MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

Ampliación del camino San Ramón-Taspana, Planta de tratamiento y Robbins, municipio de Canelas, Dgo.

Sector: Cambio de Uso de Suelo

SEMARNAT

Canelas, Dgo; Junio 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 Canelas, Dgo 28 de junio de 2019**		
2	DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: **DURANGO**		
3	NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: **Minera Mexicana 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 del camino San Ramón-Taspana, Planta de tratamiento y Robbins, 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 del camino San Ramón-Taspana, Planta de tratamiento y Robbins, municipio de Canelas, Durango.**

En la ciudad de Durango, Dgo.,
A 28 de junio 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 del camino San Ramón –Taspana, Planta de tratamiento y Robbins, municipio de Canelas, Dgo.**, con fundamento en los artículos 5 fracción X, 28 fracción VII, y 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, así como los artículos 4 fracción I, 5 inciso O), del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

- ⇒ Un original del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular con 4 discos compactos que contienen la información del proyecto.
- ⇒ 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 del camino San Ramón- Taspana, Planta de tratamiento y Robbins, 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 28 días del mes de junio 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 del camino San Ramón- Taspana, Planta de tratamiento y Robbins, 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 Tiempo de vida útil del proyecto 2
I.1.3 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 5
II.1.4 Inversión requerida 21
II.1.5 Dimensiones del proyecto 22
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 23
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 25
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO..... 26
II.2.1 Programa general de trabajo..... 26
II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto..... 28
II.2.3 Etapa de construcción..... 29
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento..... 31
II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto 33
II.2.6 Etapa de abandono del sitio..... 33
II.2.7 Utilización de explosivos 33
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera..... 33

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN LA MATERIA Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 36

III.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTATAL (POEE)..... 36
III.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO..... 40
III.3 PLAN DE DESARROLLO ESTATAL 40
III.4 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE CANELAS 41
III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS..... 42
III.6 INSTRUMENTOS NORMATIVOS 44
III.6.1 Leyes: 45
III.6.2 Reglamentos 45
III.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN 46
III.1.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP) 46
III.1.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 46

III.1.3 Regiones Terrestres prioritarias (TRP) *47*
III.1.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) *48*

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO **50**

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 54
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 55
IV.2.1 Aspectos abióticos *57*
IV.2.2 Medio biótico *75*
IV.2.3 Paisaje *90*
IV.2.4 Medio socioeconómico *94*
IV.2.5 Diagnóstico ambiental *95*

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES **99**

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 99
V.1.1 Lista de verificación *100*
V.2 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS 106
V.2.1 Jerarquización de los impactos *111*
V.2.2 Aire *115*
V.2.3 Geoformas *115*
V.2.4 Suelo *115*
V.2.5 Agua *116*
V.2.6 Fauna *116*
V.2.7 Vegetación *116*
V.2.8 Paisaje *116*
V.2.9 Sociedad *117*
V.3 CONCLUSIONES 117

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES **117**

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 117
VI.1.1 Medidas preventivas y de mitigación *117*
VI.1.2 Descripción de las medidas de remediación. *119*
VI.1.1 Descripción de las medidas de rehabilitación. *119*
VI.1.2 Descripción de las medidas de compensación *119*
VI.1.3 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto *119*
VI.1.4 Actividades de restauración *121*

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS **132**

VII.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 136
VII.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 140
VII.3 CONCLUSIONES 140

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTENLOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL **141**

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 141
VIII.2 CARTOGRAFÍA 141
VIII.3 FOTOGRAFÍAS 141
VIII.4 VIDEOS 141

IX. RESPONSIVA TÉCNICA **142**

X. BIBLIOGRAFÍA **143**

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 20
CUADRO II-3. COORDENADAS DE LOS PREDIOS INVOLUCRADOS 20
CUADRO II-4. PRESUPUESTO PARA LA OPERACIÓN 21
CUADRO II-5. PRESUPUESTO PARA LA MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 22
CUADRO II-6. PRESUPUESTO PARA EL ABANDONO DEL SITIO 22
CUADRO II-7. VEGETACIÓN AFECTADA POR TIPO DE ECOSISTEMA 23
CUADRO II-8. TIPO DE OBRA A REALIZAR 23
CUADRO II-9. CLASIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DE SU USO Y/O CONDICIÓN 25
CUADRO II-10. CRONOGRAMA GENERAL DE TRABAJO 27
CUADRO II-11. RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS 34
CUADRO II-12. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE DECIBELES 35
CUADRO II-13. DECIBELES PRODUCIDOS POR LA MAQUINARIA UTILIZADA EN EL PROYECTO 35
CUADRO II-14. RESIDUOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO 35
CUADRO III-1. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA 36
CUADRO III-2. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL AICA DE INFLUENCIA 47
CUADRO III-3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA RTP DE INFLUENCIA 48
CUADRO IV-1. ESQUEMA DE MUESTREO DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO 50
CUADRO IV-2. PARÁMETROS PARA LA ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE 51
CUADRO IV-3. NÚMERO DE ÁRBOLES Y ESPECIES A REMOVER PARA LOS INDIVIDUOS MENORES A 10 CM 51
CUADRO IV-4. NÚMERO DE ÁRBOLES Y ESPECIES A REMOVER PARA LOS INDIVIDUOS MAYORES A 10 CM 53
CUADRO IV-5. TIPOS DE CLIMA PRESENTES A NIVEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 57
CUADRO IV-6. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN LA REGIÓN 58
CUADRO IV-7. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ANUAL (MM) PARA LAS REGIONES DEL ESTADO DE DURANGO 59
CUADRO IV-8. GEOLOGÍA DEL AI 60
CUADRO IV-9. TIPOS DE SUELO DENTRO DEL SA, AI Y PROYECTO 61
CUADRO IV-10. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES UNIDADES DE SUELO 61
CUADRO IV-11: CALIFICADORES DE SUELO 61
CUADRO IV-12. PONDERACIÓN DE LOS VALORES DE LS POR POLÍGONO 64
CUADRO IV-13. VALORES PARA LOS CRITERIOS DEL CATEX EN SUELOS NO CALCÁREOS 66
CUADRO IV-14. VALORES PARA LOS CRITERIOS DEL CATEX EN SUELOS CALCÁREOS 66
CUADRO IV-15. VALORES DE CAUSO POR TIPO DE VEGETACIÓN 66
CUADRO IV-16. PARÁMETROS DE EROSIÓN EÓLICA 67
CUADRO IV-17. CLASIFICACIÓN DE LA FISIOGRÁFICA DEL PROYECTO 68
CUADRO IV-18. VEGETACIÓN PRESENTE EN EL AI Y PROYECTO 75
CUADRO IV-19. VEGETACIÓN PRESENTE A NIVEL PROYECTO 76
CUADRO IV-20. ESPECIES DE IMPORTANCIA CINEGÉTICA 82
CUADRO IV-21. ESPECIES DE FAUNA PRESENTES A NIVEL REGIONAL CON ALGÚN ESTATUS EN LA NOM - 059 82
CUADRO IV-22. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ANUAL 89
CUADRO IV-23. VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTÉTICOS DEL PAISAJE DEL SITIO 91
CUADRO IV-24. VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE A NIVEL SITIO 92
CUADRO IV-25. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 95
CUADRO V-1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE IMPACTOS 101
CUADRO V-2. INDICADORES DE IMPACTO 106
CUADRO V-3. CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 108
CUADRO V-4. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN 108
CUADRO V-5. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 108
CUADRO V-6. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 109
CUADRO V-7. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE ABANDONO 110

CUADRO V-8. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS POR ETAPA 112
CUADRO VI-1. ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL PROYECTO 119
CUADRO VI-2. COORDENADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PRESAS FILTRANTES 122
CUADRO VI-3. ÁREA PROPUESTA PARA EL ACOMODO DE MATERIAL VEGETAL MUERTO 123
CUADRO VI-4. NÚMERO DE PLANTAS 125
CUADRO VI-5. SUPERFICIE PARA LA SIEMBRA 126
CUADRO VI-6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 127
CUADRO VI-7. COORDENADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS BARRERAS DE PIEDRA 128
CUADRO VI-8. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES PARA LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN 129
CUADRO VI-9, COSTO DE LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN 129
CUADRO VII-1. PRONÓSTICOS AMBIENTALES 132
CUADRO VII-2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 137

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 56
FIGURA IV-2. ISOTERMA DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA DE VASCOGIL, MUNICIPIO DE CANELAS, DGO. 58
FIGURA IV-3. CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE LADERAS 60
FIGURA IV-4. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA FISIOGRAFÍA ESTATAL 68
FIGURA IV-5. ELEVACIÓN MEDIA DEL SITIO Y VISTA GENERAL DEL SITIO EN 3D, CREADA A PARTIR DEL MODELO TIN 70
FIGURA IV-6. DETERMINACIÓN DEL RELIEVE DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO 70
FIGURA IV-7. RANGO DE PENDIENTE DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y PROYECTO 71
FIGURA IV-8. EXPOSICIÓN DE LA PENDIENTE A NIVEL ÁREA DE INFLUENCIA Y PROYECTO 72
FIGURA IV-9. DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS (AAM 2016) 74
FIGURA IV-10. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL ACUÍFERO 74
FIGURA IV-11. RANGO DE VISIBILIDAD 93
FIGURA V-1. DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA METODOLOGÍA A UTILIZARSE PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS 100
FIGURA V-2. JERARQUIZACIÓN POR ETAPAS 113
FIGURA V-3. JERARQUIZACIÓN POR TIPO DE IMPACTO 114
FIGURA V-4. JERARQUIZACIÓN GLOBAL 114

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

I.1 Proyecto

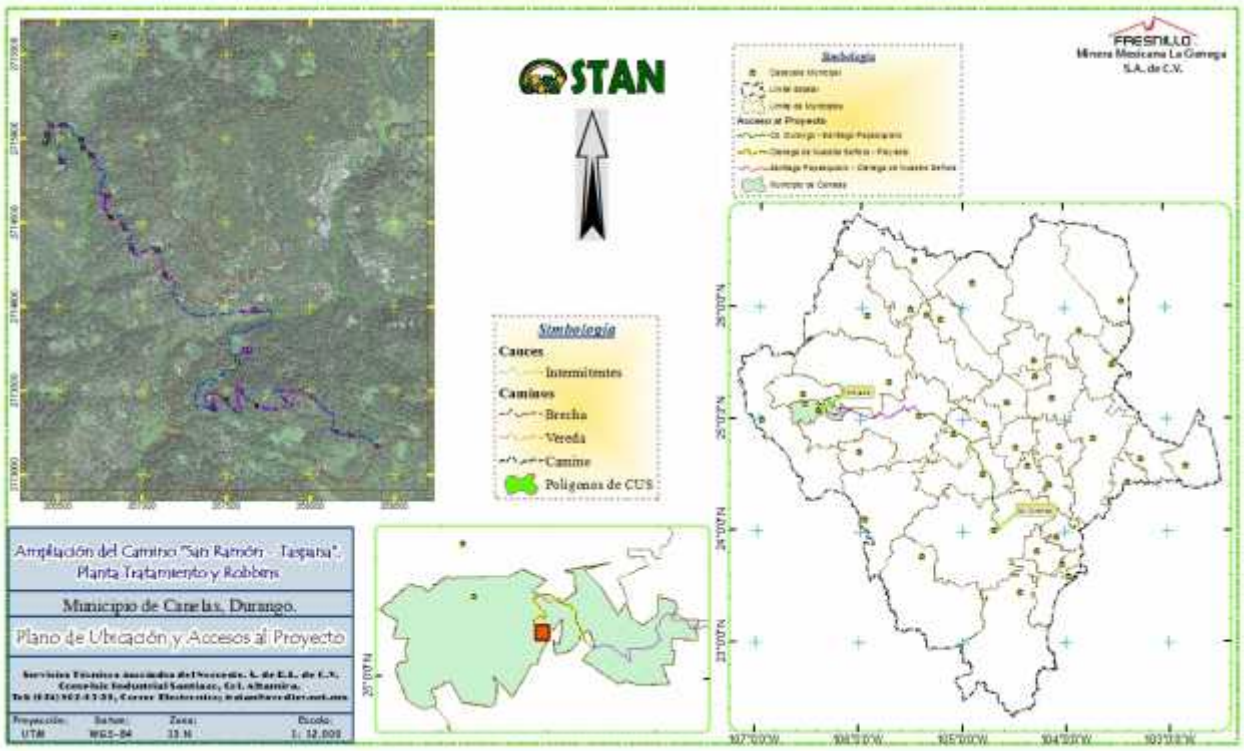


Figura I-1. Ubicación y acceso al proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Ampliación del camino San Ramón-Taspana, Planta de tratamiento y Robbins, municipio de Canelas, Dgo.

I.1.1.1 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", su recorrido desde la ciudad de Durango se da de la siguiente manera:

Cuadro I-1. Acceso al proyecto

Tramo	Longitud Km	Tipo
Durango – La Granja	58.73	Pavimento
La granja-Santiago Papasquiaro	111.42	Pavimento
Santiago Papasquiaro-Los Altares	87	Pavimento
Los Altares-Ciénega de Nuestra Señora	70	Pavimento
Ciénega de Nuestra Señora-Proyecto	20	Terracería
Total	**347.15**	

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

I.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto

El presente proyecto es parte complementaria del proyecto de apertura del camino San Ramón-Taspana, y para complemento de las actividades mineras que se desarrollan en la región, por lo que se consideran **2 años** para llevarlo a cabo, sin embargo, dado que la función de la obra será auxiliar durante la vida útil del proyecto general minero, las obras permanecerá en tanto la empresa minera se encuentre en funcionamiento, aunque para fines prácticos se considera un periodo de **20 años** que es el tiempo que se considera estará en funcionamiento el camino.

I.1.3 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 las actividades mineras, tanto de exploración, explotación y beneficio, así como para el tratamiento de los residuos que se generen.

Por lo tanto, una de las principales obras para poder desarrollar la actividad minera es contar con una buena red de caminos, que permita la conectividad entre las áreas de exploración y explotación con la planta de beneficio, por lo que se ha considerado ampliar el camino ya autorizado para facilitar las maniobras del transporte del mineral, dado que dicho camino no solo servirá para beneficio de la empresa, sino que también servirá para comunicar a las localidades más marginadas con las comunidades que cuentan con más servicios tanto de salud, alimentación y educación.

Por otra parte, las obras auxiliares son un robbins de ventilación que es indispensable para llevar a cabo la explotación del mineral de forma que garantice la seguridad de los trabajadores que ingresan a la mina y una planta de tratamiento de aguas residuales con lo cual se evitará que las aguas generadas en el campamento La Taspana vayas a dar a los cauces contaminando el agua, dado que esta agua es utilizada por algunos pobladores para uso doméstico o para el ganado y la fauna silvestre.

Por lo tanto, el presente proyecto consiste en realizar la ampliación del camino San Ramón-Taspana en una superficie de **2.298 ha**, el establecimiento de una planta de tratamiento de aguas residuales en **0.060 ha** y un pozo robbins en **0.331 ha,** con lo cual se continuará con el proceso del beneficio de minerales dentro de la región.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio para el establecimiento de las obras se basó específicamente en las necesidades de la empresa y de las obras ya establecidas, como lo es el camino que requiere de la ampliación de ciertas áreas para mejorar las maniobras de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte del mineral hacia la planta de beneficio. Por otra parte, la planta de tratamiento servirá para el manejo de las aguas obtenidas del proceso de beneficio y de las utilizadas en el campamento para los dormitorios y comedor, mientras que el Robbins se requiere para el adecuado funcionamiento de la mina que se está explotando actualmente.

Por otra parte, se consideraron diferentes criterios en la definición de la superficie propuesta para el desarrollo delas obras, 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 Normatividad en materia de impacto ambiental**.**
- 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, sismos, 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 menor 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 del camino, la planta de tratamiento y el robbins, y los criterios considerados son:

- Costos de construcción bajos
- Generación de empleos

- El camino beneficiara a la población al contar con un camino en buenas condiciones que les facilitará el traslado entre comunidades.

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.

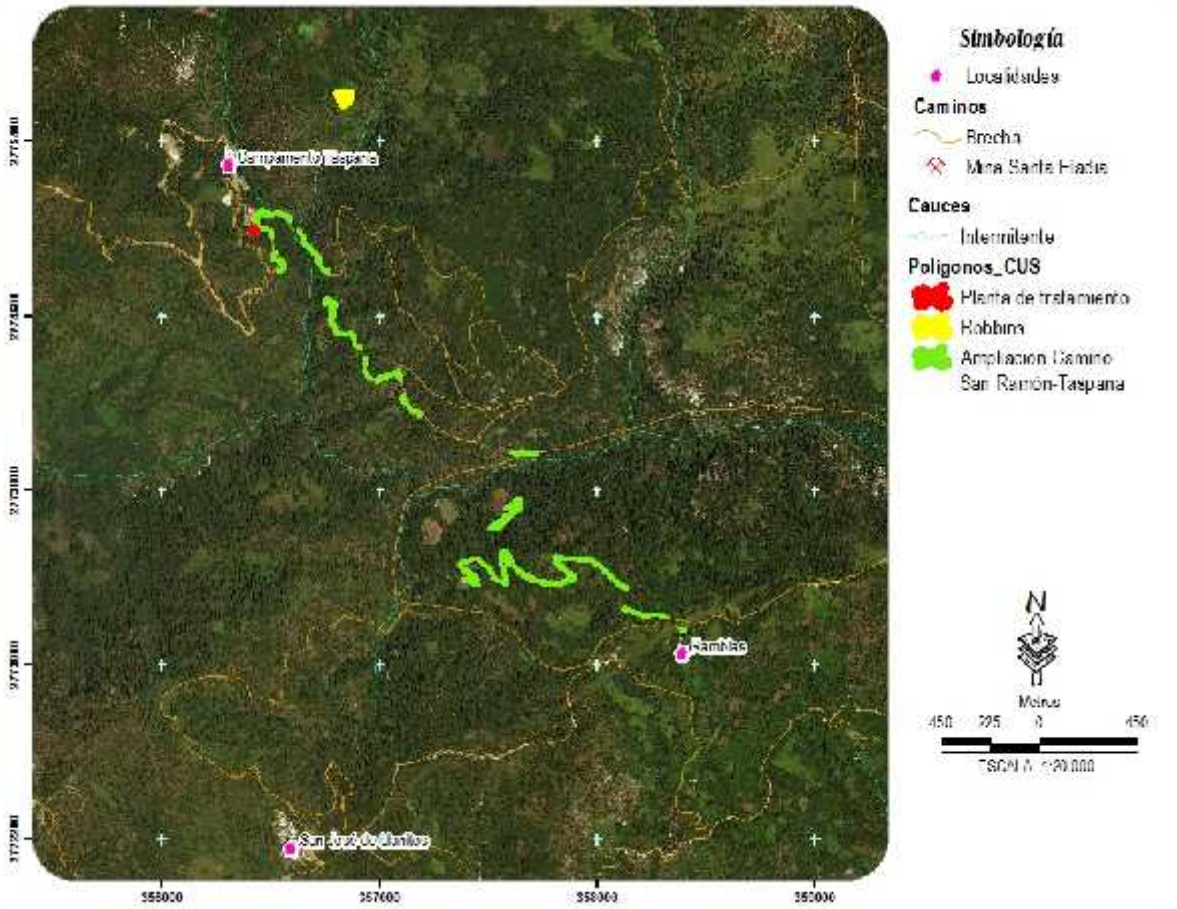


Figura II-1. Ubicación física y dimensiones del proyecto

Las coordenadas de los polígonos propuestos a cambio de uso de suelo fueron tomadas en UTM con el Datum WGS84 zona 13 N y se presentan en el cuadro siguiente:

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

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
1	0.016	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Lote 1172	1	358377.5503	2773170.4721
				2	358382.0000	2773168.0000
				3	358388.1201	2773166.1169
				4	358395.0000	2773164.0000
				5	358401.2853	2773163.3016
				6	358404.0000	2773163.0000
				7	358407.3043	2773162.8281
				8	358408.1198	2773157.7206
				9	358387.2675	2773158.2495
				10	358381.8271	2773165.4907
				11	358377.5503	2773170.4721

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
2	0.023	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Lote 1172	1	358233.0176	2773225.9891
				2	358231.3806	2773229.3602
				3	358244.7333	2773229.7046
				4	358257.6956	2773229.2951
				5	358264.0237	2773229.4169
				6	358279.5143	2773230.3970
				7	358295.5786	2773227.9720
				8	358299.0414	2773227.1779
				9	358302.4012	2773226.0233
				10	358314.5200	2773221.0810
				11	358320.5137	2773218.9171
				12	358323.0303	2773218.1228
				13	358322.0212	2773216.3441
				14	358319.8729	2773217.0221
				15	358313.8025	2773219.2137
				16	358295.1342	2773226.0189
				17	358291.9374	2773226.5651
				18	358281.1727	2773227.4534
				19	358270.1443	2773227.5811
				20	358254.4015	2773226.7624
				21	358241.4528	2773226.5993
				22	358233.0176	2773225.9891
3	0.045	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	358231.3806	2773229.3602
				2	358233.0176	2773225.9891
				3	358227.4467	2773225.5860
				4	358212.5393	2773225.9737
				5	358171.5609	2773241.2310
				6	358158.7031	2773245.5400
				7	358146.0674	2773248.6518
				8	358130.8597	2773252.3227
				9	358122.6878	2773256.7816
				10	358118.6184	2773263.6721
				11	358121.6307	2773272.6854
				12	358124.8660	2773272.6453
				13	358125.7623	2773266.1848
				14	358128.4069	2773260.9379
				15	358131.5066	2773257.5698
				16	358135.3242	2773255.0444
				17	358166.4407	2773246.0719
				18	358213.5226	2773228.9304
				19	358216.7260	2773228.6082
				20	358226.3653	2773228.9276
				21	358231.3806	2773229.3602
4	0.202	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357798.3451	2773486.5647
				2	357798.3286	2773486.5756
				3	357796.2936	2773488.4807
				4	357796.4921	2773493.3225
				5	357799.6274	2773496.1801
				6	357809.0691	2773497.4496
				7	357840.5528	2773494.5395
				8	357907.2914	2773487.2962
				9	357922.3396	2773487.9732

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				10	357952.2955	2773490.9561
				11	357960.3664	2773488.6827
				12	358012.0484	2773456.9393
				13	358065.8398	2773403.5854
				14	358084.7311	2773386.8035
				15	358102.9548	2773370.3840
				16	358120.0741	2773360.0915
				17	358134.4349	2773353.8485
				18	358133.2829	2773351.5621
				19	358115.5436	2773357.7033
				20	358101.7425	2773366.3347
				21	358082.1779	2773382.5691
				22	358070.9152	2773393.3726
				23	358060.4778	2773403.1784
				24	358032.4112	2773432.9877
				25	358012.4887	2773451.2464
				26	357993.5266	2773464.2778
				27	357960.9083	2773482.5568
				28	357921.2039	2773480.2107
				29	357904.9847	2773481.3794
				30	357869.1792	2773482.6949
				31	357853.4164	2773487.3067
				32	357837.5920	2773488.1715
				33	357824.3403	2773490.5168
				34	357811.0898	2773490.5984
				35	357807.8359	2773493.1096
				36	357804.7098	2773493.7663
				37	357803.4904	2773486.4995
				38	357801.0765	2773488.5388
				39	357798.3451	2773486.5647
5	0.086	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357807.3863	2773471.4821
				2	357823.3435	2773464.9271
				3	357828.8663	2773460.6120
				4	357834.2166	2773455.9504
				5	357849.3635	2773440.5107
				6	357866.8121	2773427.0652
				7	357879.0582	2773420.6777
				8	357882.1225	2773418.7218
				9	357885.3041	2773413.7784
				10	357883.8765	2773405.0769
				11	357877.1125	2773400.5978
				12	357872.2447	2773400.8548
				13	357864.6719	2773402.2385
				14	357867.2509	2773402.5990
				15	357873.6010	2773402.3873
				16	357873.9814	2773405.6993
				17	357866.9539	2773407.3191
				18	357868.2523	2773410.7999
				19	357867.8069	2773414.0054
				20	357861.3951	2773422.9158
				21	357852.8492	2773431.3226
				22	357844.4127	2773438.4755

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				23	357833.3691	2773441.4708
				24	357824.4730	2773454.0194
				25	357815.2851	2773462.0127
				26	357805.3455	2773469.2227
				27	357807.3863	2773471.4821
6	0.298	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357570.1315	2773497.3841
				2	357569.4007	2773504.5164
				3	357569.3413	2773505.6368
				4	357570.0067	2773506.9610
				5	357571.8324	2773507.8606
				6	357573.8432	2773507.2124
				7	357574.7163	2773505.5852
				8	357578.8230	2773488.2064
				9	357580.6442	2773482.2114
				10	357584.1965	2773475.8276
				11	357588.9057	2773470.6414
				12	357593.1741	2773467.7527
				13	357597.9104	2773465.8538
				14	357602.5842	2773464.5590
				15	357608.7346	2773462.2461
				16	357612.1099	2773460.6270
				17	357617.6924	2773456.8111
				18	357628.1556	2773446.7001
				19	357635.4979	2773439.8439
				20	357646.7206	2773430.5349
				21	357662.2921	2773417.9036
				22	357670.3629	2773414.1803
				23	357685.8313	2773408.5002
				24	357697.7454	2773402.4528
				25	357719.1204	2773394.0794
				26	357768.5848	2773381.7224
				27	357790.5375	2773377.9568
				28	357807.7305	2773378.7140
				29	357830.2242	2773383.7551
				30	357842.1709	2773389.0492
				31	357849.4531	2773393.7788
				32	357857.9198	2773395.4721
				33	357876.8425	2773391.6316
				34	357883.5644	2773391.9033
				35	357891.4778	2773395.3707
				36	357896.0295	2773401.6519
				37	357897.3847	2773407.2029
				38	357896.9197	2773412.4656
				39	357895.0615	2773417.6584
				40	357898.0075	2773415.8794
				41	357899.1254	2773411.3549
				42	357899.0245	2773406.2008
				43	357897.5930	2773401.2485
				44	357894.9286	2773396.8354
				45	357892.3407	2773394.3470
				46	357892.4573	2773391.5823
				47	357874.5833	2773386.0482

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				48	357839.7883	2773376.4640
				49	357806.9552	2773368.9854
				50	357777.3030	2773372.1111
				51	357745.2435	2773379.5261
				52	357730.8441	2773381.3846
				53	357715.4131	2773384.8855
				54	357707.7005	2773386.0112
				55	357695.9765	2773389.5969
				56	357686.8540	2773395.0388
				57	357661.5641	2773407.8103
				58	357649.3220	2773417.1120
				59	357638.8890	2773426.9657
				60	357631.0115	2773435.5982
				61	357622.1031	2773444.0527
				62	357610.6376	2773454.3182
				63	357603.3781	2773462.1237
				64	357597.3449	2773463.9351
				65	357590.2871	2773467.1893
				66	357587.9461	2773468.8403
				67	357582.5441	2773474.6944
				68	357579.6808	2773479.4663
				69	357578.0461	2773484.2767
				70	357575.9050	2773483.8708
				71	357574.3277	2773493.1495
				72	357570.1315	2773497.3841
7	0.010	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357593.3011	2773500.8812
				2	357595.1800	2773498.1194
				3	357598.9968	2773491.2304
				4	357606.6609	2773479.9298
				5	357597.0000	2773482.0000
				6	357593.0000	2773494.0000
				7	357593.3011	2773500.8812
8	0.237	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357585.7378	2773515.3150
				2	357584.3184	2773517.7559
				3	357581.2808	2773521.0894
				4	357578.9692	2773522.5770
				5	357573.2248	2773523.9927
				6	357568.2836	2773523.1168
				7	357563.3017	2773520.2344
				8	357559.4665	2773514.6781
				9	357558.5972	2773508.9413
				10	357561.3674	2773484.1650
				11	357562.3254	2773464.2416
				12	357564.5803	2773455.2016
				13	357568.7500	2773444.1132
				14	357570.5497	2773421.4692
				15	357578.3362	2773407.5712
				16	357588.0864	2773386.7500
				17	357587.5242	2773379.7716
				18	357582.9601	2773374.3146
				19	357576.7231	2773373.4795
				20	357564.1443	2773378.6481

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				21	357552.4914	2773382.9816
				22	357522.7369	2773395.9268
				23	357518.1508	2773398.6679
				24	357515.3396	2773403.9265
				25	357512.8820	2773417.2674
				26	357507.7167	2773428.7101
				27	357502.9984	2773438.5340
				28	357498.6412	2773444.7730
				29	357492.6183	2773449.4242
				30	357478.4075	2773454.5980
				31	357464.3845	2773473.0601
				32	357458.1975	2773479.4697
				33	357446.8753	2773486.0732
				34	357441.3823	2773486.7155
				35	357423.8310	2773481.1155
				36	357415.9450	2773478.5203
				37	357400.6730	2773475.7915
				38	357379.3618	2773473.1273
				39	357374.1884	2773467.9849
				40	357373.4228	2773458.4535
				41	357376.7957	2773447.9820
				42	357386.5227	2773433.3271
				43	357398.5253	2773422.3386
				44	357414.5542	2773409.0752
				45	357422.0118	2773401.8697
				46	357428.2686	2773396.9981
				47	357432.7066	2773394.1231
				48	357445.8496	2773384.4410
				49	357446.0877	2773382.1074
				50	357444.4162	2773380.2783
				51	357442.3450	2773380.3286
				52	357439.4867	2773381.7493
				53	357434.2740	2773385.1745
				54	357428.8787	2773388.3044
				55	357431.0235	2773387.5537
				56	357430.9274	2773390.0585
				57	357433.7406	2773388.6464
				58	357434.9472	2773389.9769
				59	357431.5251	2773392.5094
				60	357420.7239	2773400.3330
				61	357413.2198	2773407.5834
				62	357397.2117	2773420.8296
				63	357390.8695	2773426.6360
				64	357386.6632	2773429.2487
				65	357378.8989	2773437.3822
				66	357374.4335	2773445.8721
				67	357372.1240	2773450.3456
				68	357369.7722	2773456.1138
				69	357369.6589	2773465.7963
				70	357371.5941	2773470.7571
				71	357377.7293	2773477.5099
				72	357388.6982	2773479.4762

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				73	357398.5206	2773480.3967
				74	357408.6693	2773481.3025
				75	357420.2477	2773483.5938
				76	357428.4466	2773489.0197
				77	357439.1018	2773492.0326
				78	357449.6480	2773490.6305
				79	357455.5225	2773488.4383
				80	357462.2997	2773480.2914
				81	357467.6385	2773473.4430
				82	357474.8077	2773464.5293
				83	357481.9660	2773459.3000
				84	357492.1853	2773454.9341
				85	357500.9495	2773453.2369
				86	357505.1593	2773447.4039
				87	357507.7594	2773442.1653
				88	357511.6547	2773430.3371
				89	357523.2203	2773409.8139
				90	357528.8417	2773401.6687
				91	357541.0383	2773393.8752
				92	357560.5666	2773384.6140
				93	357571.0727	2773380.8292
				94	357579.8368	2773385.2339
				95	357579.4218	2773390.5098
				96	357576.8349	2773401.7154
				97	357571.2118	2773409.9841
				98	357565.9585	2773421.7908
				99	357566.0587	2773436.3838
				100	357564.2866	2773447.0998
				101	357561.8755	2773458.7762
				102	357559.8344	2773472.1717
				103	357559.6440	2773485.1411
				104	357558.8109	2773491.2638
				105	357557.9153	2773499.3506
				106	357556.5908	2773508.8480
				107	357556.7432	2773512.1826
				108	357557.8930	2773516.1626
				109	357560.0475	2773519.7322
				110	357563.0525	2773522.6225
				111	357566.5607	2773524.5580
				112	357571.3568	2773525.9208
				113	357575.3298	2773525.8350
				114	357579.1453	2773524.7237
				115	357582.5527	2773522.6571
				116	357585.6694	2773519.3303
				117	357588.1039	2773514.9272
				118	357588.6324	2773512.7979
				119	357585.7378	2773515.3150
9	0.026	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357395.8422	2773438.9008
				2	357410.5624	2773427.1465
				3	357429.1849	2773415.8358
				4	357437.7943	2773410.3867
				5	357445.2025	2773404.2626

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				6	357453.5758	2773395.1922
				7	357454.0513	2773392.7033
				8	357453.0756	2773393.9753
				9	357443.8716	2773401.3027
				10	357429.0000	2773408.0000
				11	357423.0000	2773414.0000
				12	357407.5072	2773425.9642
				13	357404.7157	2773428.7896
				14	357395.8422	2773438.9008
10	0.053	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357372.9563	2773393.3037
				2	357393.4995	2773397.9866
				3	357398.9377	2773398.4714
				4	357404.3625	2773395.1542
				5	357412.0694	2773390.2057
				6	357428.7692	2773382.7885
				7	357432.0000	2773380.0000
				8	357439.7578	2773375.3453
				9	357442.9594	2773372.2676
				10	357445.7772	2773372.0295
				11	357452.8416	2773373.1011
				12	357454.9848	2773373.8155
				13	357455.1596	2773373.6758
				14	357452.9629	2773368.9389
				15	357446.3684	2773366.9215
				16	357438.2353	2773371.4627
				17	357430.9298	2773374.2839
				18	357419.0611	2773379.6738
				19	357410.1888	2773384.0652
				20	357400.4774	2773387.1237
				21	357392.3921	2773389.3218
				22	357382.0042	2773390.6587
				23	357373.3137	2773391.1625
				24	357372.9563	2773393.3037
11	0.266	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357645.0844	2773735.6353
				2	357643.1972	2773726.1618
				3	357638.2736	2773714.0777
				4	357629.3769	2773704.9751
				5	357619.8405	2773693.5658
				6	357609.8038	2773687.8242
				7	357593.9902	2773678.7501
				8	357584.2084	2773670.9410
				9	357575.8090	2773662.1425
				10	357563.5057	2773646.1806
				11	357553.3550	2773635.4382
				12	357542.5037	2773628.1806
				13	357535.4816	2773625.5114
				14	357525.1120	2773623.9178
				15	357506.5803	2773623.9349
				16	357500.6669	2773629.6378
				17	357537.9896	2773655.9580
				18	357556.3272	2773664.6503
				19	357560.5409	2773669.5575

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				20	357566.9650	2773672.1884
				21	357572.0768	2773679.8471
				22	357582.1282	2773688.1821
				23	357591.0108	2773691.5945
				24	357596.3154	2773697.9330
				25	357603.1662	2773699.2878
				26	357626.0000	2773710.8833
				27	357632.0000	2773715.8833
				28	357639.1701	2773731.5320
				29	357641.7115	2773735.8143
				30	357645.0844	2773735.6353
12	0.064	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357645.6959	2773756.8986
				2	357631.0000	2773752.0000
				3	357619.0000	2773733.0000
				4	357600.4092	2773725.2033
				5	357579.0000	2773720.0000
				6	357578.8423	2773719.9944
				7	357578.1747	2773722.5284
				8	357596.5930	2773730.2355
				9	357612.2081	2773744.1305
				10	357618.4492	2773749.5441
				11	357633.7616	2773762.4564
				12	357641.5530	2773769.1522
				13	357645.6959	2773756.8986
13	0.083	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 7	1	357723.2856	2773977.5237
				2	357709.0000	2773968.0000
				3	357669.0000	2773967.0000
				4	357651.0000	2773971.0000
				5	357640.0000	2773972.0000
				6	357610.0000	2773974.0000
				7	357601.9471	2773975.6106
				8	357623.8384	2773975.4974
				9	357652.0689	2773978.6662
				10	357689.0557	2773977.4415
				11	357701.3218	2773978.6425
				12	357723.2856	2773977.5237
14	0.079	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	357133.2226	2774184.2219
				2	357146.0000	2774167.0000
				3	357159.3647	2774164.0301
				4	357180.9786	2774159.7590
				5	357189.0000	2774148.0000
				6	357189.8805	2774139.1954
				7	357185.5152	2774139.0390
				8	357182.1933	2774146.8719
				9	357177.5827	2774154.8004
				10	357170.3099	2774157.6585
				11	357153.1398	2774162.0524
				12	357142.3229	2774165.7597
				13	357131.2345	2774179.8196
				14	357126.5960	2774190.4263
				15	357120.6034	2774198.0514
				16	357114.9090	2774204.9749

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				17	357108.0015	2774207.6619
				18	357097.9339	2774219.4171
				19	357099.4907	2774232.7703
				20	357105.9828	2774241.3487
				21	357108.3925	2774240.4839
				22	357107.1968	2774230.2839
				23	357109.9630	2774222.5135
				24	357119.5161	2774207.4164
				25	357125.3654	2774199.4958
				26	357133.2226	2774184.2219
15	0.102	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	357086.2887	2774345.2533
				2	357092.2736	2774341.3679
				3	357094.5634	2774336.8110
				4	357093.9538	2774325.1389
				5	357093.7553	2774316.0004
				6	357095.5315	2774310.1685
				7	357093.2949	2774307.9097
				8	357086.4295	2774315.4033
				9	357084.6210	2774328.1825
				10	357066.0358	2774337.2314
				11	357059.4658	2774336.6908
				12	357044.2751	2774332.2171
				13	357036.2185	2774325.6124
				14	357026.9127	2774320.2868
				15	357012.9509	2774318.1445
				16	357002.6328	2774313.4805
				17	356994.0615	2774305.2147
				18	356986.9502	2774300.2669
				19	356983.5457	2774299.8750
				20	356982.8509	2774306.6096
				21	356985.3973	2774307.3569
				22	357001.9765	2774322.5880
				23	357025.8894	2774328.1553
				24	357039.0195	2774333.9836
				25	357080.7350	2774344.5987
				26	357086.2887	2774345.2533
16	0.043	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356932.3894	2774415.4360
				2	356935.4842	2774408.7162
				3	356933.7264	2774401.2437
				4	356932.3422	2774393.0946
				5	356933.2200	2774382.8524
				6	356931.9065	2774372.8194
				7	356932.0686	2774360.3662
				8	356931.9852	2774349.2716
				9	356934.6893	2774340.8044
				10	356942.0799	2774329.6531
				11	356949.7463	2774322.3651
				12	356956.2398	2774318.2652
				13	356963.2577	2774315.7190
				14	356963.6764	2774311.7990
				15	356956.6858	2774312.9639
				16	356943.6557	2774321.6918

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				17	356935.4708	2774333.0000
				18	356928.4708	2774353.0000
				19	356929.4708	2774386.0000
				20	356927.7463	2774397.6228
				21	356929.8481	2774410.2280
				22	356932.3894	2774415.4360
17	0.020	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356915.4407	2774453.4211
				2	356911.2301	2774454.5629
				3	356891.5042	2774462.2248
				4	356887.0000	2774470.0000
				5	356884.0000	2774478.0000
				6	356884.7725	2774485.7252
				7	356885.9999	2774493.9993
				8	356887.9972	2774502.9915
				9	356888.0133	2774502.9696
				10	356889.4689	2774501.0092
				11	356886.9775	2774480.2288
				12	356888.9271	2774473.8232
				13	356899.3601	2774462.6903
				14	356906.1262	2774459.0313
				15	356914.4389	2774455.6104
				16	356915.4407	2774453.4211
18	0.173	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356742.8868	2774681.0618
				2	356745.6141	2774680.6428
				3	356745.4225	2774673.7515
				4	356746.8558	2774669.3656
				5	356752.4575	2774662.8626
				6	356759.3886	2774660.1055
				7	356768.8678	2774659.2333
				8	356775.6865	2774658.3075
				9	356781.9832	2774654.3533
				10	356782.8937	2774650.0618
				11	356778.3389	2774639.1398
				12	356776.4868	2774631.7243
				13	356776.8845	2774611.3764
				14	356771.7203	2774599.5438
				15	356772.0158	2774587.1141
				16	356780.2184	2774571.4162
				17	356791.3707	2774559.0562
				18	356795.5608	2774554.3937
				19	356797.3901	2774549.1458
				20	356803.1459	2774533.8847
				21	356809.5852	2774528.1922
				22	356846.2319	2774521.9486
				23	356867.7149	2774530.1368
				24	356882.1785	2774510.7735
				25	356879.1110	2774501.5534
				26	356875.2201	2774502.3166
				27	356873.6437	2774512.9433
				28	356867.4049	2774518.2461
				29	356859.2140	2774520.1059
				30	356838.7220	2774515.3307

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				31	356813.4295	2774516.3717
				32	356802.5839	2774519.1445
				33	356793.7995	2774528.3686
				34	356790.0284	2774537.8756
				35	356791.0263	2774550.2093
				36	356788.4609	2774557.9364
				37	356780.8738	2774565.2290
				38	356773.2785	2774573.2157
				39	356769.1432	2774581.4790
				40	356765.9633	2774588.8871
				41	356763.9151	2774596.9553
				42	356768.8786	2774605.5042
				43	356773.2029	2774614.8965
				44	356774.1234	2774631.0368
				45	356777.5451	2774642.8781
				46	356774.5241	2774649.4713
				47	356767.1063	2774655.1892
				48	356749.6394	2774659.6369
				49	356741.2199	2774664.5689
				50	356742.8868	2774681.0618
19	0.054	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356757.7683	2774687.3444
				2	356760.9606	2774686.1738
				3	356762.1140	2774678.5878
				4	356767.6017	2774672.6756
				5	356784.0328	2774666.3049
				6	356792.4369	2774661.7501
				7	356799.5929	2774651.9273
				8	356792.3562	2774642.8726
				9	356788.9282	2774627.8372
				10	356784.5992	2774600.7811
				11	356783.7469	2774592.1610
				12	356784.4133	2774585.0206
				13	356782.8631	2774583.3502
				14	356780.0000	2774594.0000
				15	356781.9878	2774602.9449
				16	356784.3180	2774609.8027
				17	356784.8669	2774620.6694
				18	356785.5746	2774632.8383
				19	356788.7085	2774643.5977
				20	356791.0000	2774652.0000
				21	356787.0000	2774661.0000
				22	356778.0000	2774665.0000
				23	356768.5219	2774666.8956
				24	356760.5146	2774669.2970
				25	356755.2759	2774674.7739
				26	356754.5775	2774678.9085
				27	356756.6343	2774685.2516
				28	356757.7683	2774687.3444
20	0.122	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356642.9928	2774947.8549
				2	356669.8199	2774929.0930
				3	356699.1124	2774899.0940
				4	356702.0642	2774892.8210

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				5	356704.2021	2774888.7558
				6	356709.8837	2774880.1979
				7	356714.9895	2774876.1556
				8	356720.5763	2774872.9705
				9	356722.3076	2774870.0833
				10	356719.2170	2774860.4902
				11	356718.4038	2774851.3019
				12	356724.1327	2774838.8441
				13	356736.0238	2774824.2816
				14	356751.1329	2774811.3417
				15	356764.0816	2774803.4319
				16	356762.9165	2774801.9150
				17	356742.9264	2774811.6882
				18	356731.8503	2774822.9600
				19	356724.4663	2774829.9786
				20	356712.4401	2774848.3616
				21	356712.8245	2774861.8682
				22	356712.2302	2774868.5710
				23	356706.5284	2774878.3117
				24	356699.3185	2774887.2127
				25	356690.7284	2774895.1257
				26	356683.4758	2774899.6108
				27	356675.3238	2774907.6370
				28	356669.6874	2774915.9271
				29	356665.4169	2774924.4374
				30	356648.6906	2774937.5419
				31	356639.5022	2774946.3319
				32	356642.9928	2774947.8549
21	0.008	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356648.1628	2774974.5198
				2	356649.4149	2774973.2513
				3	356648.8817	2774965.0352
				4	356652.0660	2774953.6331
				5	356650.6047	2774952.9568
				6	356645.5296	2774957.3637
				7	356645.0000	2774966.0000
				8	356648.1628	2774974.5198
22	0.010	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356628.0405	2774994.9017
				2	356634.5761	2774988.2637
				3	356640.0486	2774982.7393
				4	356640.2767	2774977.4594
				5	356638.6458	2774973.4293
				6	356636.1364	2774974.1507
				7	356631.8648	2774986.1901
				8	356625.5600	2774992.4310
				9	356628.0405	2774994.9017
23	0.058	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356504.1633	2775071.5219
				2	356513.3887	2775073.5457
				3	356531.9824	2775075.7232
				4	356551.4021	2775075.3915
				5	356568.0709	2775067.0571
				6	356578.7622	2775060.4039
				7	356585.9606	2775054.4883

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				8	356587.8656	2775047.1329
				9	356587.0718	2775038.6133
				10	356584.6095	2775032.5284
				11	356581.4585	2775049.7145
				12	356570.6422	2775061.9738
				13	356548.9883	2775070.1057
				14	356538.7547	2775070.8261
				15	356513.7662	2775070.3424
				16	356492.7952	2775061.0413
				17	356484.1027	2775060.5912
				18	356478.5980	2775061.8595
				19	356488.9320	2775065.2796
				20	356500.2749	2775069.3000
				21	356504.1633	2775071.5219
24	0.084	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356489.1320	2775074.3212
				2	356481.0671	2775070.9209
				3	356463.3030	2775067.5694
				4	356459.4093	2775077.6277
				5	356447.3845	2775073.7631
				6	356435.6380	2775058.7686
				7	356435.8381	2775048.8047
				8	356433.0000	2775041.0000
				9	356431.7952	2775029.2398
				10	356430.9672	2775029.2884
				11	356427.0787	2775043.4772
				12	356426.7317	2775052.0390
				13	356427.9509	2775062.4512
				14	356433.3139	2775071.3785
				15	356441.0905	2775080.8061
				16	356449.6365	2775088.9575
				17	356459.4595	2775092.0788
				18	356469.8079	2775078.2744
				19	356480.0879	2775073.8611
				20	356489.1320	2775074.3212
25	0.062	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356440.2867	2775036.0993
				2	356442.2425	2775029.9214
				3	356442.8894	2775018.4596
				4	356444.2044	2775012.5033
				5	356452.0758	2775007.5641
				6	356465.8994	2775009.6089
				7	356476.7394	2775007.2835
				8	356483.8780	2775003.8328
				9	356496.9652	2774996.8469
				10	356504.1608	2774985.5500
				11	356505.3501	2774973.1269
				12	356505.7824	2774967.0975
				13	356502.1660	2774966.2422
				14	356496.2209	2774988.7968
				15	356488.8453	2774995.6012
				16	356472.5922	2775003.7937
				17	356462.6892	2775005.5171
				18	356453.0166	2775003.8103

Polígono	SUP	OBRA	PREDIO	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
				19	356445.0513	2775001.3677
				20	356441.3231	2775000.8573
				21	356436.1571	2775000.9592
				22	356436.0761	2775003.0678
				23	356437.7427	2775019.8368
				24	356439.9025	2775035.5420
				25	356440.2867	2775036.0993
26	0.060	Planta de tratamiento	Cebollitas Lote 6	1	356408.3340	2775002.1044
				2	356425.8329	2775011.9864
				3	356440.4116	2774985.6415
				4	356422.9433	2774975.9019
				5	356408.3340	2775002.1044
27	0.076	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	Cebollitas Lote 6	1	356520.4724	2774902.0130
				2	356522.0771	2774890.7347
				3	356516.1677	2774884.9077
				4	356512.1702	2774878.7086
				5	356514.7799	2774871.5475
				6	356524.9044	2774865.5602
				7	356535.6206	2774861.2118
				8	356543.2760	2774856.9793
				9	356552.1470	2774850.0381
				10	356558.3128	2774843.4575
				11	356564.7572	2774830.5557
				12	356561.4459	2774822.6818
				13	356549.8994	2774814.0718
				14	356541.1771	2774807.7132
				15	356530.7140	2774800.3202
				16	356530.4950	2774800.2078
				17	356528.7684	2774802.0019
				18	356544.2887	2774812.6063
				19	356552.8356	2774820.7442
				20	356556.3676	2774830.3758
				21	356555.4078	2774838.5603
				22	356551.6789	2774845.1397
				23	356539.9024	2774854.1341
				24	356529.4127	2774857.4601
				25	356514.2839	2774860.7142
				26	356508.4346	2774863.1615
				27	356503.6534	2774867.4866
				28	356501.9918	2774874.2229
				29	356506.1472	2774879.5492
				30	356513.0273	2774884.6048
				31	356516.6461	2774888.7475
				32	356518.6921	2774894.3847
				33	356518.3127	2774900.2219
				34	356520.4724	2774902.0130
28	0.331	Robbins	El Ranchito y Revolcadero	1	356797.2608	2775627.5767
				2	356869.8462	2775624.9891
				3	356861.0057	2775576.9264
				4	356830.2478	2775562.3742
				5	356806.1045	2775591.4785
				6	356797.2608	2775627.5767

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_1172	456.22	0.039	0.01
Cebollitas Lote 7	297.77	1.368	0.46
cebollitas Lote 6	320.63	0.952	0.30
El Ranchito y Revolcadero	82.48	0.331	0.40
Total	**1,157.10**	**2.689**	**0.23**

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_1172	456.22	1	355932.07	2768670.39
		2	355572.17	2769613.29
		3	355656.72	2770581.03
		4	356960.54	2770559.45
		5	358319.20	2773048.75
		6	358179.88	2773335.20
		7	361552.68	2776998.72
		8	355932.07	2768670.39
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
		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
		12	357856.48	2773938.43
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
		5	357835.59	2773988.91
El Ranchito y Revolcadero	82.48	1	357557.30	2776650.73
		2	357512.63	2776579.68
		3	357469.84	2776438.38
		4	357481.64	2776432.13
		5	357482.34	2776285.94
		6	357354.46	2776109.92
		7	357255.62	2776101.22
		8	357181.31	2776043.25
		9	357178.59	2775953.99
		10	357222.21	2775759.10
		11	357206.39	2775701.01
		12	357162.28	2775599.36
		13	357019.30	2775669.93
		14	356983.96	2775616.81
		15	356988.52	2775530.76

Predio	Superficie Total	Vértice	X	Y
		16	356891.97	2775353.74
		17	356865.23	2775324.09
		18	356822.68	2775319.44
		19	356747.32	2775293.78
		20	356567.72	2775491.80
		21	356569.32	2775511.49
		22	356439.60	2775712.53
		23	356439.25	2775886.51
		24	356401.80	2776301.06
		25	356381.17	2776305.48
		26	356366.80	2776429.47
		27	356491.23	2776643.81
		28	356501.09	2776651.63
		29	356519.54	2776639.59
		30	356865.65	2776423.25
		31	356892.07	2776436.44
		32	356898.47	2776452.18
		33	356919.66	2776498.67
		34	356918.09	2776520.09
		35	356914.91	2776561.31
		36	356928.38	2776599.56
		37	357338.03	2776621.21
		38	357375.18	2776680.57
		39	357497.25	2776643.81
		40	357550.46	2776708.79
		41	357557.30	2776650.73

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, infraestructura para la planta de tratamiento y robbins, los combustibles para los vehículos y maquinaria para la eliminación y extracción de la vegetación, así como para las excavaciones.

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	3,456,000.00
Infraestructura para la planta de tratamiento	791,212.00
Robbins	90,000.00
Total	**4,716,074.24**

b) Periodo de recuperación.

Dado que el proyecto es una obra complementaria para el beneficio de la empresa y de los pobladores locales, no se obtienen beneficios económicos, por lo que 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	8	Trabajadores	400 M³	7	550	220,000.00
	Combustible	140	Litros			19.19	2,686.60
	Alimentación	8	Trabajadores			760	5,320.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	6,650.00
Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel	Mano de obra	8	Trabajadores	2.689 has	8	4,560	2,298.24
	Combustible	175	Litros			19.65	3,438.75
	Alimentación	8	Trabajadores			760	6,080.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	7,600.00
Reforestación (*Pinus arizonica*)	Compra de Planta	2,200	Plantas	2.0 has	5	9	19,800.00
	Mano de obra	6	Trabajadores			1800	9,000.00
	Combustible	160	Litros			19.19	3,070.40
	Alimentación	6	Trabajadores			570	2,850.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	4,750.00
Siembra al voleo (*Genero Quercus*)	Colecta de semilla	30	kilogramos	1.0 has	12	1200	36000.00
	Siembra al voleo	4	Trabajadores			1200	14400
	Combustible	180	Litros			19.19	3454.2
	Alimentación	4	Trabajadores			380	4560
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	11400
Barreras de Piedra	Mano de obra	4	Trabajadores	40 Mts	4	600	9000
	Combustible	120	Litros			19.19	2302.8
	Alimentación	4	Trabajadores			380	1520
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3800
						Total	**379,980.99**

Cuadro II-6. Presupuesto para el abandono del sitio

Actividad	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
Gastos indirectos		Adim		$75,000.00
Des compactación del terreno	26,890.000	m2	$35.00	$941,150.00
Reforestación	2.689	has	$16,500.00	$44,368.50
Suavización de taludes		Varios		$1,650,280.00
Obras de retención de suelos	150	M3	$550.00	$82,500.00
Total				**$2,793,298.50**

En general, el presupuesto considerado para el total de las etapas es de **$ 7, 889,353.73 M.N.**

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consta de 28 polígonos distribuidos a lo largo del área propuesta a cambio de uso de suelo, de los cuales uno corresponde al área para la instalación de la planta de tratamiento y uno para la construcción del robbins, la superficie total se clasifica de la siguiente manera:

a) Superficie total

La superficie propuesta para realizar el cambio de uso de suelo se distribuye de la siguiente manera:

Obra	Superficie (has)	%
Ampliación Camino San Ramón-Taspana	2.298	85.47
Planta de tratamiento	0.060	2.24
Robbins	0.331	12.29
Total	**2.689**	**100.00**

b) Superficie a afectar respecto a la cobertura vegetal

La vegetación presente en el área del proyecto corresponde a Bosque de pino, dominando especies del género coníferas, mismas que serán removidas en su totalidad como parte de la ampliación del camino y construcción de planta de tratamiento y robbins.

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 (m²)	%
Bosque de pino	2,689	100.00
Total	**2,689**	**100.00**

c) Superficie de obras permanentes

Para el caso del presente proyecto no se requerirá realizar obras adicionales, como campamentos, talleres o almacenes, ya que esta infraestructura se encuentra disponible en el Campamento La Taspana, por lo que el presente proyecto solo contempla la realización de las siguientes obras:

Cuadro II-8. Tipo de obra a realizar

Obra	Sup (has)	Tipo de obra
Ampliación Camino San Ramón-Taspana	2.298	Permanente
Planta de tratamiento	0.060	Permanente
Robbins	0.331	Permanente
Total	**2.689**	

Por lo tanto el total de la superficie propuesta a cambio de uso de suelo será para obras permanentes, puesto que funcionaran durante la vida útil del proyecto.

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 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.

El uso de suelo se presenta dentro del **Anexo 3b.**

II.1.6.2 Uso de los cuerpos de agua

Los cuerpos de agua cercanos corresponden a corrientes intermitentes, 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-9. Clasificación de la superficie del proyecto en función de su Uso y/o Condición

ZONA	Clasificación	Superficie	
		Has	%
Zona de Conservación y Aprovechamiento restringido	Áreas naturales protegidas	0.0	0
	Áreas de protección	0.0	0
	Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.	0.0	0
	Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados	0.0	0
	Superficies con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña y	0.0	0
	Superficies con vegetación de galería	0.0	0
	Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias	0.0	0
Zona de Producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de **Productividad maderable alta**, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de más del 50 por ciento y una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros	0.0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable media, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de entre 20 y 50 por ciento o una altura promedio de los árboles dominantes menor de 16 metros	**2.689**	**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
Zona de restauración	Terrenos con **degradación alta**, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
	Terrenos preferentemente forestales, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
	Terrenos con **degradación media**, caracterizados por tener una cobertura de copa menor al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos	0.0	0
	Terrenos con **degradación baja**, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión laminar y,	0.0	0
	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentren sometidos a tratamientos de recuperación, tales como forestación, reforestación o regeneración natural	0.0	0
TOTAL		**2.689**	**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, puesto que cerca del área existe el Campamento La Taspana que cuenta con dormitorios y comedores para los trabajadores, en caso de requerir otros servicios, estos están disponibles en 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 el caso del camino será necesario mantenerlo húmedo para evitar la generación de polvos, por lo que se regaran periódicamente, para lo cual se utilizará el agua tratada dentro de la planta de tratamiento que se propone en el presente proyecto.

- 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, aunque de ser necesario se podrán ocupar los dormitorios establecidos en el Campamento La Taspana.

- 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 Ciénega de Nuestra Señora, conforme se vaya requiriendo para evitar almacenarlo en grandes cantidades, el mantenimiento de los vehículos se hará dentro del taller de la empresa minera o en los talleres locales.

- Mano de obra

El personal requerido para el desarrollo de la obra s de 20 personas aproximadamente, de los cuales 7 para las obras de ampliación del camino, 8 para la planta de tratamiento y 5 para la construcción del robbins, todos serán de la región.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la ampliación del camino San Ramón-Taspana en una superficie de **2.298 ha** distribuidos en 26 polígonos a lo largo del camino ya establecido, así mismo se pretende construir una planta de beneficio para el tratamiento de aguas residuales provenientes del campamento La Taspana, con el propósito de evitar que estas se infiltren al suelo y vayan a dar a los cuerpos de agua de la zona, además el agua tratada será reutilizada dentro de las actividades dentro del campamento o para mantener húmedos los caminos y evitar la dispersión de polvos y con ello prevenir la erosión que se genere por el tráfico de vehículos.

Por otra parte, se construirá un robbins de ventilación en la mina que se encuentra cercana al campamento La Taspana, con el propósito de expulsar los gases tóxicos que se generan dentro de la mina y proporcionar un ambiente saludable para los trabajadores.

Para realizar dichas obras será necesario realizar el cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura, para lo cual será inevitable derribar el total de vegetación de bosque de pino presente, dicha vegetación no será recuperada mientras las obras estén en operación, sin embargo esta será compensada con la reforestación de áreas ya degradadas por actividades ajenas al proyecto.

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-10. Cronograma general de trabajo

Etapa/Actividad		Bimestres del primer año						Bimestres del segundo año						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	Año 3 al 20
Preparación	**Una vez que se obtengan los permisos ante SEMARNAT**													
	Revisión del trazo	X												
	Rescate de flora y fauna		X											
	Marqueo		X											
	Desmonte:													
	Derribo		X	X										
	Extracción			X										
	Limpieza			X										
Construcción	**Ampliación del camino**													
	Despalme				X	X	X							
	Cortes y nivelación				X	X	X							
	Planta de tratamiento													
	Nivelación del terreno					X	X	X						
	Cimentación						X	X	X					
	Muros							X	X	X				
	Tanques									X	X			
	Cuarto de operaciones										X			
	Robbins													
	Perforación				X	X								
Obras de Restauración	Acordonamientos			X	X									
	Presas Control de Azolves						X	X						
	Reforestación										X	X		
	Barreras de Piedra								X	X				
Operación y mantenimiento	Operación							X	X	X	X	X	X	X
	Mantenimiento	**Conforme se vaya requiriendo y durante la vida útil del proyecto**												
Abandono	**Después de la Vida útil del Proyecto que para efectos prácticos se ha catalogado en 20 años**													
	Obras de restauración de suelo													
	Desmantelamiento de infraestructura	X	X											
	Descompactación del terreno			X										
	Relleno del robbins				X	X								
	Reforestación										X	X		
	Evaluación			X			X			X			X	

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

II.2.1.1 Etapa de preparación

a) 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.

b) Marqueo

El marqueo se hará de acuerdo a las dimensiones de la vegetación, 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.

c) 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 y serán reubicadas en sitios similares al de su origen para evitar afectación al individuo.

Para el caso de flora no se encontraron individuos que puedan ser recatados, ya que por sus características (arboles adultos) sería más difícil su adaptación en un nuevo sitio.

- **Desmonte**

En esta etapa, de eliminará toda la vegetación presente en los polígonos propuestos a cambio de uso de suelo y las actividades consideradas para esta etapa son:

d) 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.

e) 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.

f) 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.2.2 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, únicamente se ampliará el ancho de rodada en áreas específicas.
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 o hasta la Cd. Santiago Papasquiaro, Dgo.
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, puesto que ya se encuentra establecida dentro del campamento La Taspana.*
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. Se considera el establecimiento de una planta de tratamiento de aguas residuales cercano al Campamento La Taspana, en la cual sedará tratamiento a las aguas producidas en los dormitorios y comedores, esta agua será reutilizada para el riego de caminos y algunos cultivos.
g) Abastecimiento de energía eléctrica. La energía eléctrica será la que se utilice para el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales y esta será conectada de la línea eléctrica que se ha instalado recientemente.

II.2.3 Etapa de construcción

El proyecto contempla tres obras diferentes, que beneficiarán mayormente a la empresa minera, aunque también se beneficiara a los habitantes locales, pues una de las obras es la ampliación del camino San Ramón-Taspana el cual sirve para que los habitantes de las localidades cercanas a este se puedan trasladar hacia las poblaciones más desarrolladas y con mayor número de servicios. Para dar inicio a la construcción de las obras se realizarán las siguientes actividades:

A. Ampliación del camino San Ramón-Taspana

Para realizar esta obra será necesario contar con la siguiente maquinaria:

Tractores buldócer Cat D-8. Utilizado para las obras de ampliación y nivelación del camino contemplado en el presente proyecto.

Camionetas. Con capacidad de 3 Ton, Serán las encargadas del acarreo de combustible y herramientas manuales necesarias para la operación y funcionamiento de los equipo y personal involucrado en el presente proyecto de cambio de uso de suelo.

Las actividades principales son:

a) Despalme

Esta actividad consiste en retirar la capa de suelo fértil de manera mecánica a una profundidad aproximada de 50 cm, el material extraído se colocará en sitios con problemas de erosión o para posteriores obras de restauración dentro del mismo camino.

b) Cortes

En algunos polígonos, será necesario realizar el corte del talud para nivelar el terreno, en estos casos, se les dará un terminado de terraza para reducir la erosión y facilitar posteriormente la implementación de una cubierta vegetal.

B. Construcción de la planta de tratamiento

Una vez desmontado el sitio, se procederá a realizar las siguientes actividades:

a) Nivelación del terreno

Dado que el terreno no es completamente plano, será necesario realizar algunas excavaciones para nivelar el terreno, esto se llevará a cabo de forma mecánica con la misma maquina utilizada para la ampliación del camino.

La construcción de la planta constará de las siguientes obras:

b) Cimentación

Para la instalación de la infraestructura de la planta, se construirá una base de concreto con 1,200 m de longitud sobre esta se colocará una capa de impermeabilizante para evitar cualquier filtración.

c) Muros

Los muros se construirán para formar el tanque que contendrá la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales y tendrán una altura aproximada de 4 m, estos también serán cubiertos con una capa de impermeabilizante para evitar fugas.

d) Tanques

El proceso de tratamiento consiste en la digestión aeróbica por lodos activados. La planta contará con un tanque de captación de aguas residuales (tanque de aireación) en el cual se colocará un sistema de bombeo para alimentación hacia la planta de tratamiento, esta pasara por una criba rotatoria la cual separará el agua de los lodos, posteriormente el agua pasará por un clarificador de placas, en el cual se separaran las natas flotantes y serán enviadas a través de un tubo hacia afuera del tanque de tratamiento. Dentro del tanque de agua a tratar se contará con una bomba de tipo Hidrojet para limpiar los lodos que se puedan acumular en la base del tanque, además se colocará un sedimentador de lodos el cual se contará con una bomba para enviarlos al digestor de lodos, los cuales serán reenviados al tanque de aireación para la re- aireación y continuar con el proceso de digestión aerobica. El depósito contara con tres sopladores de tipo Venturi – Jet para re-aireación. Una vez separados los lodos y clarificado el agua, esta será enviada a un tanque rotoplas con capacidad de 20 m^3 para que de aquí sea enviada a re uso.

e) Cuarto de operaciones

Este cuarto contara con los controles eléctricos para el manejo de las bombas y control de entradas y salidas de agua, por lo que contará con una persona a cargo, la cual deberá ser debidamente capacitada. El cuarto tendrá dimensiones de 3 x 3 y será construido de madera.

C. Robbins

a) Perforación

Para la construcción del pozo de ventilación (robbins) se utilizará una maquina tipo robbins, la cual estará montada sobre rieles para facilitar las maniobras, esta máquina hace la perforación y va extrayendo el material restante, el cual será depositado en un área desprovista de vegetación y con problemas de erosión, una vez terminado el pozo, se recubrirán las paredes con un material natural (bentonita o cemento) para evitar el derrumbe o la filtración de agua.

La entrada al pozo será cubierta por una plancha de concreto para evitar que esta se haga más grande por el deslave en caso de lluvias, además, el robbins será cercado con malla ciclónica para evitar accidentes tanto de personas como de la fauna silvestre.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

La operación de cada obra es de la siguiente manera:

A. Ampliación del camino

El camino estará en operación constante y permanente, dado que será la vía de comunicación principal entre las áreas de aprovechamiento de mineral y la planta de beneficio, así como del campamento La Taspana al complejo minero La Ciénega. Por otro lado, este camino sirve para facilitar el traslado de los habitantes locales hacia las poblaciones con mayor número de servicios como lo es Ciénega de Nuestra Señora o la cabecera municipal de Canelas.

B. Planta de tratamiento de aguas residuales

Esta obra permitirá dar manejo a las aguas provenientes del campamento La Taspana, pues evitará que el agua residual entre en contacto con los cauces existentes en la zona.

El proceso de tratamiento será el de digestión aeróbica por lodos activados, este proceso utiliza microorganismos para llevar a cabo la descomposición de los residuos. Dado que los microorganismos crecen y se mezclan por la acción del aire estos se agrupan formando una masa microbiana llamada "Lodos activos" y se denomina activos por el hecho de que tienen la capacidad de metabolizar la materia orgánica soluble y coloidal a dióxido de carbono y agua.

El proceso aeróbico se da a través de la aireación y recirculación de lodos activados que disuelve las sustancias biodegradables que se encuentran disueltas en las aguas residuales.

Primero el agua residual es conducida al tanque de aireación, en donde por medio de sopladores tipo venturi-jet estará en completo movimiento para permitir la activación de las bacterias por la oxigenación del aire introducido, una vez que se mezclan los microorganismos con la materia orgánica de las aguas residuales, estos pasan por un tanque sedimentador en el cual se separan los sólidos suspendidos conocidos como lodos activados y se obtiene el clarificado del agua. Posteriormente, los lodos activados son enviados por medio de una bomba hacia un digestor de lodos, en el que se les proporcionará oxigeno por medio de un soplador y de aquí se reenvían al tanque para re-aireación con lo cual se mantienen las bacterias suficientes para la descomposición de la materia orgánica y los que no se pasen a recirculación, serán enviados hacia fuera del tanque para su tratamiento final, el cual puede ser el secado a la intemperie. El agua tratada será enviada a un rotoplas con capacidad de 20 m^3 para que de aquí se pueda enviar a re huso.

C. Robbins

La operación de este pozo es únicamente proporcionar ventilación al interior de mina para expulsar los gases que se generan por el proceso de explotación, con lo cual se garantiza la seguridad de los trabajadores.

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

En este caso solo se le dará servicios al equipo utilizado en la planta de tratamiento, pues es necesario tener un control del proceso para evitar fugas inesperadas, por lo tanto se harán monitoreos en las bombas y tuberías y de ser el caso serán remplazadas.

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

En general, la operación del proyecto no genera emisiones de residuos sólidos, líquidos o gaseosos en el sitio, sin embargo al establecer la planta de tratamiento de aguas residuales, es posible que se presenten algunas fugas y por lo tanto se afecte al suelo y agua, además durante la preparación, construcción y mantenimiento se utilizarán vehículos que transportarán al personal, así como maquinaria para el despalme y cortes del terreno; 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 y maquinaria utilizados durante la preparación, construcción y mantenimiento de la infraestructura; no son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo mediante el mantenimiento preventivo.
Descargas de agua residuales.	El proyecto en sí, no considera la generación de aguas resideales, sin embargo se establecerá la planta de tratamineto de aguas residuales provenientes del Campamento La Taspana, el cual consiste en tratamiento por medio de digestion aerobia de lodos activados, el agua tratada sera reutilizada en el mismo campamento.
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, ademas el personal será dotado de quipo de protección auditiva.

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

Las reparaciones que se requieren son para la maquinaria utilizada en el despalme perforación, así como para las motosierras que se utilizarán para el derribo del arbolado y 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 dará conforme se vaya requiriendo, mientras tanto se realizarán recorridos para monitorear la presión de las tuberías y las bombas, estado de los tanques y posibles filtraciones, con lo cual se podrá actuar de inmediato y evitar contingencias.

Por otra parte, se dará mantenimiento al camino sobre todo después de la temporada de lluvias que los caminos quedan afectados por el arrastre de suelo y los baches que se generan por el tránsito de vehículos, por lo tanto, 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

A. Ampliación del camino

Para esta obra no se considera una etapa de abandono, dado que, al término de la vida útil del proyecto, el camino se dejará en buenas condiciones para que puedan seguir transitando los vehículos de los habitantes locales, pues este quedará como parte de una obra social, al permitir que los habitantes puedan trasladarse fácil y rápido hacia el poblado de Ciénega de Nuestra Señora o hacia otras localidades, por lo que los habitantes locales serán los encargados de darle el mantenimiento adecuado para mantenerlo en condiciones transitables durante todo el año.

B. Planta de tratamiento

La planta de tratamiento de aguas residuales será desmontada una vez que las actividades dentro del campamento La Taspana dejen de funcionar, las bombas y tubería se venderán para reutilizarlas en otras plantas de tratamiento. El área será descompactada y se promoverá la regeneración, o de ser el caso se aplicará una reforestación con especies nativas.

C. Robbins

El pozo de ventilación será rellenado con material extraído de la mina hasta quedar nivelado con el terreno natural, la plancha de concreto será picada para permitir la filtración y promover la regeneración natural.

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.

La etapa de **preparación y construcción** del proyecto, implica el uso de maquinaria para el derribo de vegetación, despalme, transporte de trocería y material vegetal muerto, maquina tipo robbins para construcción del pozo de ventilación y vehículos para el transporte de insumos. Mientras que la etapa de **operación** solo se requerirá maquinaria para las actividades de mantenimiento del camino

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 20, 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 20 trabajadores.

Cuadro II-11. Residuos sólidos no peligrosos

Tipo de residuo	Cantidad generada (kg/día/trabajador)	Cantidad generada (kg/mes²)	Total anual (kg)
Residuos de comida húmedos	0.05	30	360
Papel	0.02	12	144
Cartón	0.02	12	144
Plásticos (varios)	0.03	18	216
Vidrío	0.07	42	504
Otros	0.03	18	216
Total	**0.34**	**132**	**1,584**

- **Líquidos**

El proyecto contempla el establecimiento de una planta de tratamiento de aguas residuales, con lo cual se dará manejo a las aguas provenientes del campamento La Taspana y esta será una medida de protección contra el suelo y agua, esta planta contara con las medidas necesarias para evitar derrames, como lo es una capa de impermeabilizante en los muros del tanque de aireación, además se realizaran revisiones periódicas para actuar de inmediato ante cualquier contingencia.

El agua tratada podrá ser reutilizada ya sea para el riego de los caminos o áreas verdes dentro del campamento.

El proyecto en general no requiere de grandes cantidades de agua, solo se requiere para realizar las mezclas de concreto para la construcción de muros, misma que podrá tomarse de la que se utiliza dentro del campamento, y la que se requiere para la hidratación de los trabajadores la cual será comprada en garrafón.

- **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-12. 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-13. Decibeles producidos por la maquinaria utilizada en el proyecto

Maquinaria	Peso bruto Aproximado (kg)	Decibelios producidos
Retroexcavadora	11,000	84
Tractores buldócer Cat D-8	38,488	84
Robbins	15,350	84
Camioneta pick up	3,000	79

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, en el caso de los trabajadores todos contarán con el equipo de protección auditivo para evitar daños por el tiempo de exposición al ruido generado por la maquinaria.

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:

Cuadro II-14. Residuos generados por las actividades del proyecto

Nombre comercial	Nombre Técnico	Estado físico	Tipo de Envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual (lts/kg)	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 e insumos Construcción del robbins y reparaciones de imprevistos.	5,000				X	X	X				Camioneta motosierra	NA
Aceite		Liquido	Recipiente plástico 20 lts.		800					X	X				Todos los vehículos	NA
Diésel		Líquido	Pipa		8,000				X	X	X				Maquinaria	NA
Grasas		Sólido	Recipiente plástico 20 kgs.		500					X					Maquinaria	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 2017, 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 infraestructura ya instalada y que servirá para mejorar los procesos de producción, de tal manera que se mantenga un equilibrio con el medio ambiente y mejores condiciones para los trabajadores dentro de la mina.

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 realizará una reforestación con *Pinus arizonica,* siembra al voleo de *Q. coccolobifolia, Q. durifolia y Q. eduardii* con el propósito de compensar la vegetación removida por el cambio de uso de suelo, estas se realizarán en áreas ya perturbadas por actividades agrícolas principalmente.
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.	El objetivo del proyecto no es la actividad pecuaria. Durante la construcción del camino se construyeron las obras necesarias para evitar la modificación de los cauces, tal es el caso del puente tipo bóveda. Dado que el desarrollo del presente proyecto implica la remoción de vegetación en áreas donde cruza el cauce, se realizaran las cunetas necesarias para permitir el que el flujo de agua siga su rumbo natural.
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	Ley general de vida silvestre (Art. 19); Ley ganadera para el Estado de Durango (Art.	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
	fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando 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.	86,).		
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.	Se le dará control al material resultante del CUS mediante el acordonamiento del mismo.
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 55 y 62,	UGA con uso a promover de Aprovechamiento	Se propone realizar 400 m^3 de presas de control de azolves y 40 m

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
	promoverá realizar labores de conservación de suelos.	fracción III. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Durango, articulo, 12, fracción VII, XXXI; 46 y 72.	Forestal Maderable.	de barreras de piedra acomodada, así como la reforestación de 2 ha de pino y 1 de siembra al voleo con especies de encino como medidas de restauración dentro de áreas con procesos de erosión.
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 se modificarán el curso natural de los cuerpos de agua presentes en la zona, ya que se construirán alcantarillas para el flujo del agua.
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

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
				complejo minero de Ciénega..
URBANO				
URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente artículos 23 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.	UGA con cobertura de zona urbana y poblaciones menores a 1000 habitantes.	Los poblados cercanos al área de estudio cuentan con letrinas.

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

III.2 Plan nacional de desarrollo

Dado que aún no se cuenta con el Plan nacional de Desarrollo, el proyecto se vinculó con el proyecto de nación 2018-2014, en el cual se establecen los ejes principales para el desarrollo y se mencionan las propuestas en materia **económica**, política, social y educativa para cambiar el rumbo de la Nación.

Dentro de este proyecto de nación, se menciona que se debe desarrollar la minería, pero cuidando el medio ambiente y exigiendo a inversionistas extranjeros que establezcan condiciones laborales y ambientales semejantes a las de sus países de origen, con lo cual se ofrezca la seguridad de que no se pone en riego la calidad ambiental ni la salud de la población.

Así mismo, dentro del eje de **Mejora de la Eficiencia en la Distribución Urbana** dentro del objetivo de **carreteras,** se considera el proyecto de construir, modernizar y dar mantenimiento a la infraestructura existente de tal manera que se permita la comunicación en cualquier época del año, sobre todo en comunidades rurales con alto grado de marginación.

En base a los objetivos anteriores se considera que el proyecto es congruente con los planea a futuro del Plan Nacional, dado que el proyecto contempla mejoramiento de infraestructura tanto minera como carretera tipo brecha, lo cual beneficiara a los habitantes locales permitiendo mejorar sus condiciones de vida con empleos bien remunerados y caminos en buenas condiciones para acceder a poblaciones con mayor número de servicios.

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 esta actividad aumentando la inversión en infraestructura para su desarrollo.

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

Dentro de los objetivos del programa estatal 2016-2022 con los que se vincula este proyecto destacan los siguientes:

3.- Impulsar la industria minera en el estado

- 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.

Por lo tanto el establecimiento de la planta de tratamiento permitirá tener control sobre las aguas residuales para que no entren en contacto con las agua de los cauces cercanos y a su vez reutilizar el agua para disminuir los requerimientos de agua limpia. Mientras que con la construcción del robbins de ventilación, se podrá mantener un ambiente de trabajo adecuado para los trabajadores, con lo cual se podrá continuar con las actividades de explotación de manera segura.

Por otra parte el proyecto también se vincula con el eje 4. Desarrollo con equidad donde menciona dentro de su objetivo de Infraestructura para el desarrollo las siguientes estrategias y líneas de acción:

6.- Contar con una infraestructura carretera moderna que coadyuve en el desarrollo económico y social.

6.2. Elevar el nivel de servicio de la red de carreteras estatales mediante la conservación, reconstrucción y construcción.

- Fortalecer el uso de mano de obra local en la construcción y conservación de caminos.
- Llevar a cabo el mejoramiento y la rehabilitación de caminos rurales y la red caminera en la región forestal.
- Adquirir maquinaria y equipo para la conservación de los caminos rurales, en coordinación con las presidencias municipales.

En este sentido, la ampliación del camino San Ramón-Taspana forma parte de las estrategias de mejora la red caminera en la región, la cual no solo servirá para el uso forestal o minero, sino que también permitirá que los habitantes de las localidades más alejadas puedan acceder a otras localidades con mayor número de servicio, la empresa promovente será la responsable de llevar a cabo el mantenimiento adecuado para mantener en buenas condiciones dicho camino.

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.

Otro aspecto a considerar en el desarrollo del municipio es la infraestructura caminera, puesto que estos son un detonador de la economía rural del municipio, pues los productores pueden transportar sus productos para entregarlos a nuevos compradores, pero también acceder a mejores servicios y materias primas de mejor calidad y precios más competitivos, además de que permiten que las actividades económicas que se desarrollan dentro de la región tengan menores contratiempos mejorando la conexión entre las áreas de extracción y/o aprovechamiento hacia los centros de beneficio y transformación de las materias primas, en el caso particular de proyecto a desarrollar, se facilitará el transporte de minerales hacia la planta de beneficio.

Actualmente la minería 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.

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.

Por otra parte, dentro de los objetivos para el mejoramiento de la infraestructura caminera se consideran las siguientes metas y acciones:

Metas:

- Contribuir al desarrollo de las comunidades y los transportes, en especial de aquellas de carácter terrestre que permiten la salida de los productos agropecuarios de las comunidades rurales hacia los lugares de comercialización.
- Establecer el programa permanente de construcción, mejoramiento y reconstrucción de caminos rurales.

Acciones:

- Crear comité de caminos donde participen comunidades, ejidos, empresas privadas y otros.
- Acciones de corto plazo en materia de camino.

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 de explotación de minerales, puesto que se contará con un camino en buenas condiciones para disminuir los tiempos de transporte del mineral, así mismo se beneficiara a los habitantes de las comunidades cercanas, pues les permitirá trasladarse hacia las comunidades con mayor número de servicio para vender y comprar productos.

Por otra parte se beneficia la actividad minera con el mejoramiento de infraestructura, como lo es el control de aguas residuales con la planta de tratamiento y se asegura la salud de los trabajadores con la implementación del robbins, dichas obras son indispensables para continuar con las actividades dentro de las áreas de explotación e infraestructura auxiliar.

III.5 Normas oficiales mexicanas

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

- **NOM-003-SEMARNAT-1997.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

El proyecto tiene relación con esta norma, dado que el agua tratada será reutilizada en actividades dentro del área del campamento, por lo que se solicitará a una empresa autorizada realice los análisis para verificar los límites máximos de contaminantes del agua tratada antes de reutilizarla.

- **NOM-004-SEMARNAT-2017.** Protección ambiental Lodos y biosolidos, especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

La vinculación del proyecto con esta norma se da por el hecho de que durante el tratamiento de aguas residuales se formarán lodos que no se reincorporaran al proceso de aireación, por lo que se le deberá dar un tratamiento antes de darle una disposición final, por lo que se deberán realizar análisis previos para verificar que no son peligrosos, los análisis se realizarán por lo menos 1 vez al año de acuerdo a la tabla 4 de la misma norma, y que de acuerdo a las dimensiones de la planta de beneficio que se plantea y a la cantidad de agua a tratar no se espera generar una gran cantidad de lodos.

- **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 diésel como combustible.

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

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

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

Las emisiones de ruido proveniente de los vehículos automotores, pueden llegar a alterar el bienestar de las personas por motivo de la exposición a este factor, 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.**

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, 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 ampliación de camino e infraestructura.

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.

III.1.2.1 Vinculación del proyecto con la AICA

La vinculación se relacionó específicamente con las amenazas que presenta el área, dado que se debe evitar que el desarrollo del proyecto aumente el deterioro de la zona, las consideraciones son las siguientes:

Cuadro III-2. Vinculación del proyecto con el AICA de influencia

Descripción (Amenazas).	Vinculación con el Proyecto.
Siembra de estupefacientes.	Se aplicara un programa de Reforestación de especies nativas y de alto valor ecológico en la zona sobre algunas áreas desprovistas de vegetación
Deforestación para cultivos, apertura de terrenos para la agricultura	Se aplicara un programa de conservación de suelo para garantizar la conservación a este recurso en una meta programada de **400 m3** de presas.
Desarrollo industrial	La mano de obra requerida para el proyecto corresponde a gente de la región, las personas de las localidades cercanas tiene una buena aceptación para las actividades mineras.
Explotación inadecuada de recursos y presión sobre especies de pino y Encino	Se aplicara un programa de reforestación para compensar los derribados por el Cambio de Uso de Suelo. Para cada impacto generado, se propone una medida de restauración, la explotación será sobre los individuos forzosamente indispensables para la construcción del proyecto.
Ganadería	En la zona esta actividad es de bajo impacto.

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 desarrollo del proyecto no pone en riesgo la biodiversidad encontrada en esa región, puesto que el impacto será muy puntual y la vegetación removida será compensada mediante la reforestación con especies de la región, así como el rescate y reubicación de algunas especies.

III.1.3.1 Vinculación del proyecto con la RTP

La vinculación de la Región Terrestre Prioritaria **No 23 San Juan de Camarones** con el proyecto se da de la siguiente manera:

Cuadro III-3. Vinculación del proyecto con la RTP de influencia

Descripción.	Vinculación con el Proyecto.
Diversidad ecosistémica: Bosques templados de coníferas y de encinos, bosques tropicales (caducifolios y subcaducifolios) y matorrales montanos bosque de abetos y remanentes de *Picea* sp. Presencia de endemismos. *Abies durangensis*	El proyecto no considera la modificación de la diversidad ecosistémica. Las especies de Flora consideras en la NOM-059 se les aplicara un programa de Rescate y reubicación. Se aplicara un programa de Reforestación de especies nativas y de alto valor ecológico en la zona
Problemática ambiental La principal amenaza para la región es la tala inmoderada de los bosques de pino de las zonas altas, lo que trae como consecuencia la erosión de los suelos forestales.	Se aplicara un programa de conservación de suelo para garantizar la conservación a este recurso.
Cambios en la densidad poblacional 1 (estable) No hay incremento significativo de la población	La mano de obra requerida para el proyecto corresponde a gente de la región, por lo que la densidad poblacional seguirá estable
Presión sobre especies clave sobre los pinos con fines maderables	Se aplicara un programa de reforestación para compensar los derribados por el Cambio de Uso de Suelo.
Concentración de especies en riesgo Algunas aves como *Aquila chrysaetos*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *Ara militaris*.	Se aplicara un programa de rescate destinado principalmente a las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Prácticas de manejo inadecuado Tala inmoderada de bosques de pino en algunos sitios	Los predios en los que se localiza el proyecto no cuentan con un programa de manejo forestal, sin embargo se cuanta con la vigilancia permanente para evitar que esto ocurra
Importancia de los servicios ambientales. Recarga de acuíferos que alimentan a las zonas agrícolas de Sinaloa	Los resultados del balance hídrico nos demuestran que la recarga de acuíferos, escurrimiento e infiltración de la zona se estabilizara con las acciones propuestas

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 actividad económica principal es la minería. Tipos de vegetación: bosque de pino-encino, de pino, de encino y selvas baja caducifolia y subcaducifolia, matorral de manzanita y matorral xerófilo. Flora característica: bosques de *Abies* sp. y *Pseudotsuga* sp. Ictiofauna característica: *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Dorosoma smithi*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Hyporhamphus rosae*. Endemismos del pez *Gila* sp.; de aves Amazona *finschi,* la chara pinta *Cyanocorax dickeyi*, el trogón orejón *Euptilotis neoxenus* y la cotorra serrana occidental *Rhynchopsitta pachyrhyncha*. Especies amenazadas de anfibios *Rana chiricahuensis*, *R. maculata*, *R. toromorde* y *R. forreri*, las cuales son indicadoras de integridad ecológica; de aves *Accipiter gentilis*, *Amazona finschi*, *Ara militaris, Aquila chrysaetos, Buteogallus anthracinus, Cyanocorax dickeyi, Euptilotis neoxenus, Rhynchopsitta pachyrhyncha, Strix occidentalis.*
  Existe una problemática por la modificación del entorno para infraestructura, así como la contaminación por los residuos mineros.

III.1.4.1 Vinculación del proyecto con la RHP

La vinculación de la Región Hidrológica Prioritaria denominada **Cuenca Alta del Rio San Lorenzo-Minas de Piaxtla** radica en los resultados obtenidos en el presente estudio, los cuales nos indican que los recursos de Suelo, Agua, Biodiversidad, así como la Captura de Carbono no se pondrán en riesgo, de igual forma para cada impacto generado se está proponiendo una obra de mitigación, que nos garantice la protección a estos recursos.

Los resultados obtenidos para cada concepto se detallan en los apartados correspondientes, así mismo a razón que el presente proyecto se encuentra inmerso dentro de esta Región Prioritaria, es de observancia obligatoria la conducción de lo siguiente:

- Identificación de flora y fauna que se pueda encontrar en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se aplicara un programa de rescate para especies de Fauna consideradas en la NOM-059
- Reportar si se encuentran nidos o hábitats de aves que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a las autoridades de la CONABIO.
- Prohibir la caza de aves.
- Prohibir la tala clandestina.
- Evitar contaminar los cuerpos de agua superficiales y subterráneos con sustancias consideradas como peligrosas.
- Al momento de la construcción de las obras, respetar la ingeniería del proyecto para minimizar el impacto a la modificación del entorno.
- Disminuir la generación de sedimentos mediante obras de conservación de suelos.
- Ampliar las aéreas de captación e infiltración de aguas pluviales mediante reforestaciones propuestas en el presente documento de cambio de uso de suelo.

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 planeación. En gabinete se definieron las actividades a desarrollar durante la elaboración del documento técnico, 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 28 polígonos, con una superficie total de **2.689** 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_1172	0.039	0.039	100
Cebollitas Lote 7	1.368	1.368	100
cebollitas Lote 6	0.952	0.952	100
El Ranchito y Revolcadero	0.331	0.331	100
Total	**2.689**	**2.689**	**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 dentro del área de influencia, mientras que para los individuos mayores además de los parámetros anteriores también se obtuvo un volumen por especie a eliminar dentro de cada predio involucrado.

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** de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación **serie VI**, 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 individuos	AB (m²/ha)	DN (cm)	AT (m)
Cebollitas Lote 6	**Arbóreo**	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	26	0.0130	2.67	0.90
		Juniperus deppeana	Tazcate	16	0.0210	3.83	1.26
		Pinus ayacahuite	Pino	26	0.0298	3.44	2.11

Predio	Estrato	Especie	Nombre común	Número de individuos	AB (m²/ha)	DN (cm)	AT (m)
		Pinus durangensis	Pino real	47	0.0841	4.50	3.23
		Pinus leiophylla	Pino	2	0.0039	5.00	2.50
		Quercus coccolobifolia	Encino	7	0.0022	2.00	0.60
	Subtotal			**124**	**0.1541**	**3.80**	**2.16**
	Arbustivo	*Arbutus jalapensis*	Madroño	9	0.0028	2.00	0.73
		Buddelia parviflora	Tepozan	156	0.0273	1.42	1.21
	Subtotal			**165**	**0.0302**	**1.53**	**1.11**
	Herbáceo	*Aristida divaricata*	Zacate Pajon	17	0.0013	1.00	0.18
		Eragrotis mexicana	Zacate liendrilla	25	0.0020	1.00	0.20
		Ipomea nil	flor Morada	20	0.0035	1.25	0.35
		Polygala paniculata	Escobilla China	52	0.0050	1.50	0.35
		Pteridium aquilinum	Helecho	6	0.0005	1.00	0.20
	Subtotal			**120**	**0.0123**	**1.20**	**0.29**
Subtotal				**409**	**0.1965**	**2.71**	**1.53**
Cebollitas Lote 7	**Arbóreo**	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	35	0.0489	4.33	2.00
		Juniperus deppeana	Tazcate	2	0.0014	3.00	1.20
		Pinus arizonica	Pino blanco	3	0.0009	2.00	0.15
		Pinus durangensis	Pino real	21	0.0250	3.40	2.02
	Subtotal			**61**	**0.0763**	**3.69**	**1.80**
	Arbustivo	*Buddelia parviflora*	Tepozan	224	0.0579	1.72	1.33
		Larrea divaricata	Jarilla	18	0.0014	1.00	0.30
	Subtotal			**242**	**0.0593**	**1.62**	**1.18**
	Herbáceo	*Aristida divaricata*	Zacate Pajon	14	0.0011	1.00	0.20
		Eragrotis mexicana	Zacate liendrilla	10	0.0008	1.00	0.20
		Polygala paniculata	Escobilla China	14	0.0011	1.00	0.40
		Pteridium aquilinum	Helecho	196	0.0154	1.00	0.23
		Senecio spartioides	Flor amarilla	6	0.0005	1.00	0.40
	Subtotal			**240**	**0.0188**	**1.00**	**0.26**
Subtotal				**543**	**0.1544**	**2.14**	**1.20**
Lote 1172	**Arbóreo**	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	16	0.0254	4.00	1.72
		Juniperus deppeana	Tazcate	1	0.0050	8.00	2.20
	Subtotal			**17**	**0.0305**	**5.00**	**1.84**
	Arbustivo	*Buddelia parviflora*	Tepozan	28	0.0088	2.00	1.50
	Subtotal			**28**	**0.0088**	**2.00**	**1.50**
	Herbáceo	*Aristida divaricata*	Zacate Pajon	20	0.0016	1.00	0.20
		Pteridium aquilinum	Helecho	7	0.0005	1.00	0.30
	Subtotal			**27**	**0.0021**	**1.00**	**0.25**
Subtotal				**72**	**0.0414**	**3.43**	**1.34**
El Ranchito y Revolcadero	**Arbóreo**	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	57	0.0712	4.75	2.96
		Juniperus deppeana	Tazcate	114	0.1329	3.67	1.55
		Pinus durangensis	Pino real	18	0.0122	3.00	2.23
	Subtotal			**189**	**0.2162**	**3.85**	**2.14**
	Arbustivo	*Flourensia Cernua*	Hoja sen	118	0.0371	2.00	0.70
		Larrea divaricata	Jarilla	27	0.0085	2.00	0.30
	Subtotal			**145**	**0.0456**	**2.00**	**0.57**
	Herbáceo	*Ipomea nil*	flor Morada	15	0.0047	2.00	0.40
	Subtotal			**15**	**0.0047**	**2.00**	**0.40**
Subtotal				**349**	**0.2665**	**3.41**	**1.76**
Total general				**1373**	**0.6588**	**2.65**	**1.44**

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 (cm)	AT (m)	VTA (m³)
Cebollitas Lote 6	Arbóreo	*Abies durangensis (oyamel)*	Abies	28.000	17.000	0.524
		Alnus acuminata	Aile o Aliso	32.091	15.364	22.647
		Cupressus lucitanica	Cedro Blanco	46.333	19.333	6.023
		Juniperus deppeana	Tazcate	19.258	6.968	4.360
		Pinus arizonica	Pino blanco	16.000	13.000	0.147
		Pinus ayacahuite	Pino	19.667	10.667	2.583
		Pinus douglasiana	Pino	60.500	19.000	8.411
		Pinus durangensis	Pino real	21.872	11.615	20.521
		Pinus engelmannii	Pino	36.667	15.333	2.949
		Pinus leiophLylla	Pino	26.500	12.500	2.079
		Prunus serotina	Capulin	12.000	7.000	0.041
		Quercus coccolobifolia	Encino	18.667	11.667	0.659
		Quercus durifolia	Encino	33.333	13.800	12.113
		Quercus eduardii	Encino	31.379	13.034	23.266
		Quercus rugosa	Encino	35.857	13.286	6.956
	Subtotal			**27.265**	**12.232**	**113.277**
	Arbustivo	*Arbutus jalapensis*	Madroño	31.200	10.200	2.493
		Arbutus madrensis	Madroño	26.667	10.733	5.832
		Buddelia parviflora	Tepozan	16.333	6.667	0.207
	Subtotal			**26.304**	**10.087**	**8.531**
Subtotal				**27.157**	**11.990**	**121.808**
Cebollitas Lote 7	Arbóreo	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	19.605	10.023	18.933
		Juniperus deppeana	Tazcate	19.400	8.800	0.779
		Pinus arizonica	Pino blanco	30.483	14.724	26.302
		Pinus ayacahuite	Pino	34.667	20.000	4.022
		Pinus douglasiana	Pino	25.000	15.000	0.404
		Pinus durangensis	Pino real	29.460	15.760	45.856
		Pinus leiophylla	Pino	38.000	25.000	1.386
		Quercus coccolobifolia	Encino	47.500	16.000	3.182
		Quercus eduardii	Encino	41.667	16.167	12.242
		Quercus rugosa	Encino	44.000	19.000	5.660
	Subtotal			**25.720**	**12.941**	**118.767**
	Arbustivo	*Arbutus madrensis*	Madroño	26.000	9.000	0.215
	Subtotal			**26.000**	**9.000**	**0.215**
Subtotal				**25.722**	**12.920**	**118.982**
Lote 1172	Arbóreo	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	15.600	9.400	0.503
		Pinus arizonica	Pino blanco	22.650	10.550	10.718
		Pinus ayacahuite	Pino	10.000	4.000	0.019
		Quercus rugosa	Encino	56.000	17.000	6.101
	Subtotal			**23.321**	**10.571**	**17.342**
Subtotal				**23.321**	**10.571**	**17.342**
Ranchito y Revolcaderos	Arbóreo	*Alnus acuminata*	Aile o Aliso	22.115	10.962	11.402
		Juniperus deppeana	Tazcate	11.000	4.250	0.093
		Pinus douglasiana	Pino	27.000	12.000	0.386
		Pinus durangensis	Pino real	26.500	11.833	2.877
	Subtotal			**21.757**	**10.405**	**14.759**
Subtotal				**21.757**	**10.405**	**14.759**
Total general				**25.895**	**12.156**	**272.892**

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 camino San Ramón –Taspana y una planta de tratamiento de aguas residuales así como un robbins para ventilación de la mina, estas obras suman una superficie de **2.689 ha.**

El total de las obras propuestas son permanentes, pues permanecerán durante la vida útil del proyecto minero, en el caso del camino este se dejará para el traslado de los habitantes de las localidades cercanas hacia los centros de población con mayor número de servicios.

No se consideran obras asociadas pues existe la infraestructura necesaria dentro del Campamento La Taspana, así como el 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 el camino es importante para los habitantes de estas poblaciones, pues les permitirá trasladarse fácil y rápido hacia los centro de población con mayor número de servicios. 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 10 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 que, la superficie considerada en la delimitación del área de influencia es de **2,782.30** ha de las cuales solo **2.689 ha (0.10%)** del total 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, sin embargo existen áreas que han sido impactadas por actividades agrícolas, las cuales no fueron restauradas en su momento.

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 restauración 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 0 a 64 % las más representativas 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, 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.

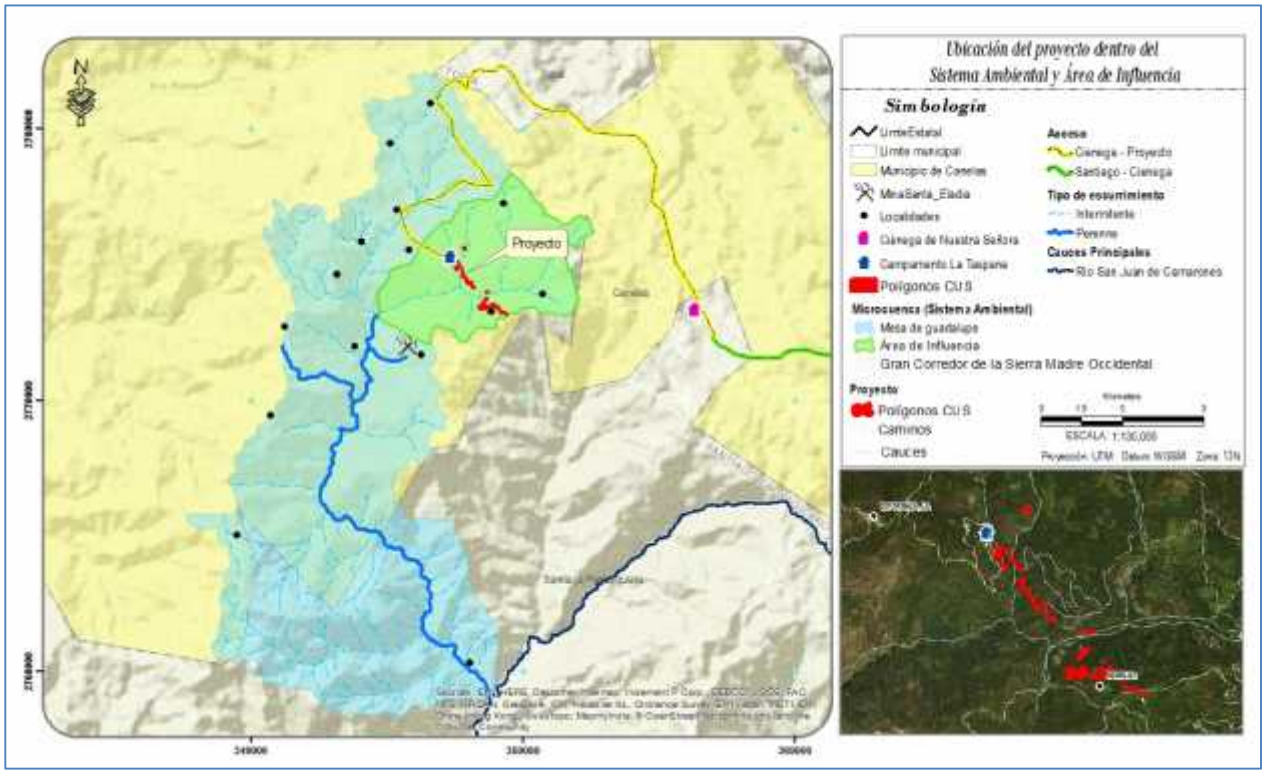


Figura IV-1. Ubicación del predio a nivel del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

El clima presente en la región es templado presenta buena 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

Tipo	Descripción	Superficie (ha)	%
(A)C(w2)	Semicálido, templado subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	2,377.45	13.90
Aw1	Cálido subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	544.331	3.18
C(w2)	Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	8,376.42	48.96
C(w2)x'	Templado, subhúmedo, lluvias de verano mayores al 10.2% anual	99.076	0.58
Cb'(w2)x'	Templado, semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias de verano mayores al 10.2% anual	5,709.93	33.38
Total		**17,107.21**	**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 templado 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 ***SA***, ***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 **1,386.20** 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
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:

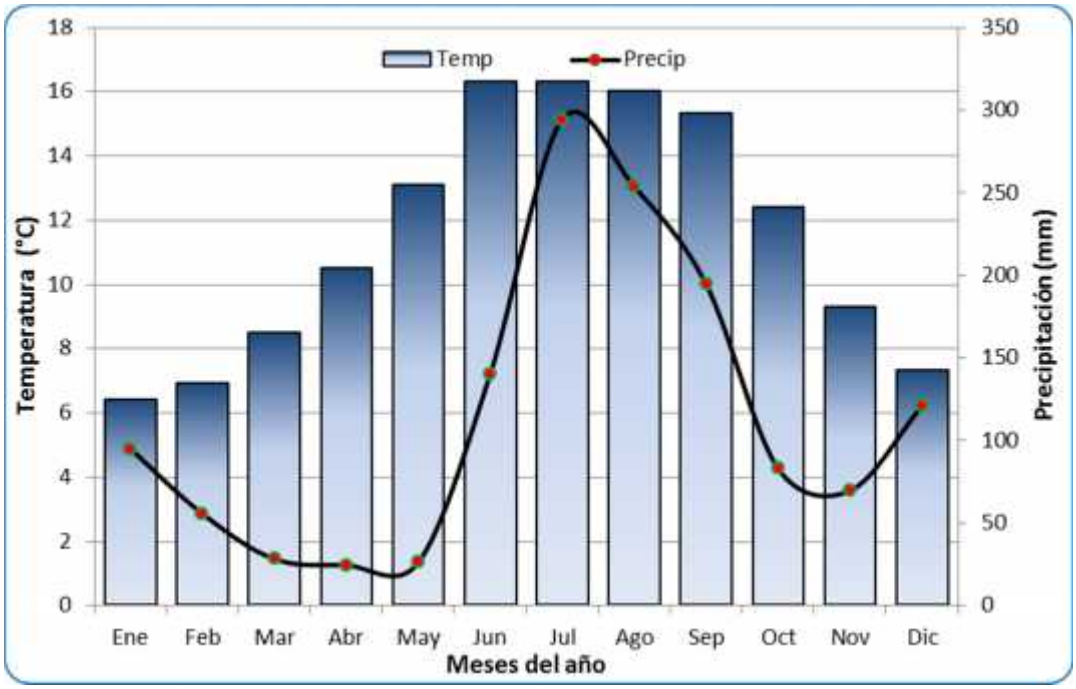


Figura IV-2. Isoterma de la estación climatológica de Vascogil, municipio de Canelas, Dgo.

- **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

CONCEPTO	PERÍODO	OBSERVACIONES
		a10 Km/ha
Granizadas	Últimos de mayo	
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.

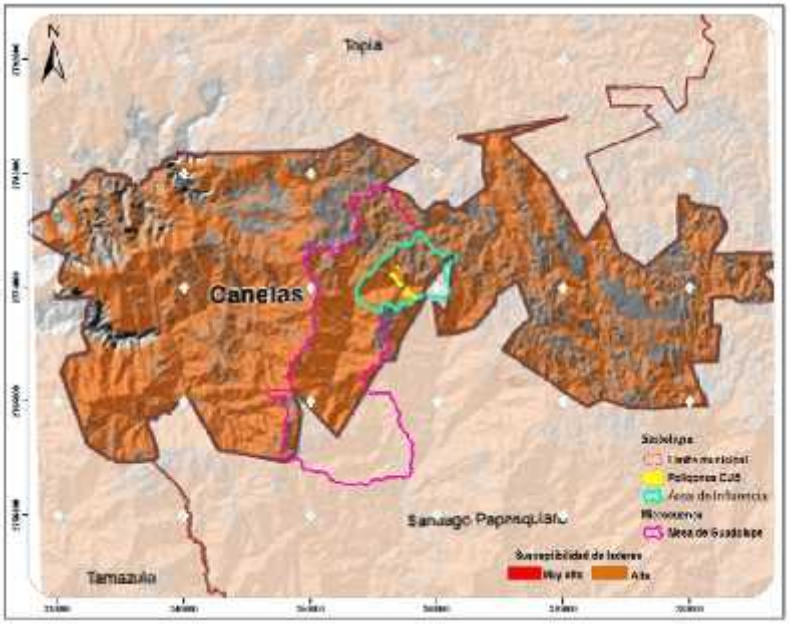


Figura IV-3. Clasificación de riesgo de deslizamiento de laderas

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	17,107.21	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 de geología 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 tanto dentro del sistema ambiental como del área de influencia y proyecto corresponden a los siguientes:

Cuadro IV-9. Tipos de suelo dentro del SA, AI y proyecto

Clave	Grupo1	Cal-Prin1	Cal-Sup1	Grupo2	Cal-Prin2	Cal-Sup2	Grupo3	Cal-Prin3	Cal-Sup3	Textura	Sup (ha)
LVhuum/2	LUVISOL	Húmico	Úmbrico	N	N	N	N	N	N	Media	117.44
LVhuum+LPmosk/2R	LUVISOL	Húmico	Úmbrico	LEPTOSOL	Mólico	Esquelético	N	N	N	Media	5,081.20
LVhuum+UMhulep/2	LUVISOL	Húmico	Úmbrico	UMBRISOL	Húmico	Epiléptico	N	N	N	Media	292.10
LVhuum+UMhulep/2R	LUVISOL	Húmico	Úmbrico	UMBRISOL	Húmico	Epiléptico	N	N	N	Media	972.65
LVsklen+CMsklen/3r	LUVISOL	Esquelético	Endoléptico	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	N	N	N	Fina	9,700.20
LVsklen+LPskli/2r	LUVISOL	Esquelético	Endoléptico	LEPTOSOL	Esquelético	Lítico	N	N	N	Media	120.79
RGcalep+LPeusk/2R	REGOSOL	Calcárico	Epiléptico	LEPTOSOL	Éutrico	Esquelético	N	N	N	Media	822.83
TOTAL											**17,107.21**

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 (LV)	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 y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo.
Regosol (RG)	Del griego ***rhegos*****,** manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.
Umbrisol	Del latín *umbra*, sombra. Suelos oscuros y ácidos en la superficie, de clima húmedo o subhúmedo, en ambiente montañoso. Son susceptibles a la erosión por efecto de la deforestación del bosque o selva. Estos suelos se encuentran usualmente en dos grandes regiones: altas de bosques templados y bajas en las llanuras costeras donde la precipitación es abundante.

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

Cuadro IV-11: Calificadores de suelo

Clave	Descripción
Calcárico (ca)	Del latín *calcarius*, con cal. Suelo con más de 2% de carbonato de calcio. No tiene las propiedades específicas del horizonte cálcico.
Endoléptico	Del griego ***leptos***, roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y

Clave	Descripción
(len)	pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. Se denomina endoléptico por tener de 50-100 cm de profundidad.
Epiléptico (lep)	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 epiléptico cuando se encuentra entre 0-49cm.
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.
Éutrico (eu)	Del griego ***eu***, bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.
Húmico (hu)	Del latín ***humus,*** tierra. Suelos ricos en carbono orgánico que tienen en promedio 1% o más en los primeros 50 cm de profundidad.
Lítico (li)	Del griego *lithos*, piedra. Suelos limitados por roca dura y continua a menos de 10 cm de profundidad. El caso más extremo es el afloramiento rocoso que se denomina nudilítico y tecnolítico
Mólico (mo)	Del latín ***mollis***, suave. Suelo con un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta; 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm o más, en los demás grupos.
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, sobre todo por la deforestación, tienen una textura fina y presenta un porcentaje de rocas alto, aunque 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:

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

Dónde:

A: Es la media de la pérdida anual de suelo en toneladas por hectárea.
R: Es una medida de las fuerzas erosivas de las precipitaciones y la escorrentía
K: Es el factor de Erosiónabilidad 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 10,824.2 m 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 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.
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 = 10,405.5 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 Erosiónabilidad (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 = 2,445 msnm.

Altura de la parte baja del proyecto = 2,434 msnm.

La sula del Perímetro del área de CUS corresponde a = 10,824.2 m (**L**).

S= este valor se determinó para cada polígono, los valores se presentan en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**:

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)) = 2.56

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

Polígono	Obra	Longitud (L)	Ha (Alta)	Hb(Baja)	S	LS	Ponderación LS
1	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	33.150	2615	2613	6.0	0.70	0.007
2	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	90.800	2616	2615	1.1	0.25	0.002
3	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	124.500	2613	2605	6.4	1.48	0.015
4	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	384.500	2598	2558	10.4	5.17	0.052
5	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	128.010	2557	2556	0.8	0.25	0.003
6	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	407.300	2560	2490	17.2	11.85	0.119
7	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	29.400	2497	2494	10.2	1.39	0.014
8	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	586.780	2487	2442	7.7	4.09	0.041
9	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	75.170	2443	2437	8.0	1.55	0.015
10	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	89.910	2446	2436	11.1	2.77	0.028
11	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	188.310	2414	2409	2.7	0.67	0.007
12	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	80.460	2386	2383	3.7	0.62	0.006
13	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	125.040	2350	2342	6.4	1.48	0.015
14	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	144.560	2413	2410	2.1	0.48	0.005
15	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	151.570	2416	2395	13.9	5.08	0.051
16	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	121.100	2403	2390	10.7	3.04	0.030
17	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	6805.000	2402	2399	0.0	1.17	0.012
18	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	286.010	2372	2366	2.1	0.68	0.007
19	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	130.000	2379	2374	3.8	0.81	0.008
20	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	202.560	2368	2363	2.5	0.66	0.007
21	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	24.460	2363	2362	4.1	0.38	0.004
22	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	27.000	2360	2358	7.4	0.84	0.008
23	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	138.100	2368	2364	2.9	0.63	0.006
24	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	104.640	2381	2375	5.7	1.17	0.012
25	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	112.560	2382	2376	5.3	1.11	0.011
26	Planta de tratamiento	20.000	2393	2390	15.0	2.10	0.021
27	Ampliación Camino San Ramón-Taspana	149.280	2392	2388	2.7	0.61	0.006
28	Robbins	64.000	2472	2464	12.5	2.80	0.028
		10824.170	2445	2434			
			LS ponderada		**2.56**		

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

E= (R)*(K)*(LS)= 346.80 toneladas /ha/ año.

La erosión potencial indica que se pierden **346.80** 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 **34.68** 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= 3.46

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= **9.326 Ton/año**

La ecuación anterior nos indica que actualmente se están perdiendo **9.32** Toneladas por año de suelo en una superficie de **2.689 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= **932.56 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 (2.689 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 **1,865.1** toneladas.

Para disminuir la pérdida de suelo, se propone el establecimiento de **400 m³** 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 vegetación arbórea que protege al suelo contra el viento, sin embargo, la eliminación de la vegetación completamente aumentara la erosión por este factor, y para determinar la pérdida de suelo que se generará por acción el viento, 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:

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

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.

I	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	0.21	Calificación de Uso de Suelo
Ee	**9.66**	**Erosión Eólica en Ton/ha/año**
CUS	2.689	Superficie del proyecto
Eep	**25.96**	**Erosión Eólica con Proyecto Ton/Año**
Taza de erosión (años)	2	Años
Eep total	**51.93**	**Toneladas**

Considerando la superficie del proyecto tenemos que se perderán **25.96 ton/año** y tomando en cuenta que el cambio de uso de suelo tomará 2 años en llevarse a cabo, la erosión total será de **51.93 ton** en la superficie propuesta para cambio de uso de suelo.

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 dentro de la superficie de CUS se clasifica como **sin erosión**, mientras que una vez realizado el proyecto se presentara una **erosión moderada**, pues el suelo permanecerá descubierto mientras el camino se encuentre en operación, aunque con las medidas de mantenimiento se evitará que se pierda el suelo durante su funcionamiento, en el caso de la planta de tratamiento no habrá erosión, puesto que el sitio estará ocupado por dicha obra.

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 **40 m** de barreras con lo cual se retendrá un total de **60 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:

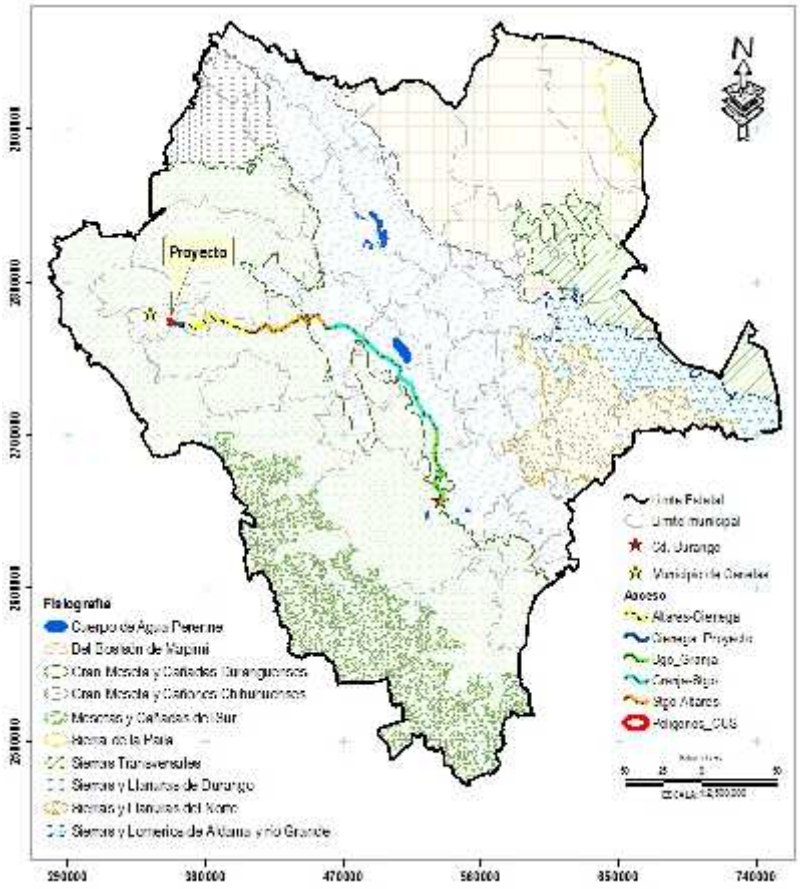


Figura IV-4. Ubicación del proyecto dentro de la fisiografía estatal

La descripción de la fisiografía es la siguiente:

Cuadro IV-17. Clasificación de la fisiográfica del proyecto

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	5,988.22	35.00
		Sierra Alta con cañones	Sin Fase	11,118.99	65.00
Total				**17,107.21**	**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-5 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 2,660 msnm, la mínima de 2,230 y un promedio de 2,485 msnm con una desviación estándar de 92 m, lo cual indica que el relieve a nivel proyecto es más estable que a nivel AI, por lo que sus características ambientales son similares en toda esta zona.

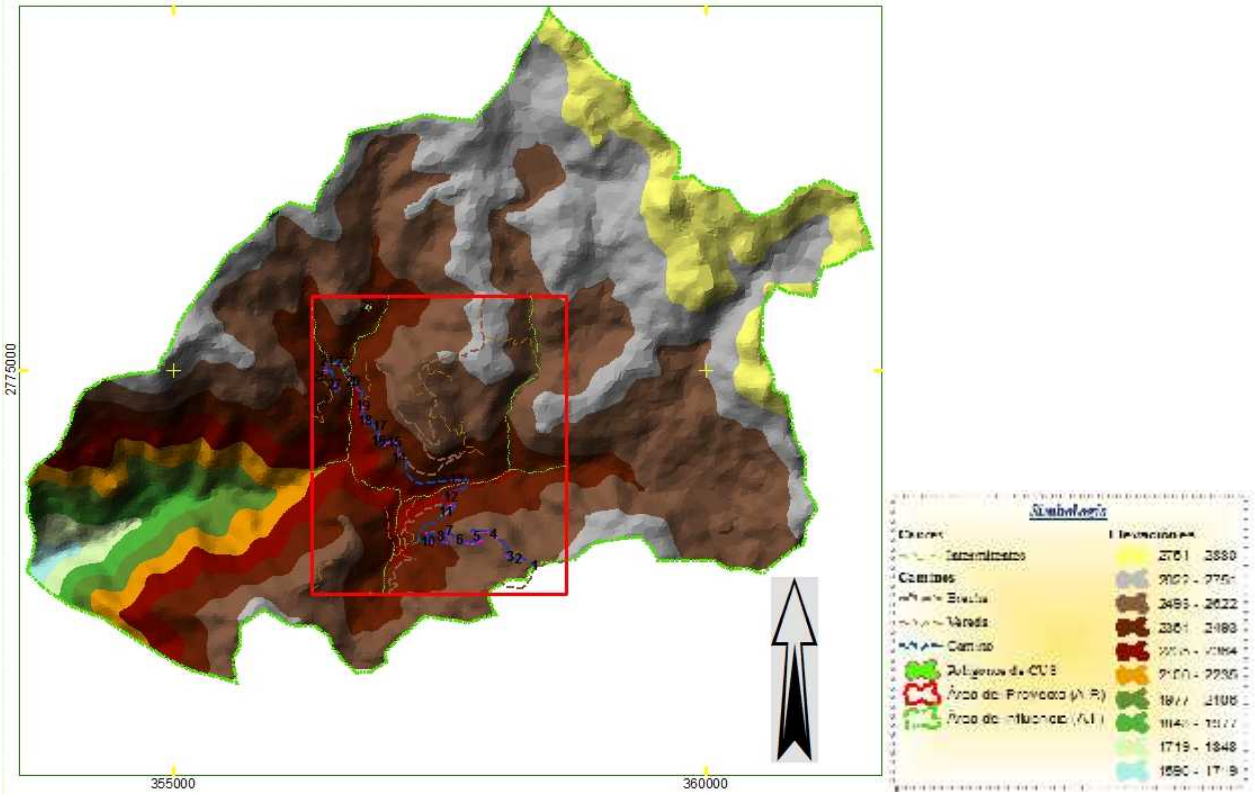


Figura IV-5. Elevación media del sitio y vista general del sitio en 3D, creada a partir del modelo TIN

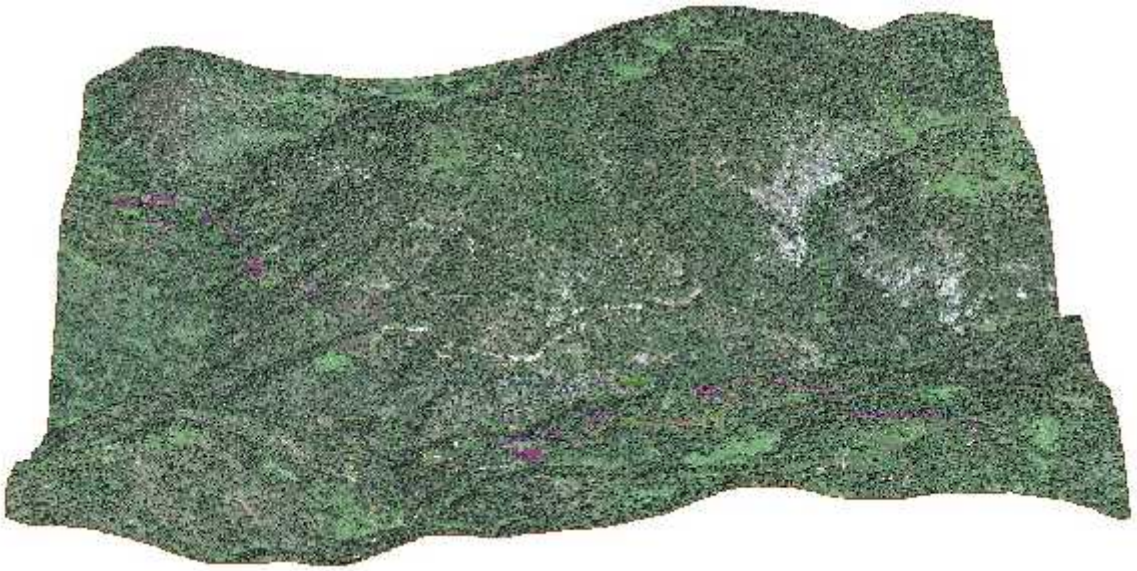


Figura IV-6. Determinación del relieve dentro del área del proyecto

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, aunque existen área con pendientes muy pronunciadas, siendo la más alta de 90%, aunque son muy pocas áreas con este porcentaje, siendo las más representantes las pendientes entre 15 y 25%, 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:

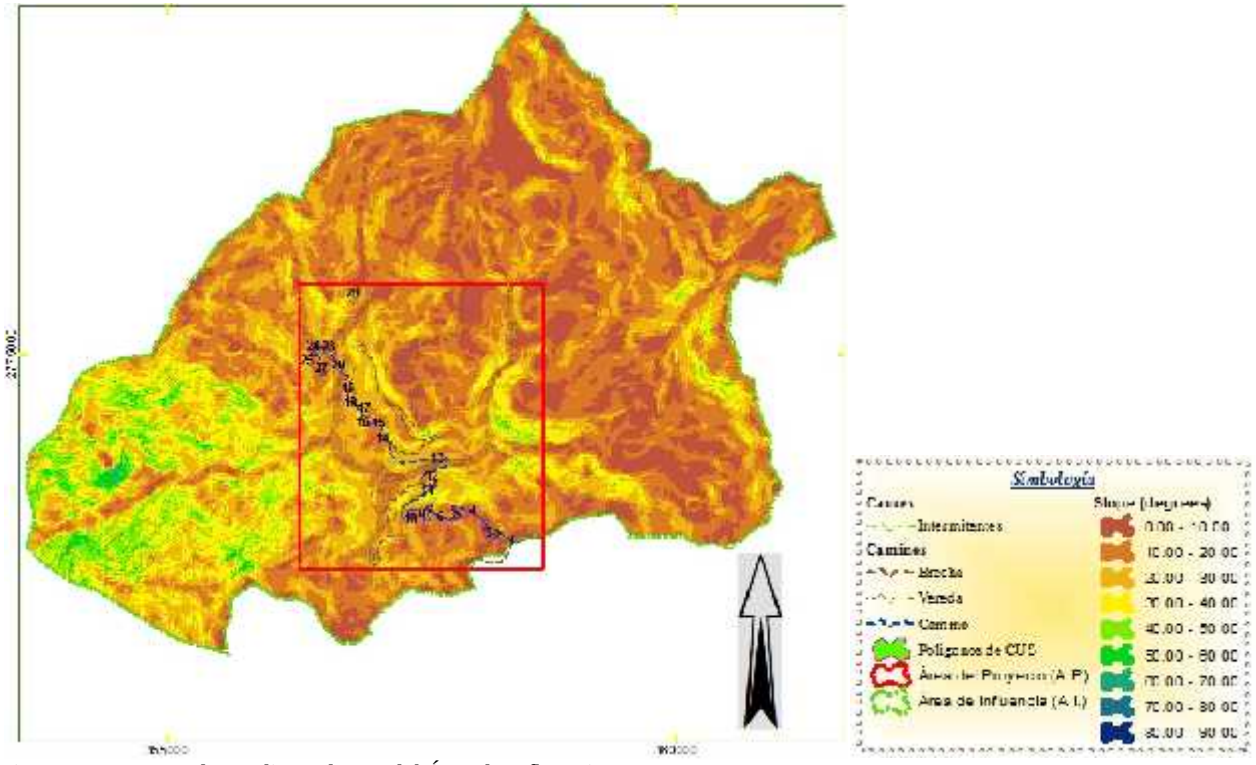


Figura IV-7. Rango de pendiente dentro del Área de Influencia y proyecto

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 suroeste por lo tanto son sitios de producción media, lo cual coincide con 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:

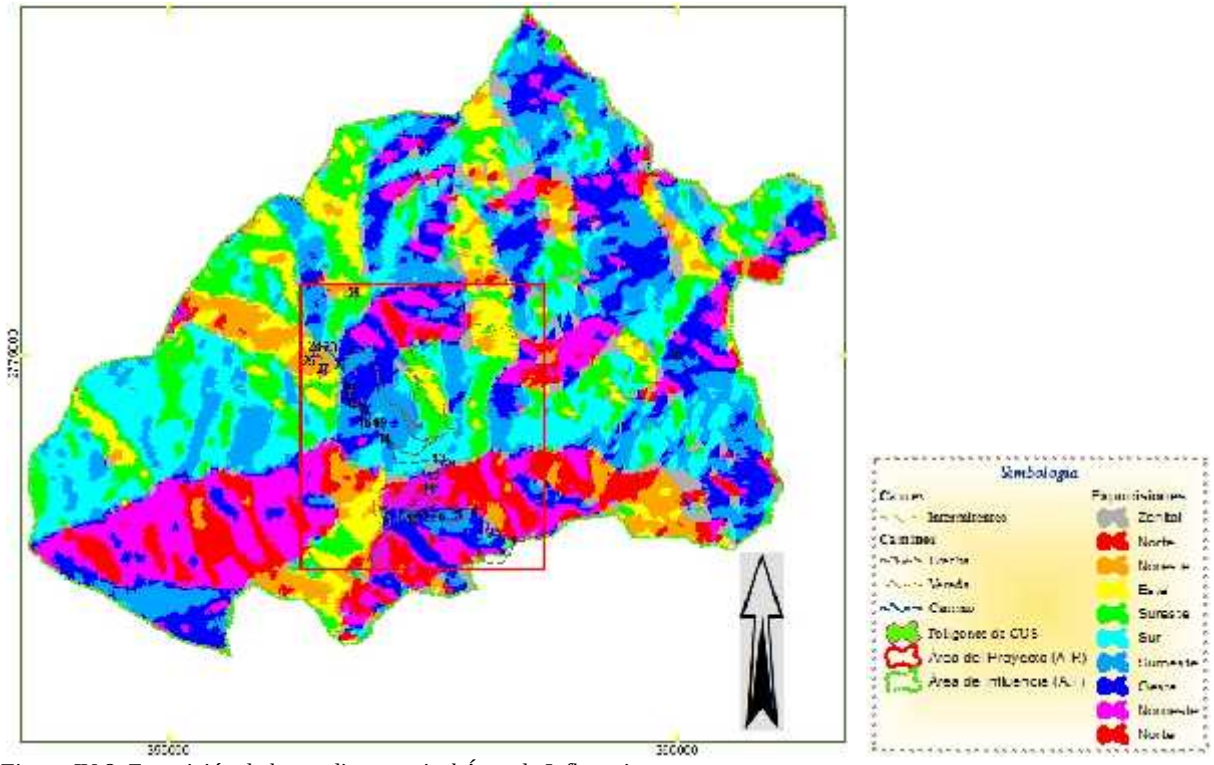


Figura IV-8. Exposición de la pendiente a nivel Área de Influencia y proyecto

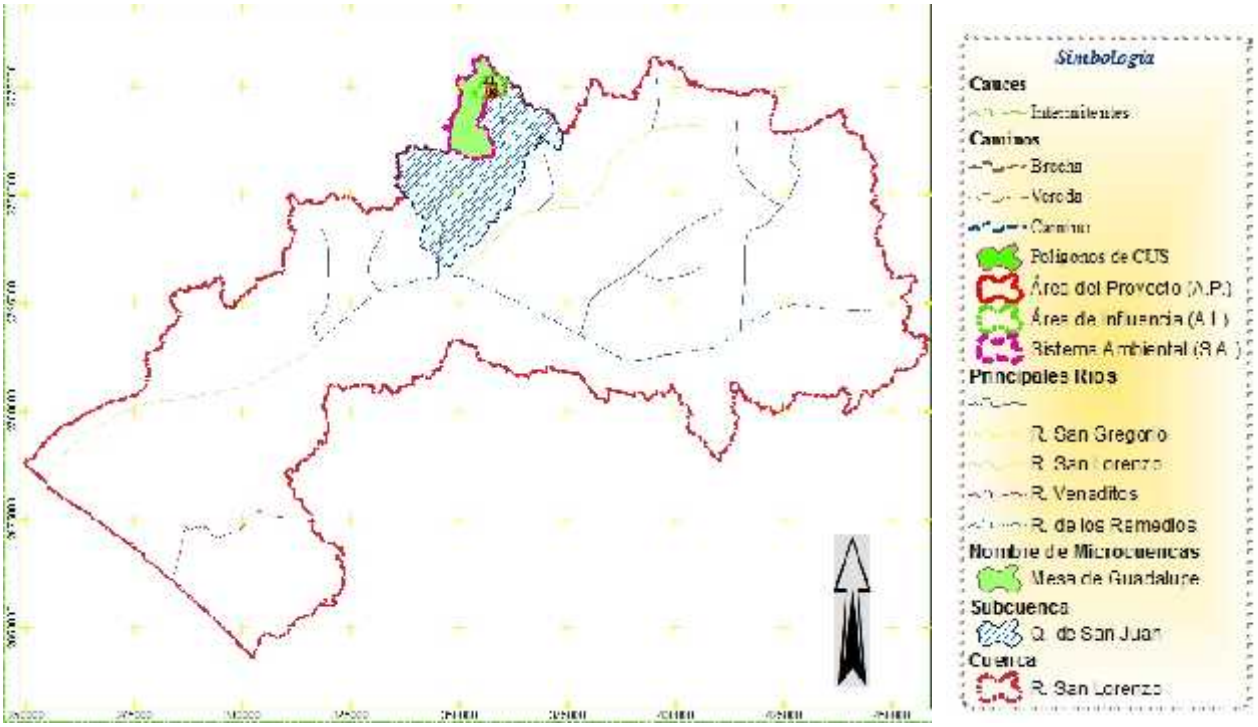
IV.2.1.5 Hidrología

a) Hidrología superficial

De acuerdo a la clasificación mostrada en la carta de aguas superficiales y subterráneas escala 1:250,000 **G13-07** (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:



Esta región 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 2018, 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-2018) 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-2018), 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:

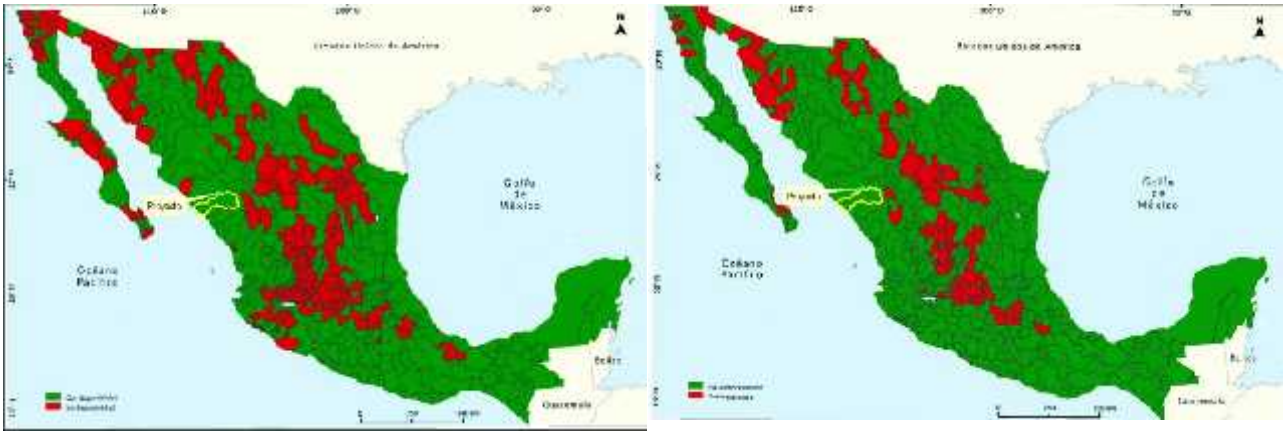


Figura IV-9. Disponibilidad de agua y sobreexplotación de acuíferos (AAM 2016)

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-10, se muestra su ubicación a nivel estatal.

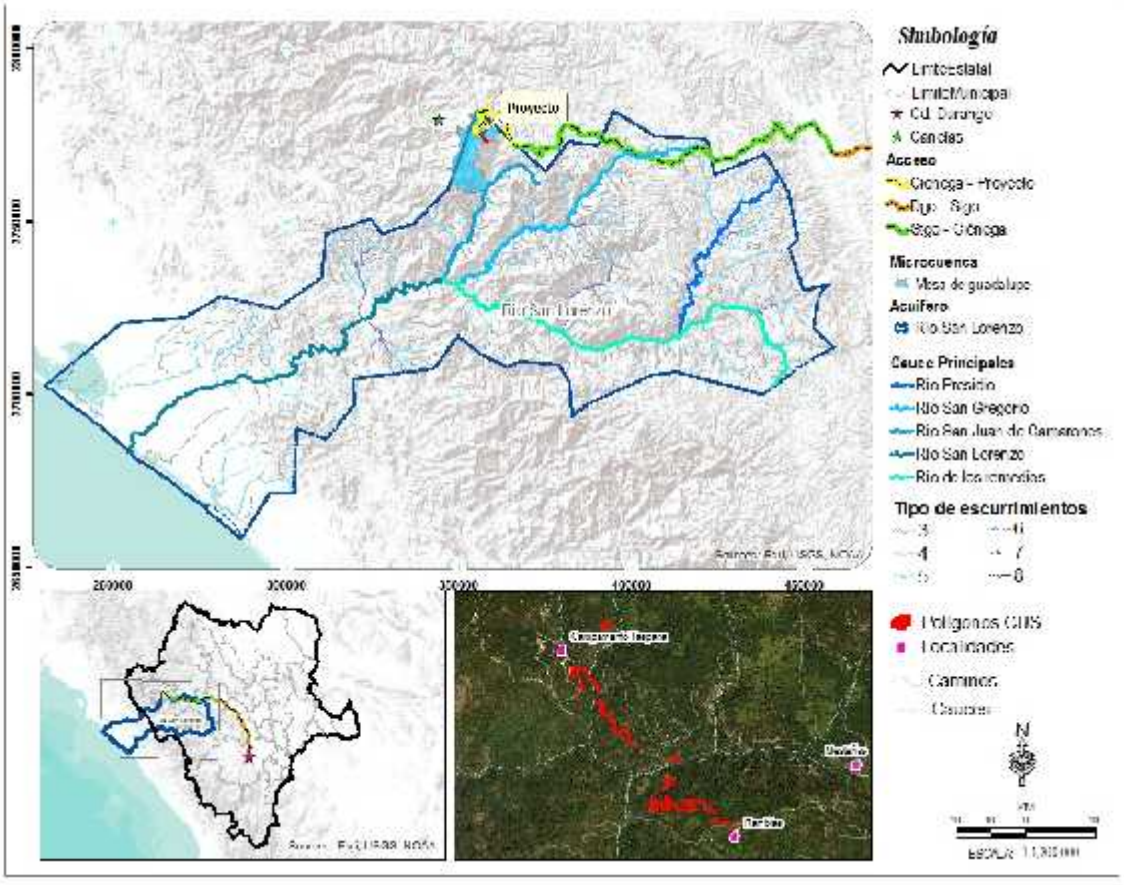


Figura IV-10. Ubicación del proyecto dentro del acuífero

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-18. Vegetación presente en el AI y proyecto

Clave	Descripción	Superficie (ha)	%
BP	Bosque de pino	1984.46	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	**2,782.30**	**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 3c**, las especies encontradas durante los recorridos de campo son las siguientes:

Cuadro IV-19. Vegetación presente a nivel proyecto

Estrato	Especie	Nombre común	Número de individuos
Arbóreo	*Abies durangensis (oyamel)*	Abies	1

Estrato	Especie	Nombre común	Número de individuos
	Alnus acuminata	Aile o Aliso	284
	Prunus serotina	Capulín	1
	Cupressus lucitanica	Cedro Blanco	3
	Quercus coccolobifolia	Encino	12
	Quercus durifolia	Encino	15
	Quercus eduardii	Encino	35
	Quercus rugosa	Encino	12
	Pinus ayacahuite	Pino	39
	Pinus douglasiana	Pino	4
	Pinus engelmannii	Pino	3
	Pinus leiophylla	Pino	7
	Pinus arizonica	Pino blanco	53
	Pinus duranguensis	Pino real	181
	Juniperus deppeana	Tazcate	173
Arbustivo	*Flourensia Cernua*	Hoja sen	118
	Larrea divaricata	Jarilla	45
	Arbutus jalapensis	Madroño	14
	Arbutus madrensis	Madroño	16
	Buddelia parviflora	Tepozan	411
Herbáceo	*Polygala paniculata*	Escobilla China	66
	Senecio spartioides	Flor amarilla	6
	Ipomea nil	flor Morada	35
	Pteridium aquilinum	Helecho	209
	Eragrotis mexicana	Zacate liendrilla	35
	Aristida divaricata	Zacate Pajon	51
TOTAL			**1,829**

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 ayacahuite, Pinus douglasiana, Pinus duranguensis, Pinus engelmannii, Pinus leiophylla, Pinus arizonica, Quercus coccolobifolia, Quercus durifolia, Quercus eduardii, Quercus rugosa, Alnus acuminata y Juniperus deppeana*. 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 lusitanica* con 3 individuos, los cuales por sus dimensiones no es posible su rescate y reubicación.

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 principalmente de carroña, evitando la proliferación de enfermedades que resultarían mortales para los humanos y otros animales.	NI
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.	Especies de importancia económica. Son dispersoras de semilla.	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
				Distribución amplia		
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
Meleagridídae	*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*	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
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	NI

					alimentan de una gran variedad de insectos que pueden producir enfermedades por lo que mantienen un control de plagas y enfermedades.	
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 germinación.	NI
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	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
					poblaciones de insectos.	
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
Phrynosomaticdae	*Phrynosoma*	*cornatum*	Lagartija cornuda 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
Phrynosomaticdae	*Phrynosoma*	*douglassi*	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
Phrynosomaticdae	*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. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI
Phrynosomaticdae	*Phrynosoma*	*modestum*	Lagartija cornuda 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-20. 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-21. 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 y lagos.	Controlador de las poblaciones de mamíferos y pequeños reptiles.	Pr
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
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
Odontophoridae	*Cyrtonix*	*montezumae*	*Codorniz arlequín*	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
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	Sur de E.U. y	Indican variaciones de temperatura en el	A

			collar	Norte de México. Zonas áridas.	ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	

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) *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

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) 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.

***d) 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

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 viridis 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* (Lagartija común de collar)**

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 imbrincadas. 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, imbrincadas 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 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-22. 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-22. 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 y la construcción de las obras, 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-23. 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-24. 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 las partes más altas del área de influencia, tomando como referencia los caminos existentes en estas partes y considerando la distancia que hay entre el camino y los polígonos de cambio de uso de suelo pudimos concluir que, la visibilidad se define como **media** 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, el proyecto se puede observar desde distancias mayores a 1 km pero no más de 3. 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.

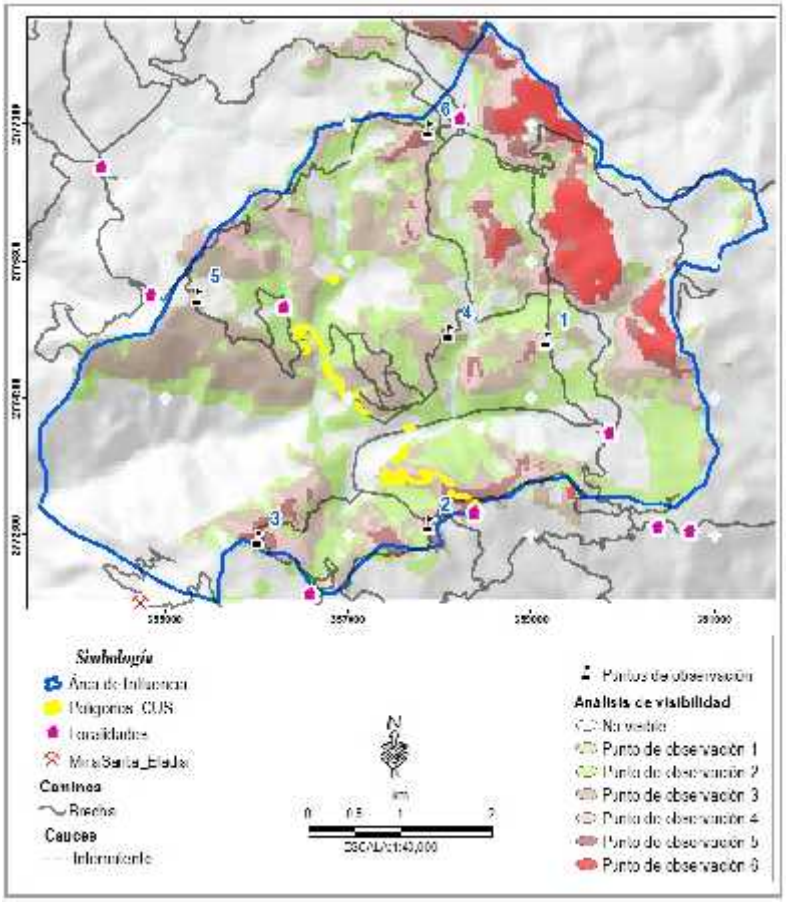


Figura IV-11. Rango de visibilidad

Como se puede observar, la mayor visibilidad se da desde el punto 2, los cuales se encuentra a una distancia aproximada de 600 m al inicio del proyecto y hasta 2.9 km en el polígono más alejado (Robbins), sin embargo aunque la distancia desde este punto se puede considerar como larga, no se considera a nivel área de influencia, dado que desde el resto de los puntos no se puede apreciar el proyecto, por lo tanto la visibilidad se puede considerar como **media.**

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 media** 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-25. Diagnóstico ambiental

Descripción	Valoración
El clima del sitio pertenece al grupo de los templados, semifrío y subhúmedo. La precipitación media anual es de **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.	La superficie a ocuparse por las obras es de **2.689** ha en superficie forestal. 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 enfriamento 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 2434 a 2445 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	El desarrollo del proyecto no impactará este componente de manera significativa pues, la obra que requiere de excavación es el robbins y las dimensiones son mínimas, además sera sobre la mina la cual ya ha modificado el paisaje durante su construcción, por lo que el cambio por el establecimieto del robbins sera poco perceptible. Con la ampliación del camino es posible que se realicen cortes al talud del terreno, por lo que la pendiente y el relieve se puede ver modificado, aunque este cambio puede ser mínimo, dado que los mayores cambios se dieron en la epertura inicial del camino, por lo que los habitantes locales ya estan acostumbrados a este cambio y las modificaciónes no resultaran muy significativas.

Descripción	Valoración
propuestos a cambio de uso de suelo la pendiente varia de 0 a 25 %.	
Los suelos característico del sitio son: Luvisol húmico úmbrico con Leptosl mólico esquelético y Luvisol esqueletico endoléptico con cambisol esquelético endoléptico 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, así como la actividad minera desarrollada, 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, por lo que es difícl que la población deje de desarrollar esta actividad.
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

Descripción	Valoración
	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 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, dado que ya se han iniciado los trámites para su desarrollo, 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.

En cuanto a los recursos naturales, se espera tener beneficios en cuanto a la recuperación de vegetación y recuperación de suelo generados por las obras realizadas por la compensación de los cambios de uso de suelo realizados dentro de la zona, con lo cual se podrá frenar los cambios ambientales que se dan de forma natural por la falta de manejo forestal.

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 desde hace varios años, 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:

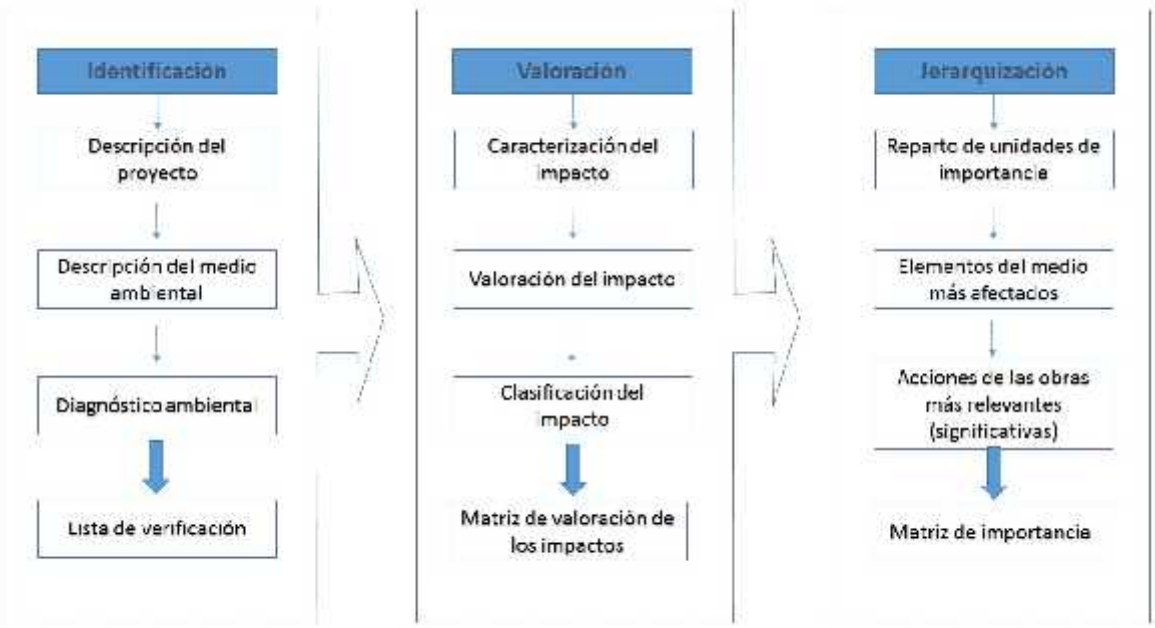


Figura V-1. Descripción gráfica de la metodología a utilizarse para la evaluación de los impactos

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 contempla la utilización de maquinaria para el transporte del personal y la extracción del material vegetal residual, así como el transporte de los requerimientos para la construcción de la planta de tratamiento y el pozo robbins, 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 y dentro de las áreas de maniobras 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. Por otra parte la perforación para el robbins también producirá una cantidad de polvo, sin embargo esta se disipara al término de la jornada laboral y será mínima dado que las dimensiones son pequeñas.

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
	Olor	Las diferentes percepciones olfativas en el ambiente dependen de la composición del ecosistema y las interacciones con los vientos.	1	Generación de olores	Aunque el área se encuentra en un área abierta, la planta de tratamiento de aguas residuales podría llegar a generar malos olores, sin embargo, estos podrán ser disipados con los tratamientos adecuados y al ser una zona rural no causará un impacto social.
	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, excavación del robbins y construcción de la planta de tratamiento, se generara ruido por las motosierras y la caída del arbolado, además los camiones para el transporte del material de construcción y transporte del material vegetal, 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 Ígnea extrusiva ácida	1	Extracción del material geológico	La distribución de las diferentes capas y composición de las rocas, será afectada a pequeña escala por la perforación del robbins y no será recuperado en tanto la mina se encuentre en funcionamiento.
	Estratigrafía	La estratigrafía pertenece a diversas formaciones rocosas.	1	Modificación de la composición del relieve local.	La obra que contempla la modificación del relieve será la relacionada con el camino, puesto que en algunos polígonos será necesario el rebaje de los taludes para nivelar el ancho de rodada del camino.
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 húmico 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	1	Contaminación por la	Mayor actividad antropogénica en las áreas

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
		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.		presencia de residuos sólidos	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, así como construcción de la planta de tratamiento y robbins 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 final.
Escurrimiento superficial	Flujo hidráulico	El caudal obedece a la composición geomorfológica del sitio.	0	N/A	No se generan barreras que puedan modificar los escurrimientos, dentro de la propuesta de la construcción del camino se establecieron las obras para mantener el curso natural del cauce, como son alcantarillas y un puente.
	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	No se modificará la calidad del agua puesto que, las obras a desarrollar no implican el uso de sustancias química que puedan alterar la composición del líquido.
		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 en la cota 200 msnm en la zona de la sierra	0	N/A	El proyecto se encuentra en una elevación de entre 23400 y 2445 msnm, por lo que no se afectará el nivel estático del acuífero, aun cuando para la construcción de robbins será necesario excavar a una profundidad de más de 20 m.
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.

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
	Tipo de vegetación	La vegetación que se presenta en el sitio pertenece a **bosque de pino**.	1	Afectación de especies dentro de la NOM-059	La vegetación a nivel área de influencia es similar en toda la superficie delimitada, aunque se encontraron 3 individuos de C*upressus lusitanica*, los cuales por sus características no son susceptibles al rescate y reubicación pues al ser árboles maduros les sería más difícil la adaptación a un nuevo sitio, por lo tanto se eliminaran junto con el resto de la vegetación.
			1	Afectación de Especies de importancia ecológica.	De acuerdo al análisis de valor de importancia ecológica (VIE), existen especies que son importantes por su distribución a nivel área del proyecto respecto a la microcuenca, por lo tanto se compensará la eliminación de estas especies mediante la reforestación dentro de áreas perturbadas.
Fauna	Fauna silvestre	Pese a que el sitio se encuentra en una zona rural alejado de la población, la fauna presenta un grado de perturbación ligero por la actividad minera realizada en la zona. Por lo que se ha desplazado hacia partes más tranquilas, aunque al no existir una barrera que limite el libre tránsito de la misma, no se descarta la presencia de algunos individuos durante las actividades del proyecto.	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 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, así como una obra nueva con la planta de tratamiento. El camino ya no representa un cambio significativo, pues el mayor cambio se presentó con la apertura del mismo, por lo

Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
					que actualmente la población ya está acostumbrada a ver el camino.
	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 los polígonos a cambio de uso de suelo será notable en los primeros meses del cambio,
	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, así como construcción de la planta de tratamiento y robbins.
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	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	4	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	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	1	2	3	2	2	2	2	1	4	-24	Compatible
		Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
Hidrología	Escurrimiento superficial	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
Biota	Vegetación	Disminución de cobertura vegetal	-1	4	12	8	4	4	4	2	2	1	1	-74	Severo
		Afectación de especies en la NOM-059	-1	4	12	8	4	4	4	2	2	1	1	-74	Severo
		Afectación de Especies de importancia ecológica	-1	4	12	4	4	4	4	2	2	1	1	-66	Severo
	Fauna	Afectación de Especies en la NOM-059	-1	1	3	1	4	1	1	1	1	1	2	-23	Compatible
		Muerte de individuos	-1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
		Desplazamiento de las especies	-1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	-1	4	2	8	4	4	4	2	1	1	1	-43	Moderado
Social	Empleo	Diversificación de los empleos	1	4	4	8	4	4	4	4	2	4	4	58	Severo

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	2	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
		Generación de ruido y vibraciones	-1	4	2	1	4	1	1	1	1	1	2	-23	Compatible
Geología	Composición y arreglo Geológico	Extracción de material geológico	-1	4	1	1	4	4	4	2	1	1	1	-26	Moderado
Suelos	Composición	Procesos de Erosión	-1	1	1	1	2	1	2	1	1	4	1	-18	Compatible

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
	del suelo	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Afectación de especies en la NOM-059	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	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-17	Compatible
		Muerte de individuos	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-17	Compatible
		Desplazamiento de las especies	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-17	Compatible
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	-1	4	2	1	4	4	4	8	1	1	4	-38	Moderado
Social	Empleo	Diversificación de los empleos	1	4	4	4	4	4	4	8	2	4	4	54	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	-1	1	1	1	3	2	2	2	1	4	1	-21	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	2	1	1	1	1	-17	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 en la NOM-059	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	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	Compatible
		Muerte de individuos	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	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	4	1	40	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	-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	1	1	1	2	2	2	2	2	1	4	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
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	1	4	2	2	4	4	2	2	2	4	4	36	Moderado
		Afectación de especies en la NOM-059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Afectación de Especies de importancia ecológica	1	4	2	2	4	4	2	2	2	4	4	36	Moderado
	Fauna	Afectación de Especies en la NOM-059	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	16	Compatible
		Muerte de individuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		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	4	2	4	4	40	Moderado

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, otro impacto será el ocasionado a la fauna tanto por el desplazamiento como por muerte accidental de individuos, aunque este impacto será muy poco probable, puesto que, al estarse llevando actividades de exploración y explotación dentro de la zona, las especies de fauna se han desplazado hacia lugares más tranquilos. Todos los impactos serán recuperables en el corto plazo, dado que, una vez terminada la jornada laboral, estos dejaran de producirse.

También se presentara un impacto **moderado** relacionado con los cambios en el paisaje pues se presentará un cambio por la apertura del camino el cual no será a gran escala, dado que el mayor impacto visual se presentó durante la apertura del mismo, por lo que los cambios ya han sido

asimilados por los habitantes locales, por otra parte la construcción de la planta será dentro del área donde se encuentra la infraestructura minera y aunque al principio una nueva obra cambia el panorama del sitio, se espera que este sea poco perceptible, puesto que ya se ha modificado en mayor medida por la construcción de la infraestructura de apoyo, por lo tanto el cambio se asimilara rápidamente, además no existen localidades grandes cerca del proyecto. Es importante mencionar que también se presentarán impactos **severos**, los cuales están relacionados con la eliminación de la cobertura vegetal pues será necesario eliminar el total de la vegetación para la construcción de las obras y está ya no podrá ser recuperada mientras que el proyecto se encuentre en operación, por otra parte se generaran empleos para los habitantes locales y aunque se considera un impacto severo este será positivo por los beneficios que aportará a la sociedad.

En la etapa de **construcción** 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 extracción de material geológico, sin embargo será mitigable a largo plazo, así mismo habrá un impacto moderado por el cambio del paisaje el cual podrá asimilarse con facilidad por los beneficios que este aportará, tanto para la empresa minera como para los habitantes locales. Se presentara un impacto **severo** por el beneficio social 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 un impacto **moderado,** relacionado con la generación de empleos pues se requiere de personal para llevar a cabo el mantenimiento del camino y la planta de tratamiento.

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.

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*)

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

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

$\sum |I_i|$; 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 (%).

$$UI = \sum \frac{I_i}{I_{total}} * 100$$

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

$$JI_i = \sum \frac{I_i + UI}{100}$$

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

$$JI_j = \sum \frac{I_j + UI}{100}$$

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 y mantenimiento	Abandono del sitio	Suma Absoluta (i)	Unidades de Importancia (UI)	Suma Relativa (JI)
Atmosfera	Emisiones a la Atmosfera	-17.00	-17.00	-16.00	16.00	66	5.622	3.71
	Generación del polvo	-17.00	-20.00	-16.00	16.00	69	5.877	4.06
	Generación de ruido y vibraciones	-20.00	-23.00	-16.00	16.00	75	6.388	4.79
Geología	Extracción de material geológico	0.00	-26.00	0.00	0.00	26	2.215	0.58
Suelo	Procesos de Erosión	-24.00	-18.00	-21.00	25.00	88	7.496	6.60
	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-20.00	-16.00	-16.00	16.00	68	5.792	3.94
	Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-20.00	-16.00	-17.00	16.00	69	5.877	4.06
Hidrología	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	-20.00	-16.00	0.00	0.00	36	3.066	1.10
Biota	Disminución de cobertura vegetal	-74.00	0.00	0.00	36.00	110	9.370	10.31

Elemento	Impacto	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	Suma Absoluta (i)	Unidades de Importancia (UI)	Suma Relativa (JI)
	Afectación de especies de flora en la NOM-059	-74.00	0.00	0.00	0.00	74	5.929	4.39
	Afectación de Especies de importancia ecológica	-66.00	0.00	0.00	36.00	102	8.688	8.86
	Afectación de Especies en la NOM-059	-23.00	-17.00	-14.00	16.00	70	5.963	4.17
	Muerte de individuos	-20.00	-17.00	-16.00	0.00	53	4.514	2.39
	Desplazamiento de las especies	-20.00	-17.00	-16.00	16.00	69	5.877	4.06
Paisaje	Agentes extraños al medio natural	-43.00	-38.00	0.00	0.00	81	6.899	5.59
Social	Diversificación de los empleos	58.00	54.00	40.00	40.00	192	16.354	31.40
Suma absoluta (j)		442	295	188	249	1174	100.0	95.61
Suma relativa (JI)		36.55	22.12	15.40	21.54	95.61		

Figura V-2. Jerarquización por etapas

Como puede observarse en la figura anterior, los mayores impactos se presentan en la etapa de preparación, 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.

En la etapa de construcción también habrá impactos relevantes pues es donde se hará el despalme y los cortes del talud para la ampliación del camino, además de la extracción de material geológico para la construcción del robbins y acondicionamiento de la planta de tratamiento.

Todas las etapas implican la utilización de vehículos y equipo que requieren de combustible para su funcionamiento, lo que generará 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 el camino San Ramón-Taspana e infraestructura auxiliar, sin embargo los impactos que se generaran por el desarrollo de estas obras 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 y se restaurarán áreas ya afectadas por otras actividades como una forma de compensación por los cambios que el proyecto implica.

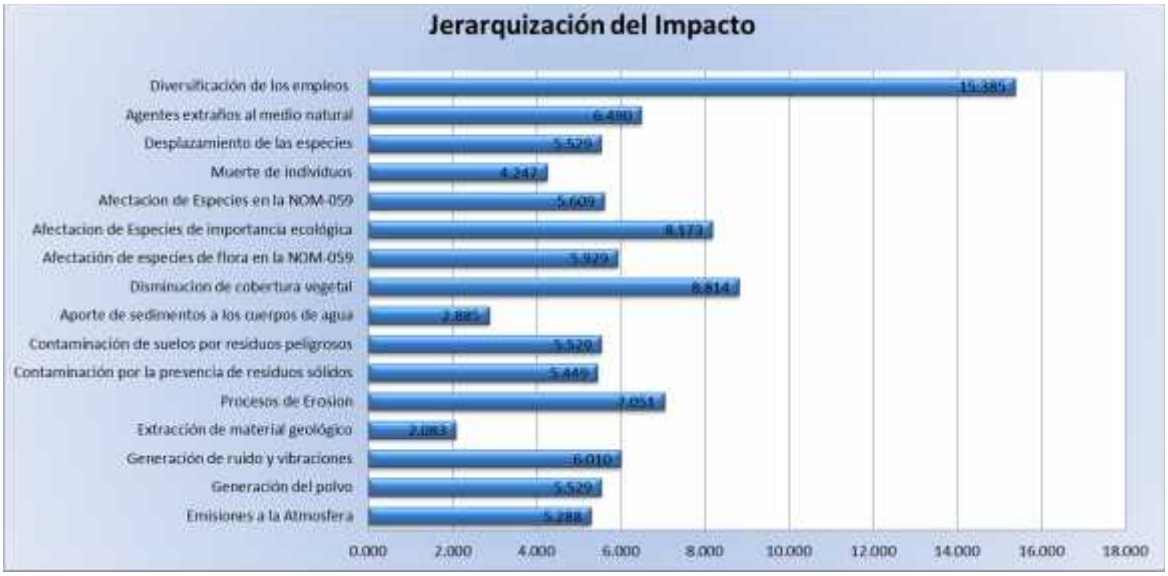


Figura V-3. Jerarquización por tipo de impacto

Como puede observarse en la figura anterior, los impactos más altos son los relacionados con la pérdida de vegetación, erosión 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 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 a la atmósfera durante todas las etapas del proyecto, propios de las características de los caminos de acceso, así como por las excavaciones y cortes del terreno.

V.2.3 Geoformas

Para este componente se considera un impacto por la excavación para la construcción del robbins, así como acondicionamiento del área para el establecimiento de la planta de tratamiento y por los cortes al talud en los polígonos para la ampliación del camino, por lo tanto el impacto considerado para este componente es:

- Extracción de material geológico.

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 sobre todo en el área del camino, 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 generará la retroexcavadora al excavar y realizar los cortes del talud, así como por 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 y los impactos considerados son:

- Disminución de cobertura vegetal
- Afectación de especies en la NOM-059
- 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 el camino y las obras 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 flora 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 camino.
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 plantas aledañas 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 1 ha	Preparación construcción	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.

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
		de *Quercus*.				
	Especies de importancia ecológica	**PREVENTIVA** Evitar el derribo en áreas fuera del proyecto. **COMPENSATORIA** Reforestación de especies con menor índice de valor de importancia ecológica.	Preparación	Prevención y cuidado de especies en áreas aledañas	Verificar que las plantas a reforestar estén sanas y vigorosas. Seleccionar los individuos con mejores características físicas para la colección de semilla.	Personal técnico del proyecto minero y CONAFOR
Suelo	Erosión	**COMPENSATORIA** Establecimiento de 400 m^3 de presas de control de azolves y 40 m de barreras de piedra acomodada. Acordonamiento de 2.689 ha con material vegetal muerto Reforestación de áreas aledañas	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 la región.	Responsable del proyecto
	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 sólidos peligrosos	**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	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	**PREVENTIVA** Desarrollar las obras fuera de la temporada de lluvias Retirar los residuos que hayan caído sobre el cauce	Preparación y construcción	La limpieza de los deshechos vegetales permitirá el flujo libre de agua.	Recolección manual de ramas	Responsable técnico del proyecto y su representante legal
Aire	Polvos	**PREVENCIÓN** Rociar con agua los caminos	Preparación, construcción,	Reducción de polvos por la humedad de los caminos y evitar	Utilizar técnicas relacionadas para control de la erosión.	Personal técnico del proyecto minero

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
			operación y mantenimiento	erosión de los mismos.		
	Ruido	**PREVENTIVA** Mantenimiento en los equipos. Sistemas de control uso de silenciadores.	Preparación del sitio y construcción	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
Fauna	Afectación de especies dentro de la NOM-059	**PREVENTIVA** Prohibición de caza Rescate y reubicación de individuos	Preparación del sitio, construcción, Operación y mantenimiento	Menor cantidad de especies cazadas 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 posibilidad de muerte de individuos por atropellamiento	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	Preparación 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 400 m³ de presas de control de azolves;
- 40 m lineales de barreras de piedra;
- 2.689 ha de acordonamiento de material vegetal muerto;
- Reforestación de 1 ha de *Pinus arizonica*
- Siembra al voleo de 1 ha con especies de *Q. coccolobifolia*, *Q. durifolia* y *Q. eduardii*:

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 **400 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 **1,865.1 Ton/año** en una superficie de **2.689 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 **1,865.1 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **310.85 presas** con estas características o en su defecto **373.02 m³** de presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo para el presente proyecto se pretenden realizar **400 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 **20 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)
2	1	356307.8022	2774009.864
	2	356269.4376	2773983.406
	3	356243.6107	2773949.999

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM Datum:WGS84	
		X (Oeste)	Y (Norte)
3	7	356932.1595	2773872.513
	8	357011.5347	2773883.097
	9	357064.4514	2773873.836

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM Datum:WGS84	
		X (Oeste)	Y (Norte)
	4	356228.7661	2773915.202
	5	356210.2479	2773883.048
	6	356139.7915	2773839.208
	7	356094.8122	2773851.114
	8	356051.1559	2773863.02
	9	356059.0934	2773873.604
	10	356102.7497	2773860.374
	11	356137.1456	2773852.437
	12	356195.3541	2773892.125
	13	356216.5208	2773914.614
	14	356228.4271	2773956.948
	15	356250.9167	2773987.375
	16	356270.7605	2774016.479
	17	356307.8022	2774009.864
3	1	356682.1277	2774022.003
	2	356699.3257	2773991.576
	3	356690.0653	2773967.764
	4	356720.4924	2773943.951
	5	356777.3779	2773939.982
	6	356864.6906	2773895.003

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM Datum:WGS84	
		X (Oeste)	Y (Norte)
	10	357044.6076	2773863.253
	11	357007.5659	2773868.545
	12	356932.1595	2773857.961
	13	356855.4302	2773880.451
	14	356768.1175	2773929.399
	15	356719.1695	2773929.399
	16	356675.5132	2773961.149
	17	356683.4507	2773994.222
	18	356670.2215	2774016.712
	19	356682.1277	2774022.003
4	1	357776.0056	2773918.617
	2	357889.2475	2773913.325
	3	358003.5478	2773952.484
	4	358127.373	2774007.517
	5	358135.8397	2773993.759
	6	358014.1311	2773945.075
	7	357888.1892	2773898.509
	8	357767.5389	2773911.209
	9	357776.0056	2773918.617

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	Coordenadas UTM Datum:WGS84	
		X (Oeste)	Y (Norte)
5	1	356227.9052	2774347.523
	2	356278.1761	2774393.825
	3	356354.9054	2774380.596
	4	356356.2283	2774363.398
	5	356287.4365	2774379.273
	6	356236.8345	2774335.261
	7	356227.9052	2774347.523
6	1	356243.7802	2774317.096
	2	356298.0199	2774351.492
	3	356361.52	2774339.585
	4	356358.8742	2774322.387
	5	356301.9887	2774335.617
	6	356250.0004	2774302.189

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM Datum:WGS84	
		X (Oeste)	Y (Norte)
7	6	356599.4559	2775282.472
	7	356592.3121	2775286.441
8	1	356635.1747	2775176.903
	2	356625.6497	2775177.697
	3	356646.2872	2775249.928
	4	356703.4373	2775325.335
	5	356849.4876	2775376.928
	6	356854.2501	2775368.991
	7	356708.9936	2775319.778
	8	356654.2247	2775242.784
	9	356635.1747	2775176.903
9	1	357575.7461	2773468.626
	2	357578.9211	2773470.214

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM Datum:WGS84	
		X (Oeste)	Y (Norte)
	7	356243.7802	2774317.096
7	1	356592.3121	2775286.441
	2	356653.431	2775367.403
	3	356762.9687	2775424.553
	4	356766.1437	2775416.616
	5	356660.5747	2775365.022

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM Datum:WGS84	
		X (Oeste)	Y (Norte)
	3	357582.8898	2773434.892
	4	357597.1774	2773414.254
	5	357593.2086	2773411.079
	6	357578.5242	2773433.701
	7	357575.7461	2773468.626

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 planta en vivero y semilla basada en el tipo de vegetación y las características del terreno.

Como medida de **compensación** se pretende reforestar ***2 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 ha** de pino y **1 ha** de siembra al voleo con semillas de encino 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. coccolobifolia, Q. durifolia y Q. eduardii.***

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/semillas	Especie
1	1	1,100	1,100	*Pinus arizonica*
2	0.33	Al voleo	10 kilos	*Q. coccolobifolia*
3	0.33	Al voleo	10 kilos	*Q. durifolia*
4	0.33	Al voleo	10 kilos	*Q. eduardii*

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

Obra	Polígono	Vértice	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
			X (Oeste)	Y (Norte)
Reforestación	1	1	357016.2068	2774183.4055
Reforestación		2	357056.6881	2774192.1368
Reforestación		3	357078.9131	2774204.0430
Reforestación		4	357089.2319	2774184.9930
Reforestación		5	357077.3256	2774160.3867
Reforestación		6	357058.2756	2774133.3991
Reforestación		7	357033.6693	2774126.2554
Reforestación		8	357008.2693	2774102.4428
Reforestación		9	357007.4755	2774077.0428
Reforestación		10	356990.8067	2774057.1990
Reforestación		11	356966.3327	2774034.0479
Reforestación		12	356932.0691	2774083.3928
Reforestación		13	356976.5192	2774144.5117
Reforestación		14	356989.2192	2774172.2930
Reforestación		15	357016.2068	2774183.4055
Reforestación	2	1	356828.4096	2774860.5065
Reforestación		2	356858.5721	2774924.0066
Reforestación		3	356941.1223	2774897.0190
Reforestación		4	356915.7222	2774831.9314
Reforestación		5	356828.4096	2774860.5065
Reforestación	3	1	355985.56	2774897.451
Reforestación		2	356015.3257	2774887.5293
Reforestación		3	356035.1695	2774867.0241
Reforestación		4	356023.9247	2774860.4095
Reforestación		5	356013.3413	2774845.1959
Reforestación		6	356019.2945	2774829.3208
Reforestación		7	356039.1383	2774824.6906
Reforestación		8	356057.6591	2774812.7843
Reforestación		9	356066.2581	2774795.5864
Reforestación		10	356047.7372	2774787.6489
Reforestación		11	356022.6018	2774793.6020
Reforestación		12	356001.4351	2774810.8000
Reforestación		13	355991.5132	2774823.3677
Reforestación		14	355973.6537	2774839.2427
Reforestación		15	355966.3777	2774865.0397
Reforestación		16	355969.0235	2774886.2064
Reforestación		17	355985.5600	2774897.4512

Obra	Polígono	Vértice	Coordenadas UTM (Datum:WGS84)	
			X (Oeste)	Y (Norte)
Siembra al voleo	4	1	357902.7777	2773292.1982
Siembra al voleo		2	357972.6278	2773208.0605
Siembra al voleo		3	357904.8744	2773149.2001
Siembra al voleo		4	357831.3400	2773239.8106
Siembra al voleo		5	357902.7777	2773292.1982

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.

La erosión eólica estimada en el área del proyecto, es de **51.93 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 m y una equidistancia de 10 m.

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 m de alto y 0.30 m de ancho, y colocado a una equidistancia de 10 m, 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 **51.93** toneladas producto de la estimación de la Erosión Eólica necesitaríamos **34.62** Metros lineales de barreras de piedra.

Sin embargo para el presente proyecto se está considerando la elaboración de **40 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	Vértice	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	X (Oeste)
1	1	356648.5998	2775320.0420
	2	356731.3679	2775380.7130
	3	356735.3367	2775376.0827
	4	356657.2844	2775316.5514
	5	356648.5998	2775320.0420

VI.1.4.6 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-8. Cronograma general de actividades para las obras de restauración

Obra	Meta	Unidad	Años					Observaciones
			1	2	3	4	5	
Presas de control de azolves	**400**	m3		**X**				Durante los Meses de noviembre-febrero
Barreras de Piedra	**40**	m		**X**				Meses de mayo-junio
Acordonamiento	**2.689**	Has	**X**					Durante la etapa de preparación del Sitio
Reforestación y siembra al voleo	**3**	Has		**X**	**X**			Meses de julio-septiembre
Mantenimiento	**1**	Adim	**X**				**X**	Cada 5 años o cuando sea requerido.
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-9, Costo de las obras de restauración

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO $	COSTO TOTAL $
Presas Filtrantes	Mano de obra	8	Trabajadores	400 M³	7	550.00	220000.00
	Combustible	140	Litros			19.19	2686.60
	Alimentación	8	Trabajadores			760.00	5320.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.00	6650.00
Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel	Mano de obra	8	Trabajadores	2.689 has	8	4560.00	2298.24
	Combustible	175	Litros			19.65	3438.75
	Alimentación	8	Trabajadores			760.00	6080.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.00	7600.00
Reforestación (*Pinus arizonica*)	Compra de Planta	2,200	Plantas	2.0 has	5	9.00	19800.00
	Mano de obra	6	Trabajadores			1800.00	9000.00
	Combustible	160	Litros			19.19	3070.40
	Alimentación	6	Trabajadores			570.00	2850.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.00	4750.00
Siembra al voleo (*Genero Quercus*)	Colecta de semilla	30	kilogramos	1.0 has	12	1200.00	36000.00
	Siembra al voleo	4	Trabajadores			1200.00	14400.00
	Combustible	180	Litros			19.19	3454.20
	Alimentación	4	Trabajadores			380.00	4560.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.00	11400.00
Barreras de Piedra	Mano de obra	4	Trabajadores	40 Mts	4	600.00	9000.00
	Combustible	120	Litros			19.19	2302.80
	Alimentación	4	Trabajadores			380.00	1520.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.00	3800.00
						Total	**379,980.99**

VI.1.4.7 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 la ampliación del camino y construcción de la planta de tratamiento 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 un camino amplio que mostrará los límites entre las áreas desmontadas y la vegetación natural, además la planta de beneficio será una obra permanente, lo que permitirá observarla durante la vida útil del proyecto, en el caso de robbins, este no será muy perceptible, dado que se trata de una obra subterránea aunque será permanente y no se recuperara el material extraído hasta que este sea relleno con material de tepetate lo cual será una vez que la mina deje de funcionar.

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, además se obtiene un beneficio social por el servicio que prestará el camino.

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, ubicada ésta 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 apertura del camino San Ramón –Taspana, por lo que la generación de emisiones se incrementó durante la construcción del mismo. Sin el proyecto, las emisiones a la atmosfera persistirán, dado que existen actividades mineras que implican el movimiento de vehículos por el transporte del mineral, así como el paso de vehículos particulares, aunque, estos son disipadas de manera inmediata por el mismo ecosistema pues al ser una zona cubierta con vegetación arbórea, esta absorbe los gases proporcionando aire fresco.	El desarrollo del proyecto implica el uso de una retroexcavadora para la ampliación del camino, así como camionetas para el transporte de los materiales para la construcción de la planta de tratamiento, transporte de personal y material vegetal producto del desmonte, lo cual generará un ligero incremento en las emisiones de gases por combustión de combustibles, aunque no se consideran significativas pues las dimensiones del proyecto son pequeñas y las emisiones serán de forma periódica y unas horas al día. 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 que 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 etapas de preparación y construcción, en el resto de las etapas las emisiones serán menores, pues serán de forma periódica y solo durante el movimiento de los vehículos Dado que el proyecto forma parte de otro ya establecido, se considera que las obras de mantenimiento se pueden realizar de manera conjunta, con lo cual se evitará provocar la generación de polvos en varias ocasiones.	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. El mantener húmedos los caminos también permitirá disminuir el sofocamiento de las plantas al margen de los caminos por los polvos generados. 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 las actividades mineras que se desarrollan dentro de la zona.

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
	Generación de ruido		
	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 las etapas de preparación y construcción pues se utilizarán motosierras para el derribo de la vegetación, así como maquinaria para el despalme y excavaciones, aunque este será a baja escala y 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 y retroexcavadoras , aunque pudiera producirse durante el mantenimiento del camino este será mínimo.
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 con leptosol mólico y Luvisol esquelético con cambisol 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 **1,865.1 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 **51.93 ton** en las 2.689 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 **400 m³** de presas de control de azolves, así como acomodo de material muerto en las áreas con menor capa de materia orgánica y **40 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 el proyecto minero esté en funcionamiento, aunque se espera que la erosión dentro de esta superficie se disminuya y se compense con las obras de áreas que sufren algún proceso de erosión, dado que la recuperación de suelo será mayor al que se puede perder por el desarrollo del proyecto. En un futuro la pérdida de suelo será mínima aunque no se frenará, dado que la zona no tiene un programa de manejo que indique medidas de restauración de áreas frágiles, por lo que la pérdida de suelo será la que se presenta de forma natural.
	Contaminación por residuos peligrosos y no peligrosos		
	Los residuos sólidos peligrosos se presentan en el área,	Al utilizar motosierras y vehículos de transporte personal, se	Los residuos sólidos peligrosos serán los productos del

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
	aunque en mínimas cantidades, pues al ser una zona transitable, pueden presentarse incidentes que requieran de la reparación inmediata dejando residuos dentro del sitio 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.	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 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.	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, 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 2.689 ha., para acondicionar la ampliación del camino, la construcción de la planta de tratamiento y el robbins, lo que representa un 0.10% 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 construir las obras, 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 la vegetación en tanto la actividad minera se siga desarrollando dentro de la zona, incluso después, pues el camino se dejara para el uso de los habitantes locales. Se supone 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 seguiría con el proceso de deterioro. Las obras contemplan la reforestación de 1 ha de *Pinus arizonica,* y 1 ha de siembra al voleo con semilla de las especies de *Q. coccolobifolia, Q. durifolia* y *Q. eduardii.* 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

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
			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, 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 no se encuentra sobreexplotado. No existe un grado de contaminación por sustancias peligrosas o residuos sólidos, puesto que estos son atendidos por el personal de la empresa minera y motivo por el cual se propone el establecimiento de una planta de tratamiento, para evitar que las aguas residuales provenientes del campamento vayan a dar a los cauces presentes. Sin el proyecto se tendrá una contaminación por descargas de agua provenientes del campamento.	Específicamente dentro del área propuesta para el desarrollo del proyecto existen cauces de tipo intermitente, a través del cual ya existía una brecha y se solicitó la autorización para abrir el camino San Ramón-Taspana en el cual se propuso la construcción de un puente y obras de arte para evitar la modificación del cauce. Con el desarrollo del proyecto no se modificaran los cauces existentes, ya que en la superficie del camino que cruce un cauce se construirá alcantarillas para permitir el flujo libre del agua. La superficie para la planta de tratamiento y el robbins no se cruzan con ningún cauce. La construcción de la planta de tratamiento permitirá tratar el agua de tal manera que esta pueda ser reutilizada en actividades como riego de caminos o para riego agrícola. 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 obstruyendo el curso del agua, aunque estos pueden retirarse de manera inmediata sin ocasionar un impacto de importancia.	EL desarrollo del proyecto no presentará la modificación de los cuerpos de agua presentes, además no se generaran sustancias peligrosas que puedan entrar en contacto con los cauces. Se construirán 400 m^3 de presas filtrantes con las cuales se mejorará la infiltración de agua y reducir los escurrimientos. Además, se construirán 2.689 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, además las aguas provenientes del campamento La Taspana serán tratadas en la planta de tratamiento que se propone, con lo cual se evitara que el agua utilizada dentro del campamento se infiltre hacia el acuífero o se arrastre hacia los cauces, 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	Al aumentar el ruido por las actividades de derribo de vegetación y cortes del terreno, 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 y por lo tanto 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,	Durante la construcción del camino se colocaron dos letreros de protección a fauna, por lo que en el presente proyecto no se contempla esta medida. 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

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
	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.	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. A nivel regional 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 especies, aunque no se descarta la presencia de estas durante el desarrollo del presente proyecto.	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. Además el tráfico de vehículos no es continuo y no existen barreras que impidan el paso de la fauna hacia otras zonas de alimentación o anidación, por lo que la fauna podrá desplazarse libremente por esta área cuando no se estén realizando actividades.
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 y con ello el sofocamiento de las plantas en los márgenes del camino.
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 40 m de barreras de piedra, 2.689 ha de acordonamientos y 400 m³ de presas filtrantes, 1,100 plantas de *P. arizonica,* 30 k de semilla de encino *(Q. coccolobifolia, Q. durifolia y Q. eduardii)*.	Se espera que con la construcción de las presas se pueda retener las 1,865.1 toneladas de suelo que se perderán con el desarrollo del proyecto. Se considera que las 51.93 ton de suelo que se pueden perder por erosión eólica se puedan retener con los 40 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	El material requerido será dependiendo del tipo de mantenimiento que se vaya	Se espera que el agua fluya libremente por los cauces naturales, las obras evitarán el

Impacto	Descripción de la medida	Tiempo o duración	Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
		que los beneficios obtenidos perduren durante la vida útil del proyecto, lo cual se puede lograr mediante el mantenimiento adecuado.	presentando. Será necesario contar con un vehículo para el monitoreo y transporte del material.	control de azolves en un 100%.
Disminución de la cobertura vegetal	Reforestación	El tiempo para el desarrollo de estas obras es de 2 a 3 meses y los beneficios serán a largo plazo.	10 personas para reforestar, colectar y esparcir las semillas, Palas, talachos, vehículo para el transporte de 1,100 plantas para la reforestación y 30 k de semilla.	Se espera que el 100 % de las plantas reubicadas sobrevivan a las nuevas condiciones del sitio, mientras que para las 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 o dentro de las áreas para la instalación de la planta de tratamiento y robbins.	Durante la vida útil del proyecto	Vehículo para monitorear la zona.	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	Los materiales utilizados son los necesarios para realizar	La región se verá beneficiada con la generación de empleos

Impacto	Descripción de la medida	Tiempo o duración	Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
		restauración y mantenimiento.	las obras de restauración, presas, barreras de piedra, acordonamientos y reforestación (Palas, talachos, vehículo, carretilla, plantas y piedras). Así como maquinaria para el mantenimiento de caminos.	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

La ubicación de las obras se definió en base a las características del terreno y a la cercanía con la infraestructura de apoyo.

En el caso de la planta de tratamiento de aguas residuales, el principal criterio para definir el lugar de su instalación fue que estaba cerca de la fuente generadora de las descargas de agua, por lo que al estar cerca se disminuye la infraestructura para su instalación, como lo es la tubería para el flujo de líquido hacia la planta de tratamiento como hacia los tanque de captación de agua tratada. Además, existe menor vegetación a derribar y la pendiente del terreno es mínima.

Para la instalación del robbins no se consideró otra área, por el hecho de que este solo beneficiara a la mina en funcionamiento y el sitio es el más adecuado para su instalación.

Los polígonos para la ampliación del camino se definieron en base a las dimensiones del camino y del tipo de vehículos que transitan por este, dado que existen áreas muy cerradas en las cuales no pueden circular dos vehículos y en caso de emergencias se complica el paso ya que uno de los vehículos debe retroceder hasta encontrar una zona más amplia para dar paso al otro, además la maquinaria y vehículos de la empresa minera están en constante circulación, por lo que podría frenar el paso de vehículos particulares.

Por lo tanto los sitios seleccionados, fueron los más viables en cuanto a infraestructura disponible y menor impacto posible durante su ejecución.

VII.3 Conclusiones

Con el análisis de los aspectos positivos y negativos que se pueden ocasionar con el desarrollo del proyecto, se puede concluir que las obras tienen un beneficio social a largo plazo, pues el camino permanecerá en funcionamiento aun cuando la empresa minera deje de funcionar, mientras que la planta de tratamiento y el robbins son obras de apoyo para el desarrollo minero en la zona, pues les permitirá controlar los impactos

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, sin embargo, existe un proceso de deterioro por ser una zona que no se encuentra bajo manejo y al no tener un control de las áreas, existen talas clandestinas para cultivos ilegales que al ser abandonados no se realizan obras de restauración, ocasionando pérdida de vegetación y modificación del hábitat, lo que en un futuro generará problemas de erosión por la conversión de sitios de zonas arboladas a zona de pastizales.

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, pues contarán con un camino en buenas condiciones para poder acceder a poblaciones más desarrolladas para vender y comprar productos, además con el desarrollo de las obras se generará un fuente de empleo que permitirá mejorar las condiciones de vida de los trabajadores directos e indirectos.

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 las obras 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 dos 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 del camino San Ramón- Taspana, Planta de tratamiento y Robbins, 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 Erosión, 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.

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	Uso de suelo
3c	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**
7	**Programas anexos**
	Programa de reforestación
	Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre