiciones: suelo húmedo, precipitación presente, mínima evapotranspiración.

Considerando lo anterior, se propone que estos trabajos se lleven a cabo en los meses de julio y agosto, por ser considerado la época de lluvias para la zona.

VI.1.4.4.2.6 Lugares de acopio.

La Planta será adquirida de los viveros locales ubicados en el municipio de Canelas y/o Santiago Papasquiaro y en el mejor de los casos será producida en el vivero particular de la empresa Promovente.

La Semilla será adquirida de individuos adyacentes al proyecto de cambio de uso de suelo, esto a razón de que no existen viveros que provean de esta semilla y al ser de la misma zona existe un mayor porcentaje de germinación.

VI.1.4.4.3 Localización de los Sitios para realizar la Siembra.

La superficie propuesta para realizar esta actividad se encuentra en las siguientes coordenadas:

Cuadro VI-5. Superficie para la siembra

Polígono	Obra	Superficie/ha	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
			X (Oeste)	X (Oeste)
1	Reforestación	1	356477	2774341
			356563	2774390
			356613	2774414
			356638	2774388
			356644	2774364
			356624	2774348
			356541	2774290
2	Siembra al voleo	1	355947	2775066
			356079	2775068
			356110	2775009
			355948	2774994

VI.1.4.4.4 Mantenimiento y sobrevivencia

Para el mantenimiento se realizara un análisis de sobrevivencia en el año inmediato posterior a la siembra y esparcimiento de la semilla. Para este tipo de especies no es necesario realizar fertilización ya que son de fácil propagación.

Durante los 5 primeros años de la plantación, se realizara un análisis de sobrevivencia, realizando nuevas siembras al voleo o remplazando plantas muertas en caso de ser necesario.

Con la aplicación de estas medidas se considera que la siembra realizada tenga el éxito deseable.

VI.1.4.4.5 Programa de actividades

El desarrollo de actividades se llevará a cabo bajo el siguiente cronograma de actividades:

Cuadro VI-6. Cronograma de actividades

Actividad	Meses del Primer Año												Segundo al Quinto Año			
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	2	3	4	5
Planeación de Carácter Técnico	X	X														
Preparación de Material y Equipo			X													
Delimitación de las Áreas a Reforestar				X												
Colecta de semilla					X	X										
Compra de la planta						X										
Reforestación							X	X								
Evaluación de las Actividades									X				X	X	X	X
Mantenimiento									X				X	X	X	X
Informes de Actividades									X				X	X	X	X

VI.1.4.4.6 Evaluación.

Durante los 5 primeros años de la plantación, se realizara un análisis de sobrevivencia, realizando nuevas siembras al voleo en caso de ser necesario, con esto se garantiza la protección a la especie considerada en el presente programa.

VI.1.4.4.7 Informes de avances y resultados.

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

1 Informe una vez realizada la reforestación.

1 Informe anual correspondiente a la evaluación sobre el porcentaje de sobrevivencia durante **5 años** consecutivos.

VI.1.4.5 Barreras de piedra

Son un conjunto de rocas colocadas de manera lineal en curvas a nivel y de manera perpendicular a la pendiente para retener suelo en zonas con presencia de erosión. Normalmente se utiliza una sección cuadrangular de 30 centímetros x 30 centímetros.

Estas barreras permiten aumentar la calidad del agua filtrada, reducir la erosión eólica y favorecen la disponibilidad de agua para las plantas.

En el área del proyecto se detectó un grado de erosión eólica, por lo que se propone realizar barreras de piedra para controlar esta erosión

Los métodos más usados son prácticas vegetativas y prácticas mecánicas. El grado de protección está influenciado por la altura y el espaciamiento de la obstrucción y la resistencia del suelo al movimiento.

La erosión eólica estimada en el área del proyecto, es de **16.22 ton** y para garantizar la retención de suelo, a consecuencia de la erosión Eólica habrá que partir de lo siguiente:

El factor (*K*) toma en cuenta la resistencia que tienen las crestas a la erosión eólica, este factor está representado por la relación entre la altura y el espacio de la cresta. Para dar tal valor se está considerando realizar barreras de Piedra en curvas a nivel de una altura de 0.30 Mts y una equidistancia de 10 Mts.

Para Nuestro análisis el Valor de *K* correspondería a la cantidad de Toneladas retenidas por las barreras de piedra acomodadas en curvas a nivel y/o contrarias a la dirección del viento mediante la siguiente ecuación:

Dónde:

K= Cantidad en Toneladas de Suelo Retenido.

HK= Altura de la Cresta (Altura de la Obra). Expresada en metros.

AR= Longitud de la Obra expresada en Metros lineales.

L= Equidistancia entre Obras expresada en Metros.

Sustituyendo valores y tomando como premisa la medida de 1 Metro de largo por 0.30 Mts de alto y 0.30 Mts de ancho, y colocado a una equidistancia de 10 Mts, otro punto importante a considerar es que la efectividad de la obra será dada a partir de los 5 metros (tomando en cuenta los tipos de movimiento de las partículas de suelo como Saltación, suspensión y rodamiento), por lo que cada metro lineal de barrera de piedra nos estaría reteniendo de manera efectiva 1.5 Toneladas de suelo.

Para realizar una retención de **16.22** toneladas producto de la estimación de la Erosión Eólica necesitaríamos **10.81** Metros lineales de barreras de piedra.

Sin embargo para el presente proyecto se está considerando la elaboración de **15 Metros** lineales de barreras de piedra, lo anterior para garantizar la retención de una mayor cantidad de suelo y evitar al máximo poner en riesgo este recurso. La superficie propuesta para la construcción de las barreras se presenta en la siguiente tabla:

Cuadro VI-7. Coordenadas para la construcción de las barreras de piedra

Polígono	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
	X (Oeste)	X (Oeste)
1	356614	2774476
	356627	2774568
	356621	2774650
	356641	2774652
	356639	2774564
	356629	2774474

VI.1.4.6 Rescate de individuos

El rescate de individuos consiste en extraer un total de 46 individuos de plantas correspondientes a bosque de pino en el siguiente orden:

Cuadro VI-8. Número de individuos por especie para el rescate y reubicación

Nombre científico	Especie	Número de individuos
Cupressus licitanica	Cedro blanco	20
Juniperus deppeana	Tazcate	26
Total		**46**

VI.1.4.6.1 Objetivos

General

- Elaborar y aplicar un Plan de manejo de Rescate y Reubicación de Flora, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área del Proyecto

Específicos

- Rescatar y reubicar 46 individuos de las especies identificadas como susceptibles para este fin.
- Identificar los sitos adecuados para el trasplante de los individuos rescatados.
- Lograr la supervivencia del total de individuos rescatados para repoblar los sitios de reubicación.

VI.1.4.6.2 Metodología

Rescate

Los individuos serán rescatados con la mayor cantidad de suelo posible, procurando que las raíces queden completamente cubiertas, estas serán envueltas en bolsas de plástico para evitar que durante el traslado al sitio de trasplante se pierda la capa de suelo y sufra algún daño. Posteriormente serán transportadas en vehículo hasta el lugar de trasplante. Se espera que el trasplante se realice el mismo día de rescate, con lo cual se evita el estrés de la planta y posibles daños a las hojas, tallo o raíz.

Trasplante

Para llevar a cabo el trasplante de individuos se deben contemplar las siguientes condiciones:

- Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares del que fueron obtenidas.
- La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, *etc*.).

La manera de realizar el trasplante es la siguiente:

- Cuando el trasplante es a raíz desnuda, lo más importante es cuidar que la planta se introduzca a la cepa de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta, debe contar con las dimensiones adecuadas, dependiendo del tamaño de las raíces, que les permita conservar una posición lo más natural posible.

- El inicio del tallo debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco debajo, para prevenir un asentamiento del sustrato. La tierra fina que cubre el sistema radicular, es presionada con la mano, mientras que el relleno total de la cepa es compactado mediante el pisoteo.
- Cuando la planta tiene cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta que exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe enterrar el contenedor o envase (plástico o cartón) en el que se envolvió la raíz al momento de extraerse de su sitio de origen.
- El riego se realizara en las horas de menor insolación, muy temprano o por la tarde, efectuándose con mangueras o manualmente, utilizando cubetas o regaderas.

El área para el rescate de individuos se presenta en las siguientes coordenadas:

Cuadro VI-9. Área propuesta para el rescate de individuos

Polígono	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
	X (Oeste)	X (Oeste)
1	356796	2773799
	356753	2773720
	356614	2773788
	356650	2773859

VI.1.4.6.1 Monitoreo

Durante el monitoreo se verificará que los individuos trasplantados se adapten al nuevo sitio, se recorrerá el sitio cada 15 días durante los primeros 3 meses.

VI.1.4.7 Cronograma de actividades para las obras de restauración

De manera general las actividades serán desarrolladas en conjunto con el desarrollo del proyecto, conforme se vaya considerando, como ejemplo, el rescate y reubicación se realizará inmediatamente después de extraer los individuos durante la etapa de construcción del sitio y conforme se vaya eliminando la vegetación.

Cuadro VI-10. Cronograma general de actividades para las obras de restauración

Medida	Meta	Unidad	Periodos comprendidos					
			Años					Observaciones
			1	2	3	4	5	
Presas de control de azolves	**410**	m^3		X				Durante los Meses de Enero-Abril
Barreras de Piedra	**15**	Mts		X				Meses de Mayo-Agosto
Acordonamiento	**0.840**	has	X					Durante la etapa de construcción del Sitio
Siembra al voleo	**1**	has		X	X			Meses de Julio-Agosto
Reforestación	**1**	has		X	X			Mese de Julio y Agosto
Mantenimiento	**1**	Adim		X	X	X	X	Seguimiento Anual.
Informes	**5**	Documento	X	X	X	X	X	Informes Anuales durante 5 años.

En el **Anexo 5f** se presenta el plano de las obras de conservación.

Los costos para las obras de restauración se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro VI-11, Costo de las obras de restauración

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO $	COSTO TOTAL $
Presas Filtrantes	Mano de obra	10	Trabajadores	410 M³	15	550	225,500.00
	Combustible	240	Litros			20.04	4,809.60
	Alimentación	10	Trabajadores			950	14,250.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	14,250.00
Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel	Mano de obra	5	Trabajadores	0.840 has	4	3,550	2,982.00
	Combustible	175	Litros			20.04	3,507.00
	Alimentación	5	Trabajadores			475	1,900.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3,800.00
Reforestación Pinus arizonica	Compra de Planta	1,100	Plantas	1.0 has	4	9	9,900.00
	Mano de obra	5	Trabajadores			1500	6,000.00
	Combustible	140	Litros			20.04	2,805.60
	Alimentación	5	Trabajadores			475	1,900.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3,800.00
Siembra al voleo(*Q. sideroxila y arbutus jalapensis*)	Compra de semilla	1	kilogramo	1.0 ha	2	1200	1,200.00
	Siembra	5	Trabajadores			1500	3,000.00
	Combustible	130	Litros			20.04	2,605.20
	Alimentación	5	Trabajadores			475	950.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	1,900.00
Rescate de individuos (*Juniperus deppeana*, *Cupressus lucitanica*)	Mano de obra	4	Trabajadores	46 individuos	4	1200	4,800.00
	Combustible	90	Litros			20.04	1,803.60
	Alimentación	4	Trabajadores			360	1,440.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3,800.00
Barreras de Piedra	Mano de obra	4	Trabajadores	15 Mts	4	600	9,000.00
	Combustible	120	Litros			20.04	2,404.80
	Alimentación	4	Trabajadores			380	1,520.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3,800.00
						Total	**333,627.80**

VI.1.4.8 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 remoción de vegetación y modificación del paisaje ya que 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:

a) La pérdida de vegetación es un impacto que se queda como residual ya que no se podrá recuperar aquella que se removió en la superficie para el derecho de vía de la línea de distribución eléctrica y aunque se reforeste cerca de esta no será lo mismo sin la que estaba de forma natural, además con la eliminación de la vegetación también se modifica el hábitat de la fauna, pues se abrirán espacios que pueden romper la conectividad, pues algunas especies prefieren sitios cubiertos de vegetación para refugiarse de los depredadores.

b) La percepción visual será otro impacto residual, pues habrá una línea libre de vegetación que marcará el límite entre la vegetación y la infraestructura eléctrica, además la misma infraestructura es una modificación al paisaje pues son elementos nuevos que permanecerán durante la vida útil del proyecto.

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 construcción y sobre todo durante la operación y 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) Muestreos de flora y fauna (índices de Shannon).
b) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.
c) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
d) Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

El **desmonte** tendrá invariablemente impactos residuales debido a la magnitud del impacto con respecto a los demás generados, la única posibilidad para este impacto es que al momento de cumplir con la vida útil se realicen las obras de restauración adecuadas para minimizar los cambios generados.

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son compatibles, puntuales, 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 de la ejecución del presente proyecto.

La transformación escénica generada por el cambio de uso de suelo, puede considerarse como una esperanza para abatir en algo la marginación y pobreza de la región, pues se generan empleos directos e indirectos.

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, microcuencas, UGAS, 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 influencia todas las coordenadas extremas, ubicadas éstas sobre la submicrocuenca.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Cuadro VII-1. Pronósticos ambientales

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
Atmosfera	**Emisiones a la atmosfera**		
	El área del proyecto se encuentra en una zona rural, aunque dentro de esta zona se lleva a cabo la actividad minera encontrándose una empresa minera bien consolidada que cuenta con toda la infraestructura para la exploración, explotación y beneficio de minerales, por lo que al ser una empresa bien consolidada maneja maquinaria pesada, vehículos para transporte de personal y transporte del producto, lo cual genera emisiones la atmosfera de forma permanente pues el trabajo es continuo. Además, cabe mencionar que dentro de la misma superficie propuesta para cambio de uso de suelo, ya se ha autorizado la instalación de la línea de transmisión eléctrica y al ser de mayores dimensiones que las de la presente propuesta, habrá emisiones mayores, pues habrá mayor movimiento de vehículos.	El desarrollo del proyecto implica el uso de vehículos para el transporte del personal y de los residuos del desmonte, lo cual incrementará las emisiones de gases, aunque no se consideran significativas pues las dimensiones del proyecto son pequeñas y las emisiones serán de forma periódica solo durante el traslado del personal y la extracción de los productos forestales que resulten del desmonte. Las etapas de mayor generación serán la preparación y construcción del proyecto, aunque estos podrán disiparse al momento en que los vehículos dejen de circular, puesto que el área está ubicada en una zona rural y la vegetación puede absorber estos gases.	Al mantener los vehículos en buen estado se minimizaran las emisiones de gases. De manera semestral o cuando así se requiera, se llevará a cabo la afinación de los motores para disminuir la emisión de gases y se mantengan dentro de los límites permisibles por la NOM-041- SEMARNAT-2006, NOM-047-SEMARNAT-1999 y NOM-050-SEMARNAT-1993. Se considera que las condiciones actuales del área del proyecto no se verán afectadas considerablemente, ya que, los impactos serán generados a nivel puntual y solo durante las horas de trabajo de los vehículos, además al existir la industria minera dentro de la región la generación de gases estarán presentes con y sin proyecto.
	Generación de polvos		
	Pese a que es una zona rural, existe la actividad minera, que por las actividades propias de dicha actividad, se generan emisiones de polvos a la atmosfera. Las emisiones de polvo están presentes dentro de los caminos de acceso a las áreas de explotación y la infraestructura minera y aunque se toman medidas para prevenir estas emisiones, no se disipan completamente, por lo que, existe una generación de polvos aunque sea a baja escala.	Se presentará un ligero incremento en la generación de polvo por las actividades de remoción de vegetación y movimiento de vehículos, sobre todo durante la etapa de construcción, en el resto de las etapas las emisiones serán menores pues son de forma periódica y los requeriditos son mínimos pues solo será para dar mantenimiento a la superficie considerada dentro del derecho de vía de la línea de transmisión eléctrica. Al ser parte complementaria del proyecto general de la instalación de la línea de transmisión eléctrica, se considera que la etapa de mantenimiento se realizará en conjunto con el mantenimiento del derecho de vía considerado dentro del proyecto general, por lo que las emisiones serán menores pues las actividades que implica el mantenimiento (poda de arbolado) se pueden realizar una sola vez, ya que de realizar las obras por separado los requerimientos se incrementan al doble, por lo que las emisiones también se incrementarían.	La generación de polvo se puede mitigar al mantener húmedos los caminos y mover los vehículos únicamente al momento de transportar al personal o los residuos de vegetación para minimizar la dispersión de partículas. Se rociara el camino principal de acceso para evitar la generación de polvos y con ello el sofocamiento de las plantas al margen de los caminos. Se espera que en el futuro las emisiones sean mínimas, pues aunque el tráfico de vehículos será menor, siempre será necesario el transporte de personal para llevar a cabo el mantenimiento del derecho de vía de la línea de transmisión eléctrica, en tanto esta se encuentre en funcionamiento.
	Generación de ruido		

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
	Específicamente dentro del área del proyecto, el ruido corresponde al viento y a algunas aves silvestres, ruido que no afecta a las localidades cercanas pues es parte de la naturaleza. Aunque existe en la zona el campamento La Taspana que cuenta con vehículos que transitan diariamente por los caminos hacia las áreas de explotación, o hacia las instalaciones del complejo minero La Ciénega, sin embargo la población ya está acostumbrada a estos ruidos puesto que esta empresa lleva muchos años en funcionamiento. Además las localidades más cercanas al campamento están a más de 1 km de distancia por lo que el ruido es poco perceptible.	Sin duda el ruido estará presente en todas las etapas del proyecto, aunque será más perceptible durante la etapa de construcción pues se utilizarán motosierras para el derribo de la vegetación, ruido que solo afectará a los trabajadores del proyecto, pues al ser un proyecto que se encuentra en una zona rural, la vegetación arbórea y las pendientes onduladas permiten que el ruido sea poco perceptible a largas distancias, además los trabajos se realizarán durante el día y solo una horas. El ruido de los vehículos será poco notable pues ya existen fuentes emisoras de este en la zona, aunque no representa un impacto muy relevante, pues no existen poblaciones muy cercanas al área.	Se espera que con la implementación de las medidas de mitigación los niveles de ruido estén dentro de los límites permitidos por la NOM-080- SEMARNAT -1994. EL personal contara con equipo para protegerse los oídos y evitar daños auditivos. La comunidad más cercana con los límites del proyecto se encuentran a 0.5 km, y se encuentra sobre los límites de un camino principal, lo que hace que los habitantes ya estén acostumbrados al ruido de los vehículos. En el fututo el ruido se mantendrá en los niveles que actualmente se encuentra pues mientras la actividad minera siga en funcionamiento el flujo vehicular se mantendrá, lo que ya no existirá será el ruido producido por las motosierras pues este solo se generara durante el mantenimiento del derecho de vía.
Suelo	**Modificación de la capa superficial**		
	Actualmente el suelo de la zona está conformado en su mayor parte por Luvisol. El área específica del proyecto está compuesto por Luvisol húmico y Luvisol esquelético, son suelos que son aptos para la agricultura, tienen una textura pedregosa y son susceptibles a la erosión sobre todo en áreas con pendientes pronunciadas. De manera natural existe una pérdida de suelo por acción del viento y del agua, ya que existen áreas con perturbación de vegetación y no se están llevando a cabo obras de restauración salvo las que se proponen dentro de los estudios de cambio de uso de suelo que se han autorizado con anterioridad. Dentro del panorama sin proyecto se espera la perdida de suelo se mantenga en los niveles que se han tenido hasta ahora.	El proyecto consiste en la eliminación de la cobertura vegetal, lo que ocasionará que el suelo quede descubierto por un periodo mínimo de dos años que es lo que se propone para llevar a cabo el cambio de uso de suelo, esto ocasionara que se pierda una capa de suelo ya sea por la acción del viento o de la lluvia ya que al caer directamente sobre el suelo desnudo provocara arrastre de partículas y posible formación de cárcavas. Se estima que con el desarrollo del proyecto se aumentará la pérdida de suelo en 2,013.9 ton/año dentro de la superficie de cambio de uso de suelo por erosión hídrica. Mientras que la erosión eólica provocara una pérdida de suelo de 16.22 ton en las 0840 ha que requiere el proyecto. El panorama para el área del proyecto es el incremento de erosión a través de la formación de cárcavas en las áreas con mayor pendiente, lo cual generará otros impactos como disminución de la cobertura vegetal, así como menor infiltración para la recarga del acuífero.	Para evitar la erosión en áreas aledañas a las obras del proyecto, se realizaran 410 m³ de presas de control de azolves, así como acomodo de material muerto en las áreas con menor capa de materia orgánica y 15 m de barreras de piedra. Durante la operación de proyecto se cuidará que la circulación de vehículos sea dentro de las áreas establecidas y que se muevan solo si así se requiere. El área de desmonte será irrecuperable en tanto la línea de distribución eléctrica se encuentre en funcionamiento, aunque se espera que la erosión dentro de esta superficie se disminuya, pues aunque no se recuperara la vegetación arbórea, si se podrá cubrir la zona de pastos y vegetación arbustiva, con lo cual se frenara el proceso de erosión.
	Contaminación por residuos peligrosos y no peligrosos		
	Los residuos sólidos peligrosos se presentan en el área, aunque en mínimas cantidades, pues al ser una zona transitable, pueden presentarse incidentes que requieran de la reparación inmediata dejando residuos dentro del sitio	Al utilizar motosierras y vehículos de transporte personal, se generaran residuos producto del mantenimiento de los mismos, estos pueden generarse dentro del área de trabajo pues las fallas se presentan de forma inesperada aun cuando se realice	Los residuos sólidos peligrosos serán los productos del mantenimiento de los vehículos y motosierras, estos serán almacenados en recipientes metálicos con su tapa correspondiente y serán manejados de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005,

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
	donde se hagan las reparaciones. Los residuos no peligrosos se pueden generar durante el tránsito de los vehículos hacia las localidades cercanas pues hace falta cultura sobre el cuidado del ecosistema y tiran los empaques o envases hacia las orillas de los caminos. En el caso del campamento La Taspana se cuenta con recolectores de basura y se tiene contemplado el establecimiento de un relleno sanitario para disponer los residuos ya que actualmente los tienen que transportar hacia la localidad de Ciénega de Nuestra señora para disponerlos en el relleno local.	el mantenimiento preventivo. Los accidentes podrán provocar derrames que irán directamente al suelo. En cuanto a los residuos sólidos no peligrosos, estos serán mínimos, pues los trabajadores serán de la región y podrán desplazarse a sus hogares para recibir sus alimentos, quizá se podrán generar residuos de latas o bolsas plásticas, estos podrán ser recolectados y llevados a la comunidad más cercana para su disposición final. El impacto por la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos estará presente durante la vida útil del proyecto, sin embargo, este impacto puede ser mitigable de forma inmediata si se toman las medidas pertinentes.	los recipientes serán resguardados dentro del almacén temporal dentro del campamento La Taspana y dado que los requerimientos son mínimos, los residuos también serán pocos y solo corresponden a trapos absorbentes impregnados de grasa, en ocasiones suelo contaminado, aceite gastado y envases vacíos. Se contara también con un recipiente para la recolección de los residuos sólidos no peligrosos, que al igual que los residuos peligrosos, estos serán llevados al Campamento La Taspana para que junto con los generados en esta área sean llevados al relleno sanitario más cercano. En un futuro se contará con un relleno sanitario cercano al campamento para manejo de los residuos tanto del mismo campamento como de las localidades cercanas. El panorama de este componente se prevé similar al que está actualmente, pues al encontrarse el proyecto dentro de una zona transitable, los residuos se pueden presentar en cualquier momento, sin embargo los operadores ya tienen la concientización para colectar y llevar los residuos generados hacia el campamento para que posteriormente sean llevados a una empresa autorizada para su disposición final.
Vegetación	**Disminución de la cobertura vegetal y afectación de especies de importancia ecológica**		
	La vegetación existente en la región corresponde a bosque de pino. Existe un grado de deterioro por las condiciones ambientales de la zona, además no existe un manejo forestal de la zona, por lo que la capacidad productiva se va perdiendo poco a poco. Existen otros proyectos de cambio de uso de suelo dentro de la región, los cuales han compensado la pérdida de vegetación con obras de restauración de suelos y reforestaciones. La tendencia a largo plazo es que se siga perdiendo de manera natural la vegetación por la falta de manejo de los recursos.	Durante el desarrollo del proyecto es inevitable la eliminación de vegetación, puesto que, se requiere de 0.840 ha., para el acondicionamiento del derecho de vía de la línea de transmisión eléctrica, lo que representa un 0.03% de la cobertura vegetal respecto al área de influencia delimitado. Solo se eliminara la vegetación necesaria y se evitará que se elimine vegetación en zonas que no están consideradas dentro de la propuesta. Este impacto solo se generará en la etapa de construcción, pues se requiere que las áreas se encuentren libres de vegetación para proteger la infraestructura de la línea de distribución eléctrica, este impacto será permanente aunque se podrá compensar con la reforestación en áreas aledañas.	Este impacto es sin duda uno de las más relevantes en la construcción del proyecto, pues no se podrá regenerar completamente la vegetación en tanto la línea eléctrica esté en funcionamiento. Se considera que con las obras de restauración en zonas aledañas se puede compensar la pérdida de vegetación dentro de esta superficie, por lo que se considera que con el desarrollo del proyecto se obtendrán mayores beneficios pues se estarán restaurando zonas que han sido afectadas de manera natural y que sin estas obras se mantendría el proceso de deterioro. Las obras contemplan la reforestación de 1 ha de *Pinus arizonica,* 0.5 ha de siembra al voleo de *Q. sideroxila* y 0.5 ha *de Arbutus jalapensis.* A nivel regional el panorama es similar al actual, pues al no haber una manejo forestal dentro de la zona, el área poco a poco va perdiendo su potencial productivo y se va perdiendo la vegetación.
Agua	**Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua**		
	En la región existen escurrimientos intermitentes, así como,	Específicamente dentro del área propuesta para el desarrollo	EL desarrollo del proyecto no presentará la modificación de los

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
	efímeros. El agua es utilizada por los habitantes locales para uso doméstico y ganadero en algunas partes para actividades agrícolas. La región se encuentra ubicada dentro del acuífero del Río San Lorenzo, el cual o se encuentra sobreexplotado. No existe un grado de contaminación por sustancias peligrosas o residuos sólidos, puesto que no existen fuentes generadores de aguas residuales. Sin el proyecto se espera continuar con la calidad y cantidad de agua que se tiene hasta la fecha.	del proyecto existen cauces de tipo intermitente, a través del cual ya existe un camino que sirve para el transporte de personas de comunidades alejadas hacia la localidad de Ciénega de Nuestra señora, Dado que se cuenta con mayor número de servicios básicos. Dicho camino servirá de apoyo para el transporte del personal para ejecutar el cambio de uso de suelo. No se requiere de la modificación del cauce de los escurrimientos presentes, además los requerimientos de agua serán mínimos, pues solo es para consumo humano y se conseguirá embotellada. No se utilizarán sustancias toxicas para el desarrollo del proyecto por lo que no habrá escurrimientos que puedan arrastrar contaminantes hacia los cauces presentes. Durante el derribo de vegetación posiblemente habrá residuos que vayan a dar al cauce	cuerpos de agua presentes, además no se generaran sustancias peligrosas que puedan entrar en contacto con los cauces. Se construirán 410 m^3 de presas filtrantes con las cuales se mejorará la infiltración de agua y reducir los escurrimientos. Además, se construirán 0.840 ha., de acordonamiento de vegetal muerto, con lo cual se podrá retener el arrastre de sedimentos y así evitar el azolvamiento de los cauces. No se utilizarán sustancias toxicas, por lo que no habrá contaminación, por lo tanto en un futuro no se tendrá una alteración de la calidad y cantidad del flujo de agua dentro de los escurrimientos presentes. Los residuos que caigan dentro del cauce se podrán extraer de manera inmediata, por lo que este impacto no se considera relevante.
Fauna	**Ahuyentamiento, afectación de especies dentro de la Norma y muerte accidental**		
	Específicamente en el AI la fauna es escasa, ya que las especies prefieren hábitat con una cobertura vegetal mayor y con mayores zonas de alimentación y disponibilidad de agua, por lo que estas anidan o hacen sus madrigueras en las áreas más bajas cercanas a los arroyos. De manera general la fauna más grande se ha desplazado hacia partes más alejadas de la zona, pues el tráfico de vehículos y las actividades mineras han ocasionado que las especies se alejen. Aun cuando en la zona hay mayor actividad, existen especies de fauna que habitan en las áreas colindantes, aunque estas son especies pequeñas como lagartijas, ratas, víboras o alguna que otra ave que anida en las partes altas de los pinos. Sin el desarrollo del proyecto, el flujo de fauna seguiría la misma tendencia, pues los proyectos que ya están establecidos son considerados a largo plazo, por lo que posiblemente la fauna se adapte a los cambios y decida habitar en esta zona.	Al aumentar el ruido por las actividades de derribo de vegetación y operación se desplazaran las especies hacia los lugares más tranquilos, es evidente que con el desarrollo del proyecto se modificará el hábitat por la pérdida de vegetación, sin embargo, no se encontraron áreas específicas de anidación o de alimentación de ninguna especie, solo se observaron individuos atravesando el área, por lo que se considera que el área solo la utilizan para desplazarse, por lo que no se considera un impacto relevante, aunque si será a largo plazo, pues el ruido permanecerá mientras dure la construcción del proyecto y de forma periódica durante la operación y mantenimiento. Existe el riego de que durante las actividades de preparación, construcción y operación, los trabajadores cacen algunos animales, aunque se tendrá la precaución de evitarlo en todo momento, además se puede presentar la muerte de individuos por atropellamiento, por lo que se deberá revisar las áreas antes de iniciar labores. Existen áreas con pendiente muy elevada que son de difícil acceso, por lo que las especies de fauna se pueden desplazar hacia estas parte para sentirse más seguros. Cabe mencionar que en el área ya existen actividades que han desplazado a las	Durante la planeación de la instalación de la línea de distribución eléctrica, se propusieron medidas para evitar la cacería de fauna, como lo es la colocación de carteles alusivos a su protección. La fauna será ahuyentada al inicio de las actividades, por lo que se espera que no haya afectación por atropellamiento o muerte directa por los trabajadores, que en ocasiones lo hacen por creer que serán atacados. En caso de encontrar alguna especie de fauna de lento desplazamiento se llevará a cabo el programa de rescate y reubicación. El escenario con las medidas de protección se considera sin afectación a la fauna silvestre, aunque el impacto será permanente, será mitigable, puesto que al término de realizar el cambio de uso de suelo se procederá a abandonar el sitio y se dejara el paso libre a los individuos. Aunque durante la etapa de operación y mantenimiento se llevará a cabo la eliminación de vegetación de porte alto, esto solo tardara unos días, por lo que la afectación será mínima y no será una barrera para el desplazamiento de los individuos.

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
		especies, aunque no se descarta la presencia de estas durante el desarrollo del presente proyecto.	
Social	**Generación de empleos**		
	La región se encuentra dentro de las zonas con un grado de marginación alto, en donde las principales actividades económicas son la agricultura, ganadería y minería. El proyecto se encuentra dentro del municipio de Canelas, Dgo., el cual cuenta con una población de 4,122 habitantes de los cuales 2,165 son hombres y 1,957 son mujeres. El 46.78% de la población están económicamente activos y de estos el 96.12 tienen un empleo. Sin el desarrollo del proyecto, el porcentaje económicamente activo seguiría la misma tendencia, ya que, al no haber nuevas fuentes de empleo no se da el flujo económico.	No existen impedimentos por parte de los pobladores locales, puesto que el desarrollo del proyecto les permitirá contar con una fuente de empleo permanente durante vida útil del proyecto. Con la realización del proyecto, se verán beneficiados principalmente los pobladores de las comunidades cercanas al proyecto, además se incrementara la economía a nivel regional, pues habrá un flujo económico por la demanda de productos para alimentación, uso personal e insumos para la operación del proyecto.	Las medidas de mitigación no aplican para este componente puesto que no se afectará de manera negativa a los pobladores de las comunidades, por el contrario se mejoraran las condiciones de vida al haber mayores ingresos al contar con un empleo bien remunerado y a largo plazo. En este caso solo se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores. Se espera que en un futuro los impactos benéficos se puedan ver reflejados tanto en los pobladores como en las comunidades al contar con mayor número de servicios.

VII.1 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) contempla los siguientes objetivos: i) asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y restauración de los impactos generados; ii) identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema en la etapa de la operación (impactos que no se habían considerado a ciertos elementos del ambiente y que resultaron una vez que se encuentra la obra en operación).

El PVA se realizará periódicamente en el transcurso de los primeros cinco años de operación de la obra, el cual consistirá en un recorrido semestral por los sitos para observar posibles situaciones anómalas. Las principales actividades contempladas son:

Cuadro VII-2. Programa de vigilancia ambiental

Impacto	Descripción de la medida	Tiempo o duración	Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Emisiones a la atmosfera	Mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria utilizada en las diferentes etapas. Riego de caminos dentro del área de maniobras.	Durante la vida útil del proyecto, de forma semestral. Durante la etapa de construcción del proyecto dos veces por semana.	Mantenimiento en talleres especializados. Pipas de agua	Al mantener los vehículos en buen estado, se espera que las emisiones sean minimizadas en un 90%. Con el riego de los caminos se evitará la dispersión de polvos.

Impacto	Descripción de la medida	Tiempo o duración	Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Generación de ruido y vibraciones	Uso de silenciadores y mantenimiento preventivo.	Durante la vida útil del proyecto conforme se vaya requiriendo.	Mantenimiento preventivo en empresas especializadas. Uso de amortiguadores. Uso de equipo de protección para el personal.	El mantener en buen estado la maquinaria nos permite reparar posibles fallas y prevenir algunas futuras.
Remoción de suelo, contaminación y erosión	Acordonamiento de material vegetal muerto, construcción de presas de piedra acomodada, barreras de piedra. Almacenamiento de residuos peligrosos en recipientes metálicos. Recolección de residuos sólidos no peligrosos.	No se considera un tiempo establecido, pues se espera que las obras logren restaurar las zonas propensas a erosión. Aunque para fines prácticos se considera 1 año con revisiones trimestrales.	Se requerirá de personal para la construcción de 15 mts de barreras de piedra, 1 ha de acordonamientos y 410 m^3 de presas filtrantes, 1,100 plantas de *P.arizonica,* 1 k de semilla de *Q. sideroxila* y 1 k de *Arbutus jalapensis* y 1 vehículo para el transporte del material.	Se espera que con la construcción de las presas se pueda retener las 2.013.9 ton/ha/año de suelo que se perderán con el desarrollo del proyecto. Se considera que las 16.22 ton de suelo que se pueden perder por erosión eólica se puedan retener con los 15 m de barreras de piedra. Después de la construcción de las obras se realizará un monitoreo trimestral para monitorear el funcionamiento de las obras y darles mantenimiento.
Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	Construcción de presas filtrantes, barreras de piedra y acordonamientos	Las obras se llevaran a cabo durante la etapa de construcción y operación del proyecto y se espera que los beneficios obtenidos perduren durante la vida útil del proyecto, lo cual se puede lograr mediante el mantenimiento adecuado.	El material requerido será dependiendo del tipo de mantenimiento que se vaya presentando. Será necesario contar con un vehículo para el monitoreo y transporte del material.	Se espera que el agua fluya libremente por los cauces naturales, las obras evitarán el control de azolves en un 100%.
Disminución de la cobertura vegetal	Rescate y reubicación de especies y reforestación	El tiempo para el desarrollo de estas obras es de 2 meses y los beneficios serán a largo plazo.	Personal para la extracción y trasplante de 26 individuos de *Juniperus deppeana* y 20 de *Cupressus lucitanica*,	Se espera que el 100 % de las plantas reubicadas sobrevivan a las nuevas condiciones del sitio, mientras que para las

Impacto	Descripción de la medida	Tiempo o duración	Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
			Palas, talachos, vehículo para el transporte de 1,100 plantas para la reforestación y 2 k de semilla.	plantas reforestadas se espera que la sobrevivencia sea del 90%, de lo contrario se remplazaran las que no sobrevivan. En el caso de las semillas se espera un 80% de germinación con lo cual se pueda cubrir el sitio con una densidad adecuada para su desarrollo.
Desplazamiento de fauna silvestre, afectación de especies dentro de la NOM-059.	Rescate y reubicación de especies en caso de encontrarse en las inmediaciones de la carretera. Colocación de letreros para la prohibición de caza y protección de fauna.	Durante la vida útil del proyecto	Vehículo para monitorear la zona. Los letreros para la prohibición de la caza y protección de fauna se proponen en el proyecto general de la línea de distribución eléctrica.	Antes de iniciar las actividades diarias, se revisará el área para descartar la presencia de especies, así mismo, se estará vigilando que el personal sea responsable y no cacen individuos de ninguna especie.
Agentes extraños al medio natural	No realizar obras que no están previstas en el presente proyecto.	El cambio se presentará de manera inmediata, pues se modificará el paisaje por la eliminación de vegetación y este cambio será continuo durante la vida útil del proyecto.	No aplica para esta medida	Al no encontrarse poblaciones cercanas, este impacto será poco perceptible, solo será visible cuando pasen por los caminos que atraviesan la obra.
Diversificación de empleos	Generación de empleos temporales para los habitantes de las comunidades más cercanas.	Durante todas las etapas de proyecto, así como en las obras de restauración.	Los materiales utilizados son los necesarios para realizar las obras de restauración, presas, barreras de piedra, acordonamientos y reforestación (Palas, talachos, vehículo, carretilla, plantas y piedras).	La región se verá beneficiada con la generación de empleos y flujo de dinero por insumos, se considera que un 30 % de la población será beneficiada con la generación de empleos tanto directos como indirectos.

VII.2 Evaluación de alternativas

No se consideraron otras áreas para el presente proyecto, dado que este se definió en función de las necesidades para la protección de la infraestructura eléctrica, por lo que los polígonos propuestos no servirán para evitar que al momento de alguna contingencia, los árboles que quedan en los límites no vayan a caer sobre el cableado aéreo o los postes de la instalación.

VII.3 Conclusiones

Una vez analizados los aspectos positivos y negativos ocasionados por el cambio de uso de suelo, se puede concluir que es una obra que tiene mayor beneficio social a largo plazo y que no genera un impacto significativo en el medio ambiente si se aplican las medidas de mitigación y restauración indicadas.

De acuerdo a los resultados obtenidos tanto de la información de campo como de la cartografía editada por INEGI, el área del proyecto actualmente no presenta un deterioro ambiental de importancia, dado que se encuentra alejado de las poblaciones, aunque, al ser un área que no se encuentra bajo manejo, presenta un deterioro progresivo por lo que, es posible que a largo plazo se presenten problemas de erosión y pérdida de vegetación.

Con las medidas de compensación, mitigación y restauración planteadas se espera no solamente prevenir y restaurar los impactos producidos por la obra sino también contribuir a la restauración general de la región realizando obras en otras áreas que han sido impactadas anteriormente por actividades como ganadería o agricultura.

El beneficio social y económico de la obra, en función de las políticas y actores del desarrollo, pueden contribuir en cierta medida a mitigar el 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 general algún impacto adverso.

En el balance del impacto ambiental previsto y la posibilidad de su mitigación, se considera pertinente la realización de la obra por la trascendencia social y económica que representa para la región contar con infraestructura de apoyo para mejorar las actividades mineras que le han estado ayudando a mejor la condición social de la región por la generación de empleos y apoyo con obras sociales por parte de la compañía minera.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTENLOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes,

planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word y PDF.

VIII.2 Cartografía

En el **Anexo 2** se presentan los planos de localización y acceso al área del proyecto.

VIII.3 Fotografías

Dentro del Anexo 6 se presentan las evidencias fotográficas, donde se puede observar el tipo de vegetación y uso de suelo del área propuesta para el desarrollo del presente proyecto.

VIII.4 Videos

No se contempla información dentro de este punto.

IX. Responsiva Técnica

La Elaboración, Ejecución y Seguimiento del Manifiesto de Impacto Ambiental para el Cambio de Uso de Suelo del Proyecto **Ampliación de la Línea de Distribución Eléctrica San Ramón-Taspana de 115 kw, municipio de Canelas, Dgo.,** será bajo la responsabilidad técnica de:

_____
ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO.

R.F.N. No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI, Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008

R.F.C. VIAC741108-I43

DOMICILIO.- Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiaro, Dgo Teléfono 01-674-86-2-03-59; E-Mail: sacra.corral@gmail.com.,ceviar90@gmail.com,

MARQUEO DE LA VEGETACIÓN A REMOVER: En este caso se utilizará pintura color roja**.**

X. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, M., Otero, P. & 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, P. (Ed.). Paisaje, Teledetección y SIG. Conceptos y aplicaciones (pp. 81-158). Madrid.

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.

Carabelli F.A. 2002. Una contribución a la planificación del uso múltiple de tierras boscosas en Tierra del Fuego (Publicación Técnica Nº. 31). Esquel, Chubut: CIEFAP-GTZ.

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.

CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). (27 de marzo de 2019). Consultado en linea en: http://checklist.cites.org/#/en.

CNA. 2000. Situación de la gestión del agua en la región V pacífico sur. El tecolote. Comisión Oaxaqueña de Defensa Ecológica. 55 p.

CONABIO. (25 de marzo de 2019). Consultado en línea en: http://avesmx.conabio.gob.mx/Regiones.html.

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.

Contreras A. J. 1997. Ecuaciones de volumen y funciones de ahusamiento para *Pinus duranguensis* Mart. y *Pinus teocote* Schl. Et Cham. Del ejido Vencedores, San Dimas, Durango, México. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

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.

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.

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. 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.

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 nordeste 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 intercepción, sus componentes y modelaje en comunidades forestales del nordeste 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 Tamaulipanthornscrub in northeastern Mexico. Forest Ecology and Management 124: 231-239.

Návar, J. A. Nájera, P.A. Domínguez y E. Jurado. 2001. Biomass estimation eqution in the Tamaulipanthornscrub 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.

Qian, H., Klinka K. and Sivak, B. 1997. Diversity of the understory vascular vegetation in 40 year-ald 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. 2019. Calendario Cinegético (Temporada 2018-2019). Consultado en línea en https://www.gob.mx/semarnat/documentos/calendario-de-epoca-habil-2018-2019-para-aves-canoras-y-de-ornato.

Turner MG, Gardner RH, O'Neill RV. 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice. New York: Springer-Verlag. 401 pp.

Vásquez, A y Valdéz 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.

XI. LISTA DE ANEXOS

Los anexos al presente estudio son:

1	**Documentación legal**
1a	Copia certificada del acta constitutiva de Minera Mexicana la Ciénega S. A de C.V.
1b	Poder del representante legal
1c	Copia simple del RFC de la empresa
1d	Copia de identificación oficial del representante legal
1e	Escrituras de las propiedades involucradas
2	**Planos de localización del proyecto**
2.a	Localización y acceso en el contexto estatal
2b	Localización física del proyecto
2c	Ubicación del proyecto dentro de los predios involucrados
3	**Planos de zonificación y uso del suelo**
3a	Zonificación
3b	Vegetación
4	**Planos de las regiones prioritarias**
4a	Plano de ubicación del proyecto respecto a las AICAS y ANP
4b	Plano de ubicación del proyecto respecto a las RTP
4c	Plano de ubicación del proyecto respecto a las RHP
4d	Plano del ubicación del proyecto respecto al Ordenamiento Ecológico Territorial (UGA)
5	**Planos de características físicas y bióticas**
5a	Clima
5b	Geología
4c	Edafología
5d	Fisiografía
	Modelo Digital de elevación
	Rango de pendiente
	Exposición
5e	Hidrología
5f	Obras de restauración
6	**Anexo fotográfico**