

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en Juanicipio,
Municipio de Fresnillo Zacatecas**

POR:

SANTOS REYES QUEZADA

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

TORREÓN, COAHUILA

JUNIO 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en Juanicipio,
Municipio de Fresnillo Zacatecas**

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL QUE SE PRESENTA PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

POR

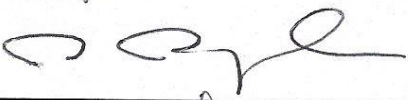
SANTOS REYES QUEZADA

APROBADA POR EL H. CUERPO DE ASESORES

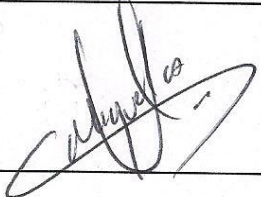
ING. RUBI MUÑOZ SOTO
ASESOR PRINCIPAL



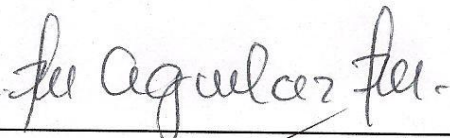
DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO
ASESOR



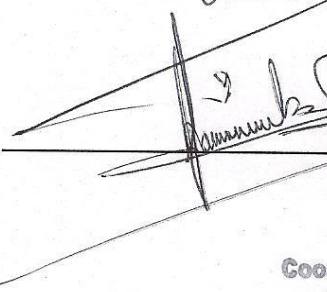
MC. MIGUEL ÁNGEL URBINA MARTÍNEZ
ASESOR




ING. ELBA MARGARITA AGUILAR MEDRANO
ASESOR



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS





Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en Juanicipio,
Municipio de Fresnillo Zacatecas**

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL QUE SE SOMETE A
CONSIDERACIÓN DE H: JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

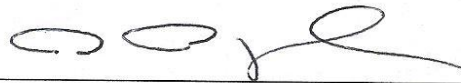
INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

APROBADO POR:

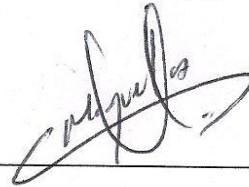
ING. RUBI MUÑOZ SOTO
PRESIDENTE DEL JURADO



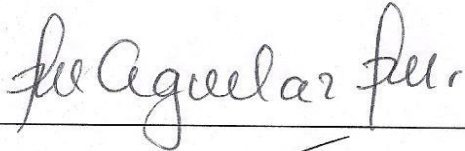
DR. JOSÉ LUIS REYES CARRILLO
VOCAL



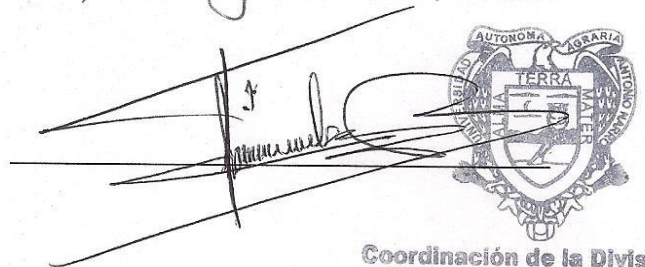
MC. MIGUEL ÁNGEL URBINA MARTÍNEZ
VOCAL



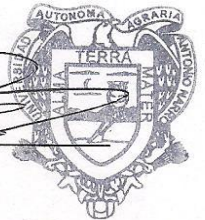
ING. ELBA M. AGUILAR MEDRANO
VOCAL



DR. FCO. JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas



AGRADECIMIENTOS:

A **Don Santos Reyes Núñez (†)**, Gracias viejo por haberme dado la oportunidad de salir adelante, gracias por tus enseñanzas, por tus consejos, por haberme enseñado a trabajar, hoy no estás físicamente conmigo pero sé que donde estés estarás orgulloso de este logro.

A **Doña María Quezada Alemán (†)**, Gracias madre por darme la vida por todas tus palabras de aliento por creer en mí y por darme todo tu cariño, este logro es tuyo **Ama**.

A **Don Jesús Quezada Aguilar(†) y Belem Alemán Hernández (†)**, Gracias abuelos por todo el apoyo recibido.

A mis hermanos y hermanas, **Jesús, Casimiro, José(†), Lucia, Rosa Vélia, Ernesto, Roció, Lourdes, Víctor, Juan, María, Mónica, Ricardo, Vianeth**, les agradezco mucho todo su apoyo y sus enseñanzas.

A mi esposa **Cecilia González Quirino**, por todo su apoyo, amor y aguantarme estos 13 años que llevamos juntos.

A mis moteros mis hijas **Zoe y Aroa**, que gracias a ellas y a su empuje soy una persona de bien.

A mis grandes amigos de la **Unidad Universitaria de Zonas Áridas**, quienes contribuyeron de manera muy especial con su apoyo y palabras de aliento para la obtención de este logro.

Al despacho **AARENAZA S.C.**, y su personal por las facilidades brindadas para la elaboración de este Proyecto.

De manera especial a la Ing. Rubí Muñoz Soto, quien me brindo todo su apoyo y las facilidades para dar tan importante pasoen mi carrera profesional.

También dar las gracias al grupo de asesores; al Dr. José Luis Reyes Carrillo, al M.C. Miguel Ángel Urbina Martínez y ala Ing. Elba Margarita Aguilar Medrano.

No puedo dejar de mencionar a la Casa de Estudios en la cual me prepare para la vida la ***Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro***.

Y muy en especial a la **II Generación de Ingenieros en Procesos Ambientales**, a Dolores, Rosalía, Alfredo, Ezequiel, Carlos, Daniel, Antonio, Eliud, Daniel, Sergio, muchas gracias compañeros y amigos.

Contenido

I.- Usos que se pretenden dar al terreno.	IX
1.1.- Objetivo (s) del nuevo uso propuesto.	2
1.2.- Descripción detallada del nuevo uso.	2
1.3.- Justificar por qué los terrenos son apropiados al nuevo uso.	3
1.4.- Cronograma de actividades del proyecto.	5
II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios y delimitación de la porción en donde se pretenda realizar el cambio de uso de suelo a través de planos georeferenciados.	6
2.1. Ubicación geopolítica (Estado, Municipio, Ejido, comunidad o paraje).	6
2.1.1. Estado.	6
2.1.2. Municipio.	8
2.1.3. Predio.	9
2.1.4. Vías de acceso.	9
2.2. Ubicación en el contexto de la RH, Cuenca, Subcuenca o Microcuenca hidrográfica.	10
2.3. Ubicación geográfica, mediante coordenadas de los vértices del polígono que delimiten el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. ...	10
2.4. La superficie forestal del predio y la sujeta a CUSTF sea congruente con lo solicitado.	18
III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca Hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.	19
3.1. Elementos Físicos.	19
3.1.1. Clima.	19
3.1.2. Precipitación (máxima, promedio anual, meses de mayor precipitación).	20
3.1.3. Temperatura (promedio anual).	21
3.1.4. Viento (velocidades máximas y promedio).	21
3.1.5. Tipo de Suelo.	21
3.1.6. Tipos y grados de erosión presentes y las causas que la originan.	25
3.1.7. Geología: Origen geomorfológico del suelo y basamento que permita conocer el flujo de corrientes en el subsuelo.	28
3.1.8. Topografía.	31
3.1.9. Hidrología.	31
3.1.10. Caudal Máximo y Mínimo.	34
3.2. Elementos Biológicos.	35
3.2.1. Cuenca.	35

3.2.2. Predio.....	37
3.2.5. Fauna Silvestre.	40
IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.	42
4.1. Clima.	42
4.2. Tipo de Suelo.....	42
4.2.1. Tipos de suelo presentes, y sus respectivos grados de erosión.	43
4.3. Calculo de la Erosión con la Ecuación Universal de Perdida de Suelo.	45
4.4. Pendiente Media.....	52
4.4. Relieve.	53
4.5. Hidrografía.....	54
4.6. Tipos de vegetación.....	54
4.6.1. Matorral Micrófilo (Inerme y subinerme).	54
4.6.2. Matorral Crasicaule.....	55
4.7. Tipos de Fauna.....	56
4.8. Vegetación.....	57
4.8.1. Faunadentro del área de estudio.	58
4.9. Identificar el tipo de ecosistema según la clasificación del INEGI.	58
4.10. Precisar si el predio se encuentra dentro de alguna ANP.	58
4.11. Precisar las especies en riesgo de flora y fauna clasificadas en la NOM-059.....	58
4.12. Ubicación del predio respecto a la cuenca o microcuenca (Alta, media o baja), relieve, pendiente media.....	59
4.12.1. Ubicación del predio.....	59
4.13. Estado de conservación y/o deterioro de la vegetación y del suelo.....	59
4.13.1. Vegetación.....	59
4.14. Geología.	60
4.15. Principales causas de deterioro de la vegetación y del suelo.	61
4.16. Ubicación del predio respecto a la población más próxima (Distancia y elevación).	61
4.17. Las corrientes naturales permanentes o temporales, su caudal mínimo y máximo que alcanzan.	61
4.17.1. Caudal mínimo y máximo.....	62
4.18. Actividades y usos que actualmente tiene el predio.	63

V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.....	64
5.1.- Estudio dasométrico	64
5.1.1.- Cartografía forestal.....	64
5.1.2.- Sistema de muestreo.	64
5.1.3.- Esquema de muestreo.....	65
5.1.4.- Tamaño de la muestra.....	65
5.2.- Cálculo de existencias reales existentes en el área de estudio.....	66
VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.	67
VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.	69
VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.	70
8.1. Clasificación de medidas.	71
8.1.1. Medidas preventivas.	71
8.1.2. Medidas de mitigación.	71
8.1.3. Medidas de compensación.....	71
8.1.4. Medidas de restauración.	72
8.1.5. Medidas recomendadas por componente ambiental.	72
IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.....	79
9.1.- Provisión del agua en calidad y cantidad.....	80
9.2.- Captura de carbono y/o contaminantes.	83
9.3.- Generación de oxígeno.....	84
9.4.- Amortiguamiento a los impactos de fenómenos naturales.	85
9.5.- Modulación o regulación climática.	86
9.6.- Protección y recuperación de suelos (erosión).....	86
X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.....	88
10.1. Técnica.	88
10.2. Económica.....	91
10.3. Social.	92
XI. Datos de la persona que haya formulado el estudio.....	93
XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.....	94

XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.	101
13.1. Estimación económica de la vegetación:.....	105
13.2. Precios por la venta de planta.	105
13.3.- Venta de la Fauna en criaderos.	106
13.4. Estimación económica de los Servicios Ambientales.....	106
13.5. Resumen.	107
XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.	108
14.1. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.....	109
14.2. Estimación económica de la vegetación:.....	111
14.2.1. Mantenimiento.....	112
XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.....	116
15.1. Considerar las NOMs, según corresponda: 059, 022, 062, 020, 120, 114,	116
15.2. Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial y Planes de Desarrollo Urbano, entre otros.....	117
15.2.1. Leyes y Reglamentos Federales.....	118
15.3. Vinculación con la Información Sectorial (Planes y Programas de Desarrollo).....	140
15.4. Plan Nacional de Desarrollo 2007- 2012.	141
15.5. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Zacatecas 2010 – 2016.....	142
15.6. Programa Nacional de Desarrollo Minero 2007-2012.....	145
15.7. Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.	145
15.8. Normas Oficiales Mexicanas.....	145
15.9. Protocolos de las reuniones cumbre.....	149
15.9.1. Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático.....	149
15.10.- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.....	151
15.11. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.	158
15.12. Áreas Naturales Protegidas.	158
15.13.- Bandos y reglamentos municipales.....	159
XVI. ANEXOS.....	160

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de Actividades.	5
Tabla 2. Vías de Acceso al área de estudio.	10
Tabla 3. Coordenadas del Predio.	11
Tabla 4. Coordenadas de las áreas propuestas.	11
Tabla 5. Temperatura Media.	21
Tabla 6. Degradación Eólica.	25
Tabla 7. Degradación Hídrica.	25
Tabla 8. Tipos de suelo en la cuenca.	29
Tabla 9. Caudales.	34
Tabla 10. Fauna presente en el área propuesta.	41
Tabla 11. Tipos de suelo en el Predio.	43
Tabla 12. Tipos de textura del suelo.	46
Tabla 13. Valores de cobertura.	49
Tabla 14. Prácticas de conservación.	50
Tabla 15. Medidas de conservación.	51
Tabla 16. Vegetación dentro del área de estudio.	57
Tabla 17. Fauna dentro del área de estudio.	58
Tabla 18. Caudales dentro del área de estudio.	62
Tabla 19. Cartografía utilizada.	64
Tabla 20. Densidades de vegetación.	66
Tabla 21. Cronograma de Actividades.	68
Tabla 22. Medidas de Prevención hacia el factor agua.	72
Tabla 23. Medidas de Prevención hacia el factor suelo.	74
Tabla 24. Medidas de Prevención hacia el factor atmosfera.	74
Tabla 25. Medidas de Prevención hacia el factor flora.	76
Tabla 26. Medidas de Prevención hacia el factor fauna.	77
Tabla 27. Medidas de Prevención hacia el factor escenario.	78
Tabla 28. Medidas de Prevención hacia el factor economía.	79
Tabla 29. Parámetros.	82
Tabla 30. Determinación de escurrimientos.	83
Tabla 31. Precios de planta.	105
Tabla 32. Precios de fauna.	106
Tabla 33. Pago por servicios ambientales.	107
Tabla 34. Concentrado de actividades.	107
Tabla 35. Conceptos de producción de planta.	112
Tabla 36. Actividades de mantenimiento.	116
Tabla 37. Resumen de conceptos.	116
Tabla 38. Vinculación de la LGEEPA con el Proyecto.	132
Tabla 39. Vinculación del proyecto y el Reglamento de la LGEEPA.	134
Tabla 40. Vinculación del proyecto y la LGVS.	135

Tabla 41. Vinculación del proyecto y el Reglamento de la LGEEPA.	137
Tabla 42. Vinculación del proyecto y la LAN.	138
Tabla 43. Vinculación del proyecto y la LGPGIR.	139
Tabla 44. Normatividad ambiental aplicable en materia de residuos.	146
Tabla 45. Normatividad ambiental aplicable en la contaminación atmosférica.	146
Tabla 46. Normatividad ambiental aplicable en fauna.	147
Tabla 47. Normatividad ambiental aplicable en ruido.	147
Tabla 48. Normatividad ambiental aplicable en agua.	147
Tabla 49. Normatividad ambiental aplicable en suelo.	147
Tabla 50. Normatividad ambiental aplicable en impacto ambiental.	148

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estado de Zacatecas.	7
Ilustración 2. Ubicación del Municipio de Fresnillo, Zacatecas.	9
Ilustración 3. Plano de Áreas Naturales Protegidas.	19
Ilustración 4. Unidades Climáticas.	20
Ilustración 5. Tipos de Suelo en La Cuenca.	25
Ilustración 6. Mapa de Degradación de suelo.	26
Ilustración 7. Tipos de rocas en la cuenca.	30
Ilustración 8. Relieve de la cuenca.	31
Ilustración 9. Cuencas.	33
Ilustración 10. Indicador de Caudales.	34
Ilustración 11. Tipos de suelo en el Predio.	44
Ilustración 12. Mapa de Regiones de la República Mexicana.	45
Ilustración 13. Mapa de Relieve de la República Mexicana.	53
Ilustración 14. Indicador de Caudales.	63
Ilustración 15. Regiones Terrestres Prioritarias.	97
Ilustración 16. Regiones Hidrológicas Prioritarias.	98
Ilustración 17. . Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)	99
Ilustración 18. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Federales con referencia al Proyecto Minero Juanicipio.	160

RESUMEN

Existe un gran número de obras o actividades que para desarrollarse requieren tanto de autorización en materia de Evaluación del Impacto

Ambiental (EIA) como de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), lo cual implica presentar por cada una el trámite correspondiente ante unidades administrativas distintas, la elaboración de dos estudios para analizar diversos aspectos ambientales de un mismo proyecto, costos a los particulares y cargas de trabajo innecesarias para la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Si bien las autorizaciones antes señaladas derivan de dos leyes distintas, también es cierto que comparten identidad de propósitos y alcances, por lo que teniendo como objetivo la simplificación de los trámites, acortar tiempos de respuesta, y beneficiar a los interesados en desarrollar obras o actividades con estas características, con fecha 22 de diciembre de 2010, se emitió el ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan (ACUERDO).

PALABRAS CLAVE: Forestal, Uso, Suelo, Gestión, Normatividad.

INTRODUCCIÓN:

El presente proyecto se ha titulado “**Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en Juanicipio, Zacatecas**” y consiste en la instalación y construcción de rampas subterráneas, tepetateras, subestación eléctrica y otras obras para llevar a cabo la exploración minera a la profundidad en donde han sido detectados cuerpos de mineral.

El proyecto “**Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en Juanicipio, Zacatecas**” localizado al oeste de la cabecera municipal de Fresnillo, Zacatecas, en una superficie de **33-26-38 hectáreas**, con apego a lo establecido en el capítulo I, título quinto y los artículos 117 y 118 del de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y capítulo segundo, título cuarto y los artículos 120 al 127, de su Reglamento; así como las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables, que regulan los mecanismos y criterios.

Tiene como objetivo la exploración minera a través de obras subterráneas en los terrenos de uso común, en el municipio de Fresnillo.

El Proyecto de exploración subterránea a través de obras mineras y su infraestructura consiste en la apertura y desarrollo de una rampa subterránea descendente, con infraestructura de apoyo, tales como subestación eléctrica, tepetatera, terreros, taller de mantenimiento, piletas para la sedimentación del agua que sea extraída de la mina, bordos para manejo de escorrentías, entre otras.

I.- Usos que se pretenden dar al terreno.

1.1.- Objetivo (s) del nuevo uso propuesto.

Elaborar un documento técnico para el proyecto “**Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en Juanicipio, Zacatecas**” localizado al oeste de la cabecera municipal de Fresnillo, Zacatecas, en una superficie de **33-26-38 hectáreas**, con apego a lo establecido en el capítulo I, título quinto y los artículos 117 y 118 del de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y capítulo segundo, título cuarto y los artículos 120 al 127, de su Reglamento; así como las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales aplicables, que regulan los mecanismos y criterios.

Para lo cual la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento exige quienes pretenden llevar a cabo la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de la Ley Minera, deberán cumplir para tal efecto con la autorización del cambio de uso de suelo por parte de la SEMARNAT, debido a las características propias del proyecto y sujetarse a las disposiciones emitidas en materia ambiental.

El presente proyecto se ha titulado “**Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en Juanicipio, Zacatecas**” y consiste en la instalación y construcción de rampas subterráneas, tepetateras, subestación eléctrica y otras obras para llevar a cabo la exploración minera a la profundidad en donde han sido detectados los cuerpos de mineral.

1.2.- Descripción detallada del nuevo uso.

El proyecto, pertenece al sector minero y tiene como objetivo la exploración minera a través de obras subterráneas en los terrenos de uso común, en el municipio de Fresnillo. El proyecto, abarca una superficie de **33-26-38 hectáreas**. El Proyecto de exploración subterránea a través de obras mineras y su infraestructura consiste en la apertura y desarrollo de una rampa subterránea descendente, con infraestructura de apoyo, tales como subestación eléctrica, tepetatera, terreros, taller de mantenimiento, piletas para la sedimentación del agua que sea extraída de la mina, bordos para manejo de escorrentías, entre otras.

Sin embargo, dada la naturaleza de la minería, la cual exige que los proyectos sean desarrollados en etapas claras y bien definidas, es así como, se pretende iniciar el desarrollo de obras mineras subterráneas, con la finalidad de dar certeza a los resultados de exploración y de buscar nuevos recursos minerales a mayores profundidades.

Es así, que este Proyecto de Exploración Subterránea a través de obras mineras, representa el inicio de una nueva etapa en la exploración y crecimiento en esta zona, ya que, en caso de ser positivos los resultados, se podrá, en su momento, iniciar con las actividades concernientes a la construcción de una unidad minera; caso contrario se tendrán que revisar los resultados para definir si se continúa explorando o se procede a la venta o cierre del Proyecto.

1.3.- Justificar por qué los terrenos son apropiados al nuevo uso.

La propiedad alberga una serie de depósitos de plata, oro, plomo y de zinc. La mayor parte significativa es la veta de Valdecañas, que se encuentra en la esquina noreste de la propiedad aproximadamente 6 km al sur oeste de la ciudad de Fresnillo. La única infraestructura actualmente en la propiedad es una red de caminos sin pavimentar que utiliza para acceder a sitios de exploración.

Además se llevó a cabo trabajos de perforación y evaluación en el proyecto, dando por resultado preparación de una estimación de recursos minerales no denunciada. Una nueva estimación se completó en diciembre de 2010 y esta estimación y el modelo geológico asociado forman la base del estudio de prefactibilidad.

Se han descubierto dos estructuras de significativa plata-oro bajo contenido de azufre epitermalesvetiformes a fecha en la propiedad de Juanicipio y el Valdecañas. Ha sido el Valdecañas identificado como la estructura más importante y por lo tanto ha sido el foco del esfuerzo de la exploración.

La vena de Valdecañas se encuentra en la esquina noreste de la propiedad y es continua a través de ambos límites. Dentro de la propiedad, la porción del potencial económica de la vena comienza en una profundidad de aproximadamente 400 m por debajo de la superficie y se extiende hasta una profundidad de aproximadamente 900 m. La vena se sumerge lejos de los límites de la vivienda. La mineralización económica comprende valores oro de plata, plomo y zinc. Valores de metales tienden a aumentar mientras que metales preciosos valores disminuyen hacia la parte inferior de las venas

En otras palabras, los antecedentes históricos de la zona en el contexto minero, los de tipo social, económico, cultural, los trabajos previos de exploración y los datos existentes hacen que la zona del Proyecto sea la apropiada para llevar a cabo las actividades mineras, lo que hacen que el sitio sea propicio para la minería.

Las actividades mineras tiene muchos años de haberse establecido en el Municipio de Fresnillo, el área propuesta no cuenta con la infraestructura necesaria para llevar a cabo dichas actividades, mas sin embargo con la obtención de los permisos correspondientes se pretende la construcción dela infraestructura necesaria para llevarlas a cabo, cumpliendo con todas las

características técnicas para su buen funcionamiento. El área seleccionada, representa un porcentaje poco significativo en comparación con el total de la superficie que compone la totalidad del predio, la cual soporta una vegetación que económicamente no tiene alguna importancia para los dueños o poseedores del recurso, aun cuando existen especies de interés forestal, estas son significativamente pocas.

1.4.- Cronograma de actividades del proyecto.

Para la construcción de las obras necesarias para realizar la exploración se prevé se realice en un período de un año, después de haber obtenido todos los permisos correspondientes. No obstante, estos tiempos son ideales y dependen de muchos factores impredecibles como pueden ser, lluvias extremas, descompostura de maquinaria, etc.

La velocidad en que se realizarán el desmonte y despalme, no puede definirse con mayor certidumbre, pues depende de las dificultades que se encuentren en cada uno de los sitios, pues incluso el proyecto geométrico de un camino, a menudo tiene que ser sutilmente modificado por algún obstáculo encontrado por la maquinaria. Lo cual enfáticamente no altera el volumen de obra o la superficie de afectación de manera significativa.

Se proyecta que las actividades de Cambio de Uso de Suelo se realizarán en el término de 7 meses.

Tabla 1. Cronograma de Actividades.

Actividad	Mes						
	1	2	3	4	5	6	7
Rescate de Flora y Fauna.							
Remoción de Vegetación.							
Nivelación.							

La actividad consistirá en la eliminación de la vegetación presente en el área después del rescate de la flora de interés, la extracción del arbolado como lo son los huizaches que se encuentran en el área se realizara con el fin de rescatar los productos forestales para su posterior uso, donación a la población aledaña al proyecto o aprovechamiento para comercialización o restitución de áreas impactadas, para posteriormente llevar a cabo el descapote con la recuperación del suelo fértil y su posterior almacenamiento para actividades de restauración en la etapa de abandono de sitio.

En esta etapa se llevará a cabo el desmonte y remoción de la capa vegetal y edáfica. Para las actividades de desmonte no se utilizara ningún tipo de herbicidas ni productos químicos, ya que sólo se abrirá camino usando maquinaria pesada por lugares estratégicos.El material vegetal que se desmonte, será aprovechado como leña por la localidad más cercana.

Se acondicionarán los caminos de terracería y brechas existentes por las cuales circularán la maquinaria y transportes convencionales desde los diferentes flancos hacia el sitio de exploración.

II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios y delimitación de la porción en donde se pretenda realizar el cambio de uso de suelo a través de planos georeferenciados.

2.1. Ubicación geopolítica (Estado, Municipio, Ejido, comunidad o paraje).

2.1.1. Estado.

Zacatecas es uno de los 31 estados que junto con el Distrito Federal conforman las 32 entidades federativas de México.

Limita al Norte con Coahuila, al Noroeste con Durango, al Oeste con Nayarit, al Este con San Luis Potosí y Nuevo León, y al Sur con Jalisco y Aguascalientes. La

capital es la ciudad de Zacatecas, la cual se le considera la gran colonizadora del norte de la Nueva España.

Tiene 58 municipios y sus principales actividades económicas son la minería, la agricultura y el turismo. El estado es conocido por sus grandes depósitos de plata y otros minerales, su arquitectura colonial y su importancia durante la Revolución mexicana.

Ilustración 1. Estado de Zacatecas.

Zacatecas tiene una extensión territorial de 75,040 km², esto representa el 3.83% del territorio nacional. Sus coordenadas extremas son 25°09' al Norte, 21°04' al Sur de latitud Norte; al Este 100°49' y al Oeste 104°19' de longitud Oeste. El estado se encuentra en el Norte de México específicamente en la Meseta Central de México, que abarca los estados de Zacatecas, Durango,



parte de Coahuila; entre la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental. Esto favorece a la agricultura debido a las corrientes de agua de ambas sierras.

La Sierra Madre Occidental es la principal cadena montañosa que atraviesa el estado. La elevación más alta es la Sierra El Astillero con una altitud de 3,200 metros sobre el nivel del mar, seguido por la Sierra de Sombrerete con 3,100 y la Sierra Fría con 3,030.

El 38.82% de la superficie estatal es matorral, el 27.38% de la superficie se usa para la agricultura, el 15.67% es pastizal, el 12.66% es bosque, el 1.94% selva y el resto tiene otros usos. La parte Norte el estado es parte del desierto Chihuahuense, caracterizándose por escasa precipitación pluvial y una gran diversidad cactácea. Los ríos del estado se agrupan en dos cuencas: la del Pacífico y la Interior. Los principales ríos que desembocan en el Pacífico a través de otros estados son:

San Pedro, Juchipila, Jerez, Tlaltenango, San Andrés, Atengo, Valparaíso. Los ríos de la Cuenca Interior no tienen salida al mar y los principales son: Calabacillas, Zaragoza, Los Lazos, San Francisco y Aguanaval que desemboca en Torreón Coahuila. En cuanto a agua subterránea, existen 20 zonas geohidrológica en el estado.

2.1.2. Municipio.

El área del proyecto se localiza en el municipio de Fresnillo, Estado de Zacatecas.

El área donde se encuentra ubicada la Empresa Minera Juanicipio, S.A. de C.V., en la cual se pretenden desarrollar las actividades de ampliación, el municipio se localiza en la parte Centro del estado. Municipio del estado de Zacatecas, México.

La cabecera municipal es la ciudad de Fresnillo de González Echeverría, fundada en 1554.

El municipio es el de mayor importancia económica y el de mayor población en el estado.

Fresnillo se localiza en el centro de Zacatecas, a 60 km al norte de la capital. Se ubica entre las coordenadas: 23° 36' y 22° 49' para latitud norte, y en latitud oeste, está entre 102° 29' y 103° 31'.



Ilustración 2. Ubicación del Municipio de Fresnillo, Zacatecas.

El municipio de Fresnillo se encuentra localizado en el centro del estado de Zacatecas. Cuenta con una extensión de 5,372 km², lo cual representa el 6.8% de la superficie del Estado.

Fresnillo colinda al norte con los Municipios de Saín Alto, Río Grande y Cañitas de Felipe Pescador, al este con Villa de Cos, Pánuco, Calera y General Enrique Estrada, al sur con Gral. Enrique Estrada, Calera, Jerez y Valparaíso y al oeste con Valparaíso, Sombrerete y Saín Alto.

2.1.3. Predio.

El predio se denomina “Minera Juanicipio”, y se ubica a aproximadamente 8 kilómetros cercano del distrito minero de Fresnillo, en Zacatecas, en donde se han identificado nuevas vetas de mineral de interés para la empresa.

2.1.4. Vías de acceso.

Para Llegar al predio del proyecto, se toma la carretera federal No. 45, con rumbo norte realizando un recorriendo aproximado de 63 Kilómetros desde la Cd. De Zacatecas, para llegar al Municipio de Fresnillo, partiendo de ahí en dirección sur-oeste por la carretera No. 23 que va con rumbo a Jerez, para

aproximadamente en el kilómetro 7 Kilómetros, seguir una brecha de terracería al lado derecho, para llegar al poblado de Presa de Linares, finalmente en la misma dirección y recorriendo 1 Kilómetro aproximadamente, se llega al área de estudio.

Tabla 2. Vías de Acceso al área de estudio.

Población	Acceso	Distancia en Kilómetros	
		Carretera	Terracería
Zacatecas	Fresnillo	63	
Fresnillo	Área de estudio	7	1
Total		70	1

2.2. Ubicación en el contexto de la RH, Cuenca, Subcuenca o Microcuenca hidrográfica.

El predio en cual se encuentra el área propuesta para llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se encuentra ubicada dentro de dos regiones hidrológicas, siendo estas la Región Hidrológica 36 Nazas – Aguanaval y la Región Hidrológica 37 denominada Presidio – San Pedro. A su vez se ubica en dos Cuencas la de Rio Aguanaval y la de Fresnillo – Yesca, dentro de la Subcuenca denominada como Fresnillo.

2.3. Ubicación geográfica, mediante coordenadas de los vértices del polígono que delimiten el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

El área de estudio se encuentra ubicada al Nor - oeste de la capital del Estado de Zacatecas, en un predio rustico en el poblado denominado Juanicipio, al Oeste de la cabecera municipal de Fresnillo, Zacatecas. (Se Anexan coordenadas).

Tabla 3. Coordenadas del Predio.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	708237.109	2561248.57
2	707773.046	2561248.57
3	707773.046	2560770
4	706310.352	2560770
5	706313.461	2560225.5
6	708683.996	2559494.16
7	708163.348	2557121.16
8	711237.109	2557347.36
9	711237.109	2560309
10	708861.124	2560308.92
11	708237.109	2560308.92

Tabla 4. Coordenadas de las áreas propuestas.

Patio de Mina.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	710084.493	2559648.09
2	710162.931	2559671.08
3	710209.543	2559623.95
4	710251.464	2559567.21
5	710300.244	2559482.54
6	710306.67	2559473.87
7	710309.557	2559461.53
8	710303.296	2559457.59
9	710285.302	2559451.51
10	710279.522	2559446.49
11	710235.424	2559445.29
12	710156.297	2559436.74
13	710140.356	2559486.32

14	710153.537	2559498.54
15	710152.722	2559512.77
16	710169.165	2559519.97
17	710172.53	2559522.9
18	710172.53	2559543.38
19	710165.045	2559548.14
20	710162.052	2559555.25
21	710160.465	2559559.77
22	710150.756	2559571.26
23	710135.785	2559580.78
24	710111.718	2559612.96
25	710089.899	2559638.53

Tepetatera.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	709911.045	2559402.4
2	709915.03	2559387.19
3	709939.141	2559376.78
4	709958.874	2559378.14
5	709986.772	2559369.3
6	710024.876	2559365.22
7	710048.009	2559371.34
8	710059.577	2559392.42
9	710086.113	2559445.46
10	710105.846	2559466.54
11	710131.023	2559484.9
12	710153.537	2559498.54
13	710152.722	2559512.77
14	710169.165	2559519.97
15	710172.53	2559522.9
16	710172.53	2559543.38
17	710165.045	2559548.14
18	710160.465	2559559.77
19	710150.756	2559571.26
20	710135.785	2559580.78

21	710097.002	2559599.14
22	710059.604	2559640.23
23	710041.206	2559656.94
24	710031.862	2559591.86
25	709995.863	2559523.08
26	709995.863	2559523.08
27	709988.173	2559516.66
28	709961.814	2559503.67
29	709951.924	2559476.32
30	709927.188	2559423.32

Servicios de Mina.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	710008.122	2559902.82
2	710013.971	2559897.76
3	710017.35	2559897.84
4	710023.521	2559890.11
5	710021.833	2559873.36
6	710007.299	2559819.22
7	710015.121	2559761.74
8	710025.425	2559689.22
9	710041.206	2559656.94
10	710031.862	2559591.86
11	709995.863	2559523.08
12	709988.173	2559516.66
13	709887.835	2559513.51
14	709908.648	2559701.56
15	709918.28	2559742.64
16	709928.17	2559822.2
17	709934.17	2559857.83

Piletas de sedimentación.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y

1	709914.745	2560042.07
2	709885.387	2560030.79
3	709884.828	2559996.03
4	709900.764	2559967.56
5	709921.314	2559957.89
6	709939.075	2559950.68
7	709949.383	2559935.29
8	709946.602	2559902.92
9	709983.481	2559902.86
10	709985.16	2559929.76
11	709979.473	2559950.44
12	709970.216	2559965.3
13	709954.702	2559973.7
14	709937.426	2559982.43
15	709918.532	2560004.53
16	709922.715	2560023.92
17	709928.682	2560044.13
18	709921.988	2560053.45

Bordo Sur.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	710216.874	2558987.08
2	710215.305	2558949.47
3	710235.953	2558923.34
4	710238.496	2558912.53
5	710232.206	2558895.85
6	710221.774	2558883.06
7	710213.982	2558861.3
8	710206.511	2558840.44
9	710201.445	2558814.23
10	710201.445	2558797.6
11	710201.445	2558785.72
12	710201.445	2558772.54
13	710201.445	2558757.33
14	710201.445	2558745.59

15	710191.846	2558740.32
16	710178.597	2558746.65
17	710166.798	2558752.29
18	710152.111	2558759.3
19	710136.535	2558766.75
20	710126.552	2558779.35
21	710126.552	2558792.51
22	710130.397	2558805.32
23	710140.401	2558829.84
24	710150.796	2558861.93
25	710150.796	2558875.58
26	710150.796	2558890.98
27	710143.922	2558907.58
28	710133.719	2558925.42
29	710123.135	2558940.94
30	710114.345	2558953.82
31	710110.604	2558959.3
32	710110.604	2558977.29

Bordo Poniente.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	709764.398	2559278.78
2	709741.857	2559256.25
3	709736.962	2559251.27
4	709728.463	2559248.27
5	709716.472	2559248.27
6	709698.323	2559248.27
7	709683.642	2559253.16
8	709643.343	2559253.16
9	709673.371	2559236.49
10	709686.571	2559223.3
11	709692.28	2559223.3
12	709696.488	2559212.67
13	709696.488	2559197.99
14	709687.911	2559174.05

15	709682.385	2559158.63
16	709681.521	2559148.33
17	709680.512	2559136.32
18	709679.554	2559124.9
19	709679.554	2559092.86
20	709697.618	2559103.13
21	709697.618	2559119.19
22	709704.041	2559136.31
23	709704.041	2559143.69
24	709722.597	2559166.52
25	709746.673	2559189.4
26	709755.15	2559192.41
27	709772.51	2559198.56
28	709795.127	2559206.58
29	709806.722	2559217.29
30	709818.413	2559228.08

Terrero.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	710037.837	2559362.18
2	710039.284	2559361.17
3	710039.284	2559361.17
4	710062.666	2559355.25
5	710063.817	2559327.49
6	710063.817	2559304.36
7	710075.015	2559270.99
8	710072.443	2559260.25
9	710047.094	2559250.82
10	710029.447	2559255.32
11	710016.712	2559273.6
12	710006.352	2559282.31
13	709988.122	2559295.08
14	709973.157	2559301.61
15	709963.089	2559302.15
16	709950.845	2559314.65

17	709940.579	2559333.47
18	709933.737	2559342.79
19	709921.917	2559352.73
20	709916.008	2559357.86
21	709918.081	2559359.46
22	709926.137	2559362.23
23	709930.331	2559363.54
24	709939.175	2559368.98
25	709958.908	2559368.98
26	709986.806	2559361.5
27	710000.415	2559356.74
28	710018.107	2559357.42

Campamento y Servicios Múltiples.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	709809.485	2559130.89
2	709687.287	2558954.07
3	709590.27	2558866.04
4	709572.199	2558791.34
5	709541.801	2558734.14
6	709502.36	2558682.67
7	709509.782	2558650.55
8	709562.724	2558614
9	709641.255	2558554.48
10	709665.772	2558532.48
11	709724.582	2558529.47
12	709769.121	2558632.07
13	709890.012	2558756.47
14	710029.776	2558871.11
15	710085.02	2558950.98
16	710081.289	2558974.26
17	710068.736	2558997.33
18	710053.171	2559014.38
19	710042.627	2559027.42

20	710040.116	2559048.49
21	709999.946	2559110.53
22	709968.313	2559131.09
23	709925.634	2559143.63
24	709886.971	2559149.15
25	709823.203	2559145.14
26	709814.165	2559141.12

2.4. La superficie forestal del predio y la sujeta a CUSTF sea congruente con lo solicitado.

La superficie propuesta para llevar a cabo el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales es de 33-26-38 hectáreas. La superficie del predio es de 1,058-33-85.2 hectáreas, por lo que la superficie propuesta sería el 3.14% de la superficie total del predio.

2.5. Indicar si el proyecto se ubica dentro de alguna modalidad de ANP.

El área propuesta para llevar a cabo el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida. De acuerdo a la Imagen de Áreas Naturales Protegidas Publicada por el INEGI.



Ilustración 3. Plano de Áreas Naturales Protegidas.

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca Hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.

3.1. Elementos Físicos.

3.1.1. Clima.

La mayoría de la superficie de la cuenca presenta un clima del tipo semiseco templado en la región centro sur, este tipo de clima se caracteriza por un periodo de lluvias de cuatro meses desde principios de junio y todo el verano, y seco el resto de año aunque en ocasiones suele llover en invierno., su precipitación pluvial oscila entre los 400 y los 500 mm. Anuales., la temperatura media anual es de 14.1 °C., los vientos dominantes en primavera, verano y otoño son del sur y suroeste, a una velocidad de 8 Km/h., en invierno son del norte y del este a una velocidad promedio de 14 Km/h., en el norte se presentan un clima del tipo muy

seco semicálido. La temperatura media anual es de 17°C, la temperatura máxima promedio es alrededor de 30°C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 3°C y se presenta en el mes de enero. La precipitación media estatal es de 510 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a septiembre.

Los tipos de climas que podemos encontrar en la cuenca son los siguientes:

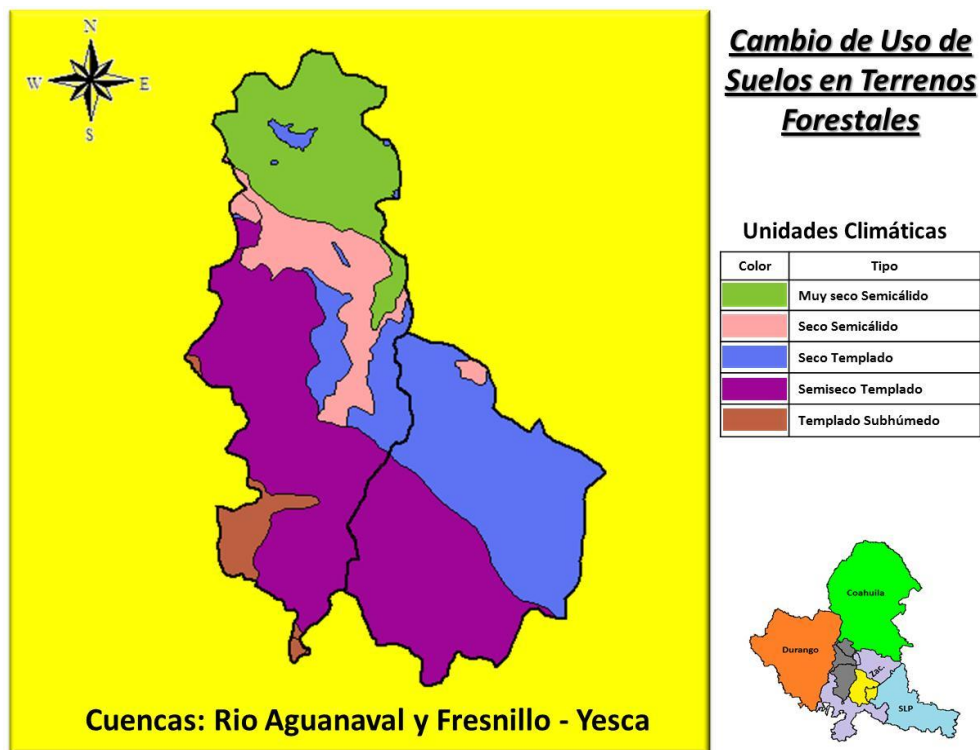


Ilustración 4. Unidades Climáticas.

3.1.2. Precipitación (máxima, promedio anual, meses de mayor precipitación).

Su precipitación pluvial oscila entre los 400 y los 500 mm. Anuales., pero con un coeficiente de variación anual de 24.5 (Wallén, 1955) generalmente debido a la influencia ciclónica que puede provocar lluvias desproporcionadas en ciertos años; el régimen pluvial es en verano (junio a octubre) con menos del 5% del total

de lluvia anual en invierno (por lo que el invierno es la estación más seca); el periodo de sequía se extiende ocho meses, de noviembre a mayo

3.1.3. Temperatura (promedio anual).

La temperatura es templada con verano cálido, dado que la temperatura media anual es de 16.8°C, la media del mes más caliente es de 21°C (junio) mientras que la del mes más frío es de 11.7°C (enero); presenta oscilaciones térmicas anuales de las temperaturas medias mensuales extremosas (entre 7 y 14°C).

Tabla 5. Temperatura Media.

Temperatura media mensual (grados centígrados)												
Período	Mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	12.6	14.9	16.7	19.6	21.4	19.1	19.8	18.8	19.3	17.1	15.2	12.2
1949-2000	12.0	13.2	15.6	18.2	20.6	20.8	19.3	19.3	18.4	16.6	14.6	12.5

3.1.4. Viento (velocidades máximas y promedio).

Los vientos dominantes en primavera, verano y otoño son del sur y suroeste, a una velocidad de 8 Km/h., en invierno son del norte y del este a una velocidad promedio de 14 Km/h.

3.1.5. Tipo de Suelo.

Los tipos de suelos presentes en la Cuenca, de acuerdo a la clasificación de FAO/UNESCO 1970 y Modificada por CETENAL 1978, los cuales a continuación se describen.

✓ **Castañozem.**

Suelos de color castaño o pardo de climas semisecos. Tienen una capa superficial oscura, gruesa, rica en materia orgánica y nutrientes; puede haber cal o yeso en algún lugar del suelo.

✓ **Chernozem.**

Es un tipo de suelo negro rico en humus (del 3 al 13%), además de serlo en potasio, fósforo y microelementos. Es uno de los más fértiles para la agricultura, puesto que no requiere fertilizantes. Tiene una profundidad media relativamente importante, de 1 metro.

✓ **Feozem.**

Suelo con una capa superficial oscura, algo gruesa, rica en materia orgánica y nutrientes. Son suelos con igual o mayor fertilidad que los vertisoles, ricos en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy inestables, restringiendo por ello su uso en la agricultura permanente, pudiéndose utilizar en el cultivo de pastos, aunque se recomienda mantenerlos con vegetación permanente.

✓ **Fluvisol.**

Son suelos formados a partir de depósitos aluviales recientes, excepto los marinos, sin horizontes diagnósticos, o ningún otro (a menos que estén sepultados a más de 50 centímetros de la superficie) que un horizonte A ócrico, un horizonte O, un gléyco a más de 50 centímetros de profundidad o un tiónico.

✓ **Litosol.**

Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta. Se presentan en pendientes altas, lo cual impide su explotación económica.

✓ **Regosol.**

Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles y de roca o tepetate que aflora. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. Se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación.

✓ **Rendzina.**

Son suelos que tienen una capa superficial rica en materia orgánica que descansa en roca caliza o algún material rico en cal, no son muy profundos son arcillosos y se presentan en climas cálidos o templados con lluvias moderadas o abundantes. Su susceptibilidad a la erosión es moderada. Representa la mayor proporción de tipo de suelo presente en el área.

✓ **Solonchak.**

Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad. Su uso agrícola está limitado a cultivos muy resistentes a las sales. El uso pecuario de estos suelos depende de la vegetación que sostienen; sin embargo, los rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Tienen poca susceptibilidad a la erosión.

✓ **Solonetz.**

El término solonetz deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "etz" que es un sufijo indicador del superlativo, haciendo alusión a su carácter salino con alto contenido en sodio, magnesio o ambos, en el complejo de cambio.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado y, principalmente, sedimentos de textura fina. Se asocian a terrenos llanos de climas con veranos secos y cálidos o a viejos depósitos costeros con elevado contenido en sodio.

✓ **Vertisol.**

Es aquel suelo, generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años. Las expansiones y contracciones alternativas causan auto-mulching, donde el material del suelo se mezcla consistentemente entre sí, causando vertisoles con un horizonte A extremadamente profundo y sin horizonte B. (Un suelo sin horizonte B se denomina suelo A/C soil).

✓ **Xerosol.**

Literalmente suelo seco. Estos suelos se localizan en las zonas áridas y semiáridas del Centro y Norte de México. Su vegetación es de matorrales y pastizales. Se caracterizan por tener una capa superficial de color claro y muy pobre en humus.

✓ **Yermosol.**

Se les caracteriza por tener una capa superficial de tonalidades claras y un subsuelo rico en arcilla o semejante a la capa superficial. En ocasiones presentan acumulación de cal o yeso en el subsuelo. A veces son salinos. Cuando tienen

vegetación de pastizal y de algunos matorrales, es posible el desarrollo de la actividad ganadera con rendimientos moderados o bajos.

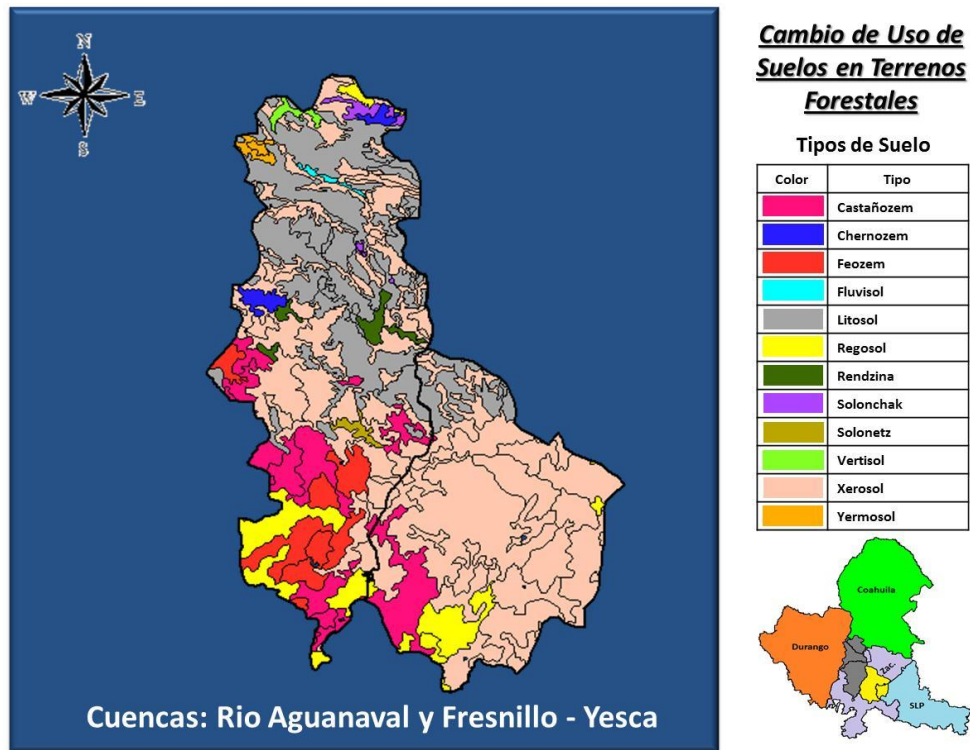


Ilustración 5. Tipos de Suelo en La Cuenca.

3.1.6. Tipos y grados de erosión presentes y las causas que la originan.

Tabla 6. Degradación Eólica.

Tipos de degradación	Grados de degradación 1	Extensión de la degradación del suelo	Tasa de degradación del suelo	Factor causativo	Simbología
Es	1	80	+	a	Es1.80(+)a

Tabla 7. Degradación Hídrica.

Tipos de degradación	Grados de degradación 1	Extensión de la degradación del suelo	Tasa de degradación del suelo	Factor causativo	Simbología de los tipos de degradación
Hs	2	40	+	g	Hs2.40(+)g
Hs	1	70	+	a/f	Hs1.70(+)a/f

- **Tipos y Grados de Erosión.**

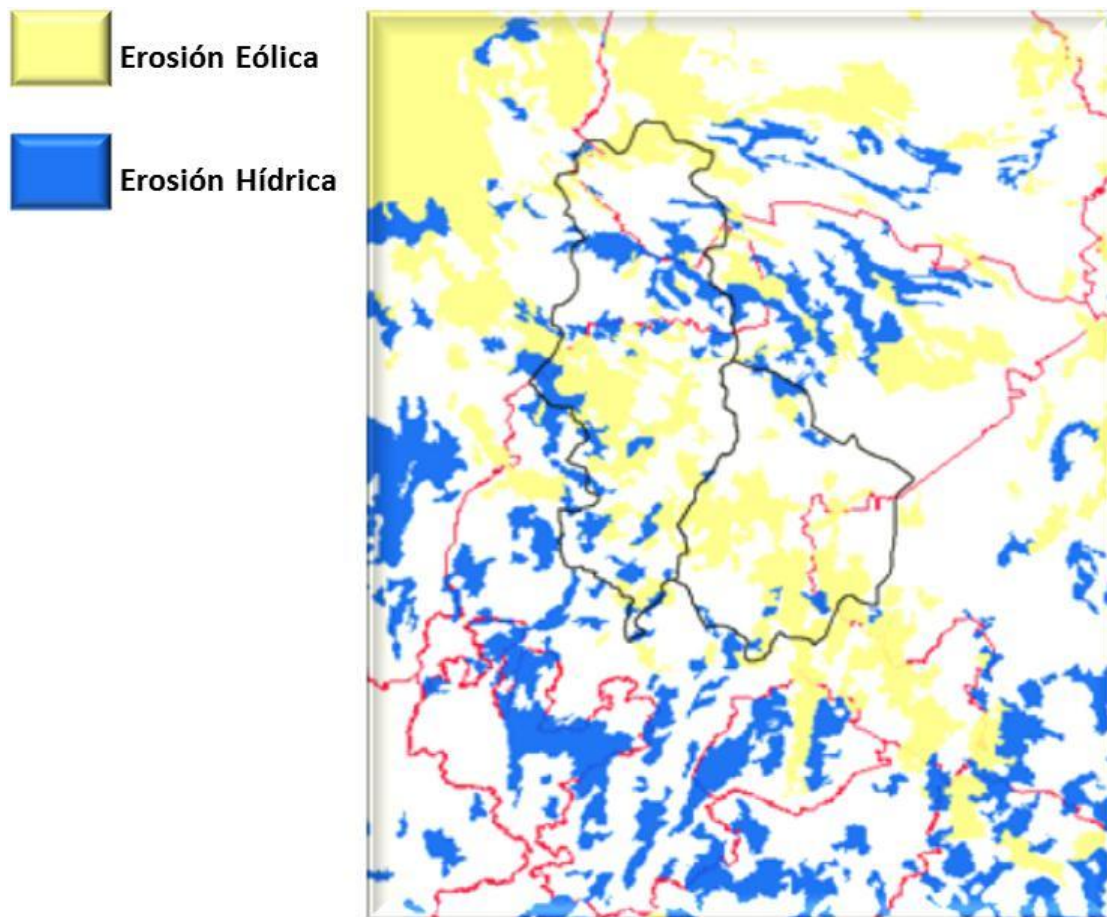


Ilustración 6. Mapa de Degradación de suelo

Fuente:

<http://infoteca.semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm>

Eólica:

.Se presenta cuando el viento transporta partículas diminutas que chocan contra alguna roca y se dividen en más partículas que van chocando con otras cosas. Se suelen encontrar en los desiertos en formas de dunas y montañas rectangulares o también en zonas relativamente secas. Lo que conlleva un tiempo más largo, debido al tiempo que tarda en erosionar.

Hídrica:

Es aquella producida por el agua lluvia a través del golpeteo de sus gotas sobre la superficie del terreno y cambios en regímenes de humedad, generando desprendimiento y arrastre de partículas y masas de suelo. Es el factor primordial del fenómeno, ya que la velocidad de penetración del agua en el suelo es frecuentemente insuficiente cuando ésta cae con gran intensidad; la llegada al suelo de una elevada cantidad de agua en un período corto de tiempo, produce rápidamente escorrentía. No es entonces tan importante el total de la lluvia como la intensidad misma.

Antrópica:

Es la pérdida de suelo causada por la acción del hombre al desarrollar sus actividades irresponsablemente, como por ejemplo:

- ✓ Realización de cultivos en terrenos inclinados.
 - ✓ Sobrepastoreo: eliminación de vegetación en suelos de aptitud forestal para la actividad agrícola.
 - ✓ La ocurrencia de incendios forestales.
 - ✓ Cambios de Uso de Suelo.
-
- **Causa que la Originan**

Deforestación y remoción de la vegetación:

Existe remoción de la vegetación realizadas en años anteriores por los dueños o poseedores del predio, para la obtención de muestras de material para su análisis y estudio de la viabilidad de su utilización así como también para la instalación de la infraestructura, y que en la actualidad dicha vegetación se encuentra en proceso de recuperación.

Actividades Industriales:

Como anteriormente ya se mencionó que en el área en la que se pretende llevar a cabo el proyecto existe toda una infraestructura para llevar a cabo actividades de aprovechamiento de minerales. Existe una degradación natural del suelo provocada por el agua y el viento en la cual se suma la inducida por el hombre a través de las actividades mineras en el predio llevando a cabo una remoción de vegetación ocasionando una reducción en la biodiversidad, en la biomasa, de plantas presente.

3.1.7. Geología: Origen geomorfológico del suelo y basamento que permita conocer el flujo de corrientes en el subsuelo.

Las zonas áridas de Zacatecas, localizadas en la porción norte y noroeste del estado, desde el punto de vista geológico, pertenecen a formaciones, mesozoicas, mientras que la porción sur y la sureste datan del cenozoico, anónimo. (1956). Así mismo dentro de la misma región aledaña al área de estudio existen numerosas fracturas de diferentes magnitudes a lo largo de la Sierra de Fresnillo, estas fracturas se presentan cuando fuerzas diastróficas opuestas actúan sobre masas de roca carentes de elasticidad, que no se pueden plegar pero sí romper, lo que provoca las fracturas. El principal diastrofismo se inicio en el Cretácico Superior, Tamayo (1949) y Lesueur (1945), al emerger gran parte de Coahuila, Chihuahua, Durango y Zacatecas.

Las rocas sedimentarias que constituyen el sistema cretácico, fueron depositadas en el llamado geosinclinal mexicano, Ramírez y Acevedo (1957), ocupan y cubren la mayor parte de la zona, las calizas, conglomerados y aluviones son fieles representantes en la parte nororiental, noroccidental y norte de la misma región. La historia de Zacatecas está íntimamente ligada a la producción de minerales preciosos (oro y plata) y estos han sido fuente de grandes riquezas para el país y de trabajo para los habitantes de la entidad.

Con más de 15 distritos mineros y otras tantas zonas mineralizadas potencialmente explotables Zacatecas ocupa un lugar prominente por su potencialidad minera dentro del país. Los tradicionales distritos mineros de Fresnillo y Zacatecas tienen en la actualidad una intensa actividad extractiva y en lo que se refiere a la producción auro-argentífera, la mayoría de las empresas continúan realizando trabajos de exploración con el fin de aumentar sus reservas e incrementar los ritmos de producción. Los afloramientos más antiguos que se conocen en Zacatecas que existen en esta provincia son rocas metamórficas de bajo grado (pizarras, filitas y esquistos), que se presentan en los alrededores de la Ciudad de Zacatecas. Son de una edad que puede incluir los pisos del Triásico Inferior. En esta provincia predominan las rocas ígneas extrusivas ácidas, Terciarias, que forman un grueso paquete de pseudo estratos de tobas y riolitas interdigitados que sobreyacen a rocas andesíticas del Terciario Medio.

En la siguiente Tabla se especifican las características de la geología presente en la cuenca área de estudio.

Tabla 8. Tipos de suelo en la cuenca.

Nombre	Características
Ígnea Intrusiva	<p>Las rocas ígneas intrusivas, también llamadas rocas plutónicas, se forman en las profundidades de la superficie de la Tierra cuando el magma, o roca derretida asciende a través de una grieta o a una recámara subterránea dentro de la Tierra. La recámara es un poco más fría que la roca derretida. La temperatura ligeramente más baja permite que el magma se enfríe muy lentamente a lo largo de millones de años. A medida que el material derretido se enfría, los elementos se combinan y forman tipos comunes de minerales de silicato, los cuales son el sustento de las rocas ígneas. El enfriamiento lento permite que se formen una variedad de minerales, y generalmente los cristales minerales pueden alcanzar gran tamaño, si el espacio lo permite.</p> <p>Los cristales minerales dentro de una roca ígnea intrusiva son lo suficientemente grandes como para poder ser vistos sin necesidad de amplificación. Las rocas ígneas con cristales de gran tamaño se llaman faneríticas o de granos grandes. Hay diferentes tipos de rocas ígneas intrusivas, pero el granito es el tipo más común.</p>
Metamorfica	<p>Las rocas metamórficas son las que se forman a partir de otras rocas mediante un proceso llamado metamorfismo. El metamorfismo se da indistintamente en rocas ígneas, rocas sedimentarias u otras rocas metamórficas, cuando éstas quedan sometidas a altas presiones (de alrededor de 1.500 bar), altas temperaturas (entre 150 y 200 °C) o a un fluido activo que provoca cambios en la</p>

	composición de la roca, aportando nuevas sustancias a ésta. Al precursor de una roca metamórfica se le llama protolito.
Aluvial	Una llanura aluvial, es la parte orográfica que contiene un cauce y que puede ser inundada ante una eventual crecida de las aguas de éste. Muchas veces la topografía de las llanuras costaneras de los ríos está en forma de conos, llamado cono de deyección, lo que significa que el lecho del río podría desplazarse con bastante facilidad, inundando zonas alejadas del lecho principal actual. Dichas zonas constituyen zonas interesantes para el desarrollo del riego, debido a la topografía favorable como para desviar agua del río hacia cualquier punto de su zona aluvial. Se trata entonces se zonas vulnerables.
Ígnea Extrusiva	Estas rocas se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.
Sedimentaria	Las rocas sedimentarias son rocas que se forman por acumulación de sedimentos que, sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis), dan lugar a materiales más o menos consolidados. Pueden formarse a las orillas de los ríos, en el fondo de barrancos, valles, lagos, mares, y en las desembocaduras de los ríos. Se hallan dispuestas formando capas o estratos.

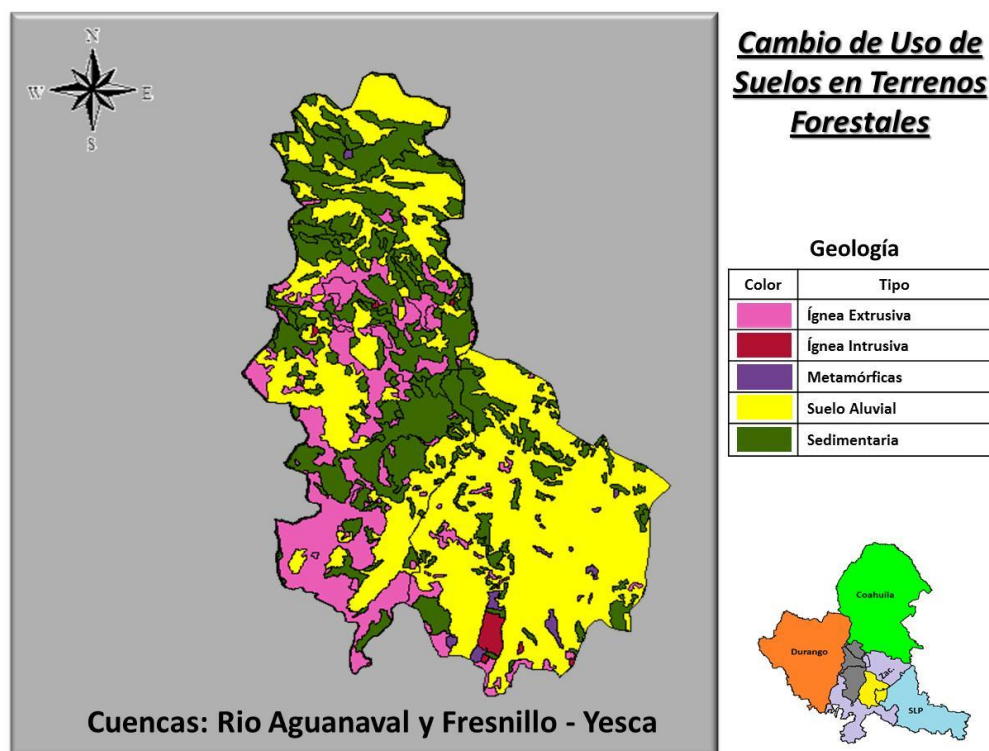


Ilustración 7. Tipos de rocas en la cuenca.

3.1.8. Topografía.

3.1.8.1. Relieve del terreno.

El relieve que presenta la Cuenca es muy variado presentando lomeríos, Montañas, así como Planicies que van desde los 1,000 y hasta los 3,000 metros.

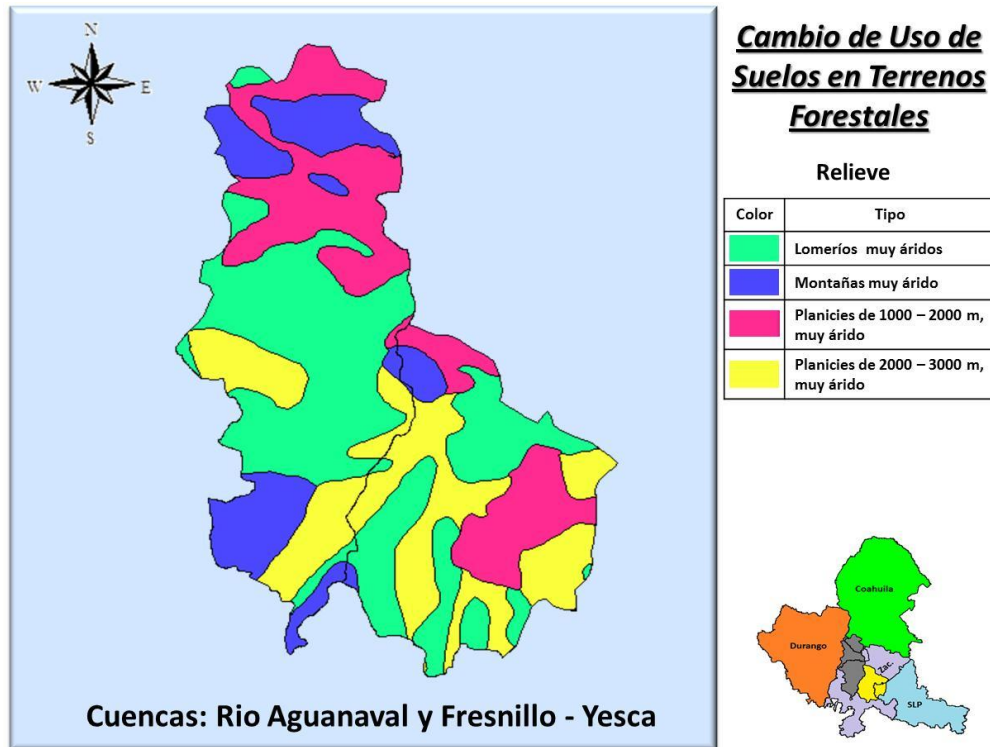


Ilustración 8. Relieve de la cuenca.

3.1.9. Hidrología.

3.1.9.1. Corrientes superficiales, perennes y temporales, flujos mínimos y máximos que sustentan y su temporalidad.

3.1.9.1.1. Cuenca.

El área propuesta para llevar a cabo el cambio de uso de suelo se encuentra dividiendo su superficie entre dos cuencas, la Cuenca Rio Aguanaval y la Cuenca Fresno – Yesca.

✓ **Cuenca Rio Aguanaval.**

La Cuenca está formada físicamente por dos zonas de características opuestas: una montañosa y otra plana. En la primera se presentan los mayores valores de precipitación y es generadora de los escurrimientos superficiales que se consumen en la zona plana y baja. En esta última zona que es mucho más extensa que la montañosa los valores de precipitación son mucho menores sin embargo en esta área se han desarrollado los principales centros urbanos y agrícolas.

Esta Cuenca se ubica en la región hidrológica No. 36 Nazas y Aguanaval. Se encuentra dentro de la Región Administrativa No. VII "Cuencas Centrales del Norte" (SEMARNAT-CONAGUA, 2000), constituida por los ramales que alimentan al Río Aguanaval, el cual muere cerca de la Ciudad de Torreón. Propiamente la unión de los ríos Saín Alto y Trujillo es la que determina la formación del río Aguanaval, ya que es a partir de su confluencia donde el colector general empieza a recibir este nombre. El Aguanaval empieza su recorrido en la presa de almacenamiento El Cazadero que se ubica en su origen, situada en el límite de los municipios de Saín el Alto y Río Grande, Zacatecas.

Desde Cazadero a San Juan de Guadalupe el río recorre 135 km a lo largo del colector general, con un rumbo N8°E, pasa por el río Grande, Zacatecas, y 30 km aguas arriba de San Juan de Guadalupe sale del estado de Zacatecas para continuar su camino dentro de Durango. El Aguanaval recorre 30 km desde el límite entre Zacatecas y Durango para llegar a San Juan de Guadalupe, donde tiene un cambio de dirección aproximadamente de 80° hacia la izquierda que ahora convierte su rumbo en NW. A partir de la estación San Juan de Guadalupe hacia aguas abajo, el río Aguanaval lleva un rumbo NW y recibe sólo afluentes por su margen izquierda, de los cuales los más importantes son, el arroyo Reyes, el río Santiago y el arroyo Mazamitote. El área de la cuenca es de 21,037 km².

✓ **Cuenca Fresnillo - Yesca.**

Esta cuenca tiene una superficie de 14,652.92km², carece de aguas subterráneas ya que se asienta sobre rocas que de acuerdo con su naturaleza no llegan a formar receptáculos que puedan contener y proporcionar agua; gran parte de la recarga natural se encuentra comprometida para ser explotada y aprovechada. Se encuentra formando parte de la región hidrológica 37 denominada El Salado. Las escasas corrientes superficiales de agua son de tipo estacional, transportando en su recorrido, caudales producto de escurrimiento de los cerros o aportaciones derivadas de la actividad minera.

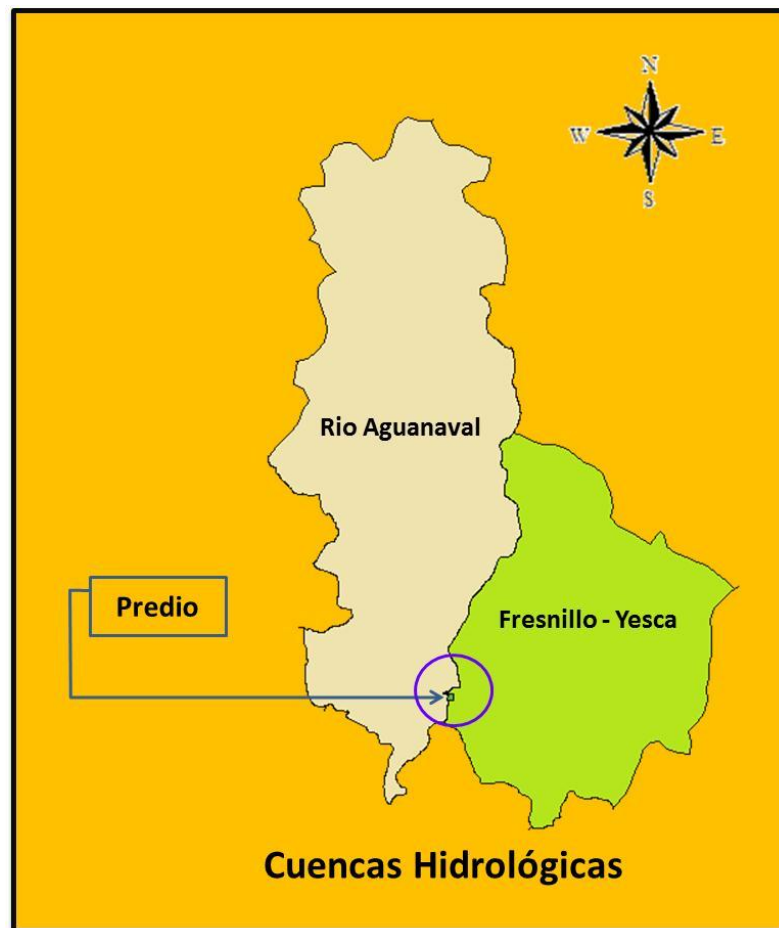


Ilustración 9. Cuencas.

3.1.10. Caudal Máximo y Mínimo.

Para calcular los caudales se utilizó la información del Rio Aguanaval uno de los más representativos.

Tabla 9. Caudales.

Caudal m ³ /s	Flujos Máximos	Flujos Mínimos
	37.32m ³ /s	7.46 m ³ /s

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#

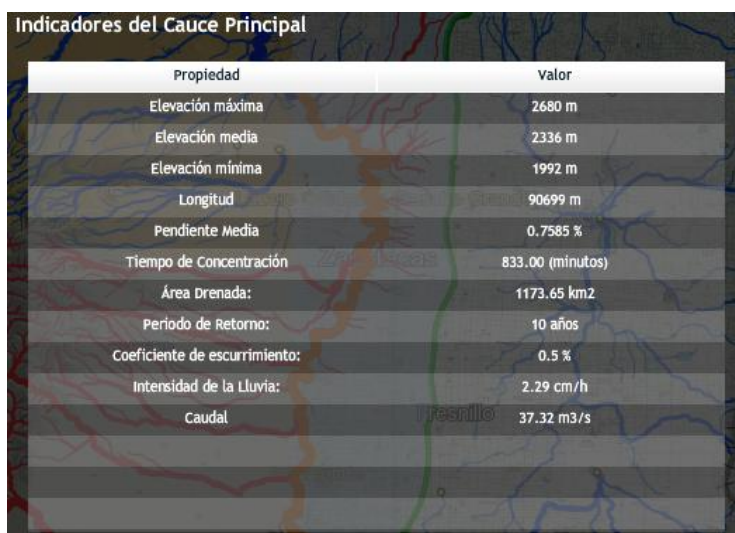
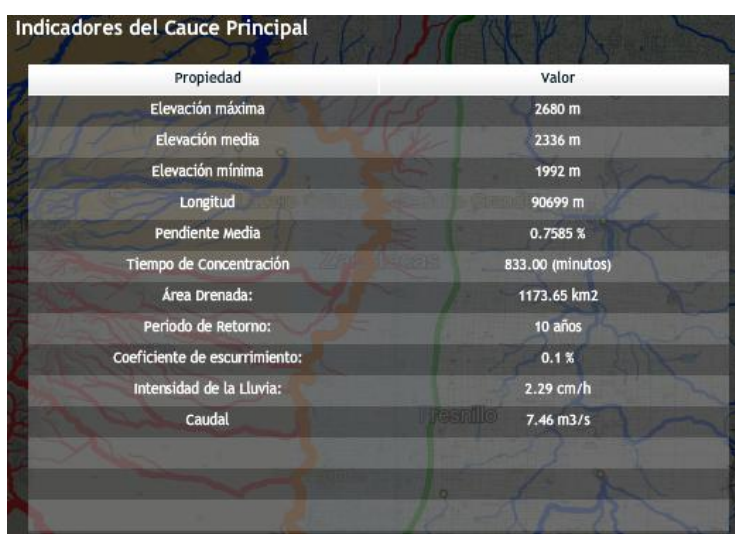


Ilustración 10. Indicador de Caudales.

3.2. Elementos Biológicos: Vegetación, Nombre común y científico de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas presentes en la cuenca, predio y superficie sujeta a CUSTF. Asimismo, la abundancia y diversidad florística, identificar las especies en algún estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

3.2.1. Cuenca.

La conservación de la biodiversidad es considerada como un indicador del grado de sostenibilidad del aprovechamiento que se realiza de un ecosistema; existen diversas razones por las cuales se efectúa ese uso, desde las económicas, ecológicas, médicas, estéticas, recreativas, éticas, culturales y científicas, el cual representa al menos el 40% de la economía mundial y cubre el 80% de las necesidades de las personas en estado de pobreza. (CONABIO, 1998).

Presenta una biodiversidad amplia, se consigna un total de 150 especies de plantas, entre las que sobresalen los tipos de mangle rojo o calendón, los que alcanzan a medir hasta 20 m de altura, mangle blanco, negro o puyequé y botoncillo o botoncache.

Como consecuencia de los diferentes tipos de relieve, de suelo y de clima, la vegetación natural también es muy variada. Así se pueden encontrar bosques, matorrales y pastizales en diferentes ambientes. Predomina el mezquite, el ébano, el palo fierro y el palo verde; entre los pastos son característicos las navajitas.

En algunas áreas de mayor altitud, se encuentra el bosque mixto, formado por pinos y encinos; los árboles se mantienen siempre verdes y son propios de zonas montañosas.

En la parte que colinda con el estado de Durango, se localizan bosques de encinos. También se distinguen encinos, aunque de menor tamaño que los anteriores, en los límites de San Luis Potosí.

La cuenca cuenta también, con extensas áreas áridas y semidesérticas; pero, no obstante su aridez, estas albergan una gran variedad de vegetación denominada xerófita, o sea, de plantas que soportan la sequedad del ambiente. Entre las plantas xerófitas más importantes se distinguen las cactáceas.

- **Bosque de pino - encino.**

Generalmente se encuentran en la parte alta de las montañas. México es centro de diversidad tanto de pinos como de encinos con más del 50% de todas las especies de pino y más de 150 especies de encinos del planeta. En estos bosques habitan una gran cantidad de especies, entre las que sobresalen el oso negro, la cotorra serrana y la mariposa monarca.

- **Matorral xerófilo.**

El matorral xerófilo es el ecosistema más abundante de nuestra República, pues a causa de las condiciones de escasa precipitación pluvial que prevalecen en gran parte de nuestro territorio, especialmente en el norte, este ecosistema puede establecerse en amplias zonas. En ocasiones se le conoce como desierto. El matorral xerófilo posee escasa vegetación, compuesta de plantas adaptadas a las condiciones de sequía, como son las cactáceas, los agaves y los arbustos pequeños con espinas, que le dan un carácter peculiar. La existencia de matorrales de Mimosa-Opuntia en el área de estudio es, por lo menos en parte, producto del sobrepastoreo ejercido en el pastizal. Existen varias clases de matorral, dependiendo de las plantas dominantes, como el matorral rosetófilo, dominado por magueyes de múltiples formas y tamaños, o el matorral donde predominan las cactáceas.

3.2.2. Predio.

La variación florística está asociada a la situación geográfica de la región, a la forma de su territorio, al complicado y variado relieve en el que podemos encontrar grandes serranías y extensas llanuras, a los múltiples tipos de suelo, a su clima tan variado en temperatura y precipitación y finalmente, a la influencia del hombre que perturba los sistemas naturales por su necesidad de alimentos y otros satisfactores

Existen varias clases de matorral, dependiendo de las plantas dominantes, como el matorral rosetófilo, dominado por magueyes de múltiples formas y tamaños, o el matorral donde predominan las cactáceas, incluyendo los enormes órganos, que se elevan orgullosos hacia el cielo.

La parte de la sierra aparenta una isla mesoclimática, donde debió prosperar bosque de Quercus, en el contexto xeroclimático propio de la Mesa Central, donde debieron prosperar pastizales en las llanuras aledañas y matorral de Opuntia en la zona perimetral de leptosoles. La vegetación actual es muy distinta.

El matorral xerófilo posee escasa vegetación, compuesta de plantas adaptadas a las condiciones de sequía, como son las cactáceas, los agaves y los arbustos pequeños con espinas, que le dan un carácter peculiar. A pesar de esta escasez posee un gran número de especies animales, como serpientes, iguanas, insectos, arácnidos, escorpiones, aves, y tantas otras especies capaces de vivir en regiones con poca agua.

Existen varias clases de matorral, dependiendo de las plantas dominantes, como el matorral rosetófilo, dominado por magueyes de múltiples formas y tamaños, o el matorral donde predominan las cactáceas, incluyendo los enormes órganos, que se elevan orgullosos hacia el cielo.

Se reconocen nueve unidades de vegetación: bosque de Quercus, bosque de Pinus, bosque de Pinus-Quercus, bosque de Pinus-Juniperus, vegetación de arroyos pedregosos, vegetación de peñascos, matorral de Mimosa-Opuntia, pastizal, vegetación acuática y subacuática.

La vegetación de arroyos pedregosos y la vegetación acuática y subacuática ocupan extensiones muy pequeñas y no se cartografiaron debido a la escala usada.

Para cada una de las unidades de vegetación se presenta una descripción con énfasis en sus condiciones ecológicas y características estructurales, se registran las especies con mayor valor de importancia en cada estrato anotándose primero aquellas que tienen valores más altos, seguidas de las que poseen índices más bajos. En algunos casos la forma biológica no está totalmente definida. Así, *Loeseliascariosa* puede comportarse como herbácea o como subarborescente, *Ageratina rubricaulis* como herbácea o arbustiva y *Helianthemum glomeratum* presenta características intermedias entre ambas formas. Estas especies se registran como parte del estrato herbáceo.

Otras especies presentan diferente forma biológica dependiendo del lugar donde se desarrollan, por ejemplo, *Juniperus deppeana* se encuentra como arbustiva en la mayor parte del área de estudio, pero como árbol en la zona de roca caliza (Bosque de Pinus-Juniperus).

Los árboles de los bosques del área de estudio presentan en general una densidad baja, con troncos que oscilan entre 20 y 70 cm de diámetro a la altura del pecho y ,de manera excepcional, hasta 1.2 m. La cubierta herbácea es usualmente densa. No es frecuente la presencia de lianas y las epifitas son escasas.

Bosque de Quercus: Prospera en la zona de rocas riolíticas y conglomerados en las partes más expuestas a la desecación, así como en laderas con suelos someros. Son comunidades compuestas de árboles bajos (entre 3 y 4 m) y espaciados, de hojas pequeñas y rígidas, asociados con plantas herbáceas que presentan una alta densidad. Las especies arbóreas principales son *Quercus grisea* y *Q. eduardii*, con *Yuccadecipiens* y *Pinuscembroides* ocasionalmente presentes. El estrato arbustivo tiene una altura aproximada de 1 m, en él predominan *Mimosa aculeaticarpa*, *M. dysocarpa*, *Arctostaphylospungens*, *Juniperusdeppeana*, *Dasyllirionwheeleri*, *Perymeniummendezii*, *Citharexylumaff. rosei*, *Opuntia durangensis* y *O. robusta*. En el estrato herbáceo destacan *Tagetesmicrantha*, *Heterospermapiinnatum*, *Tridaxbalbisioides*, *Salvia axillaris* y *Sida linearis*.

Chaparral: Los Chaparrales son comunidades arbustivas que prosperan en las zonas áridas y semiáridas del país. Es el tipo de vegetación de mayor extensión, ocupa aproximadamente el 40% del territorio mexicano. Se extiende desde el nivel del mar hasta los 3000 m de altura, la temperatura media anual oscila entre los 12 y 26°C y la precipitación es en general inferior a los 700 mm, por lo regular está entre los 100 y los 400 mm o menos. Los géneros dominantes, dependiendo de la zona, que destacan son: *Ambrosia*, *Artemisia*, *Encelia*, *Eupatorium*, *Flurensia*, *Gochnatia*, *Viguiera*, *Zaluzania* y *Zinnia*.

Agave, *Hechtia*, *Yucca*, *Larrea*, *Prosopis*, *Cercidium*, *Olneya*, *Condalia*, *Opuntia*, *Ephedra*, *Dalea*, *Mimosa*.

Matorral Micrófilo (Inerme y subinerme): Es el tipo de matorral de zonas áridas y semiáridas de mayor distribución, formado por arbustos de hoja o foliolo pequeño. Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; asimismo pueden estar en su composición otras formas de vida, como cactáceas, izotes o gramíneas.

Matorral Crasicaule: Este tipo de vegetación se encuentra donde prevalece el sustrato riolítico, ocupando laderas de cerros y sus abanicos aluviales. Llega a llanuras contiguas de suelos rojos bien drenados. En ocasiones se interna en zonas de transición con el matorral desértico micrófilo y con pastizales. La zona de este tipo de vegetación goza en general de mayores cantidades de lluvias constituyendo el paso transicional a regiones más húmedas. Dentro de las áreas ocupadas por crasicaules es donde el hombre ha concentrado gran parte de sus actividades agrícolas, por lo cual la vegetación ha sufrido grandes disturbios, la evidencia de las alteraciones se ve donde ha tenido lugar obras para fines de riego.

3.2.5. Fauna Silvestre: Nombre común y científico de las especies, identificando las que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Determinar, abundancia y diversidad faunística en el ecosistema.

En la región que ocupa la cuenca se encuentran 240 especies de fauna, de ellas, 202 son aves, 10 mamíferos y 28 reptiles; 61 especies en estatus, de las cuales 25 son endémicas, 22 bajo protección especial, siete amenazadas y dos en peligro de extinción, el pato real y el charrán mínimo. Se encuentran sitios con hasta 73 especies de peces, un gran número de ellas con afinidades dulce acuícolas. Es una zona de reproducción y forma parte del eslabón del corredor de aves migratorias del Pacífico, es un lugar de descanso y alimentación de una población estimada en cerca de 70 mil a 104 mil aves acuáticas, tanto residentes como principalmente migratorias.

3.2.5.1. Metodología.

Para el conteo de la fauna en el predio se utilizó el levantamiento de datos con recorridos en transectos previamente trazados, en los cuales se obtuvieron datos de mamíferos pequeños como los roedores así como de algunos reptiles,

destacando las lagartijas, durante los recorridos matutinos se contabilizaron las aves que fueron observadas y algunos mamíferos pequeños.

Se obtuvieron los datos abundancia partiendo de:

- Número de huellas o animales observados u oídos por distancia de recorrido.
- Puntos de conteo de aves en puntos fijos establecidos.

Tabla 10. Fauna presente en el área propuesta.

Nombre Común	Nombre Científico	Número de Individuos Observados
Aura	<u>Cathartesaura</u>	4
Codorniz	<u>Callipelasquamata</u>	6
Correcaminos	<u>Geocrixcalifornianus</u>	2
Cuervo	<u>Corvuxcorax</u>	1
Golondrina común	<u>Hirundorustica</u>	2
Halcón de pradera	<u>Falcofemoralis</u>	1
Halcón peregrino	<u>Falcoperegrinus</u>	1
Halconcillo	<u>Falcosparverius</u>	1
Paloma alas blancas	<u>Zenaidaasiatica</u>	2
Pitacoche común	<u>Toxostomacurvirostre</u>	1
Pato de collar	<u>Anasplatyrhynchos</u>	4

Nombre Común	Nombre Científico	Número de Individuos Observados
Ardilla gris	<u>Sciurusaureogaster</u>	2
Conejo	<u>Sylvilagusaudubonii</u>	3
Coyote	<u>Canislatrans</u>	1
Jabalí	<u>Pecaritajacu</u>	3
Liebre	<u>Lepuscalifornicus</u>	4
Rata de campo	<u>Neotomaalbigula</u>	1
Rata canguro	<u>Dipodomysmerriami</u>	1
Venado Cola Blanca	<u>Odecoileusvirginianus</u>	1
Zorrillo	<u>Mephitismacroua</u>	1

Nombre Común	Nombre Científico	Número de Individuos Observados
Víbora de Cascabel	<u>Crotalusssp</u>	2
Camaleón	<u>Phrynosmamodestum</u>	2
Lagarto pequeño rayado	<u>Cnemidhophorusp</u>	1
Lagartija Nocturna	<u>Xantusiavigilis</u>	1

Los índices de diversidad biológica nos permiten determinar la diversidad de organismos que forman parte de un ecosistema, y demostrar a través de numerosas esta distribución, a mas que también nos permite determinar con números el impacto de la contaminación a los organismos dentro del ecosistema, a pesar que la mayoría de los índices no fueron diseñados específicamente para determinar la biodiversidad, han sido de gran ayuda en los últimos siglos, para hacer conciencia de la preservación de los ecosistemas.

IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.

4.1. Clima.

El tipo de clima representativo de la zona es semiárido con precipitación media anual de 419.3 mm, pero con un coeficiente de variación anual de 24.5 (Wallén, 1955) generalmente debido a la influencia ciclónica que puede provocar lluvias desproporcionadas en ciertos años; el régimen pluvial es en verano (junio a octubre) con menos del 5% del total de lluvia anual en invierno (por lo que el invierno es la estación más seca); el periodo de sequía se extiende ocho meses, de noviembre a mayo.

4.2. Tipo de Suelo

Cada vez resulta más evidente que diversas actividades del hombre han derivado en una situación en que la tasa de pérdida de suelo supera por mucho al de su formación, desestabilizando peligrosamente su equilibrio natural. En la zona en la que se pretende llevar a cabo el proyecto el deterioro del suelo no es muy evidente ya que se encuentra todavía en estado natural, apreciándose solo

indicios de erosión eólica e hídrica, por lo que se propone llevar a cabo acciones para mitigar en tiempo y forma este tipo de fenómeno natural.

Otro de los factores es la erosión esto debido a las deforestaciones que se han estado haciendo para el aprovechamiento de materiales, otro factor son los desmontes para la apertura de nuevas tierras de cultivo. Por lo que al quedar el suelo desprotegido el aire se lleva las partículas y cuando llueve se presenta el arrastre de materiales aguas abajo.

Los efectos de la degradación del suelo son numerosos: deterioro de la flora y de la fauna, desequilibrio del ciclo hidrológico, disminución de la diversidad, mengua de la capacidad alimentaria y maderera, contaminación, inundaciones y azolve de infraestructura, etc.; pero uno de los efectos más graves es la desertificación.

4.2.1. Tipos de suelo presentes, y sus respectivos grados de erosión.

El área de estudio presenta dos tipos de suelo siendo los siguientes:

Tabla 11. Tipos de suelo en el Predio.

Clave	Tipo de suelo
Re+Xh+XI/2/L	RegosolEútrico en combinación con XerosolHáplico, con textura media y fase física Lítica.
XI+Rc/2/L	XerosolLúvico en combinación con RegosolCalcárico, de textura media y fase física Lítica.

Presenta un grado de erosión del tipo moderada denominada Eólica, causada por la acción del viento. Usualmente, la erosión es considerada como un proceso más de la degradación de los suelos. Sin embargo, en términos más rigurosos, debería diferenciarse entre los mecanismos de degradación o deterioro y los de pérdida del recurso.

Entre los últimos cabría citar la erosión y el sellado, mientras que entre los primeros el resto de los generalmente mentados en la literatura (contaminación, compactación, salinización, etc.).

Debido a que el suelo no es un recurso natural renovable a escala humana, su pérdida por erosión o sellado puede considerarse irreversible. En consecuencia, el problema ambiental que genera debe abordarse mediante medidas preventivas. Por el contrario, la degradación también suele admitir técnicas de rehabilitación.

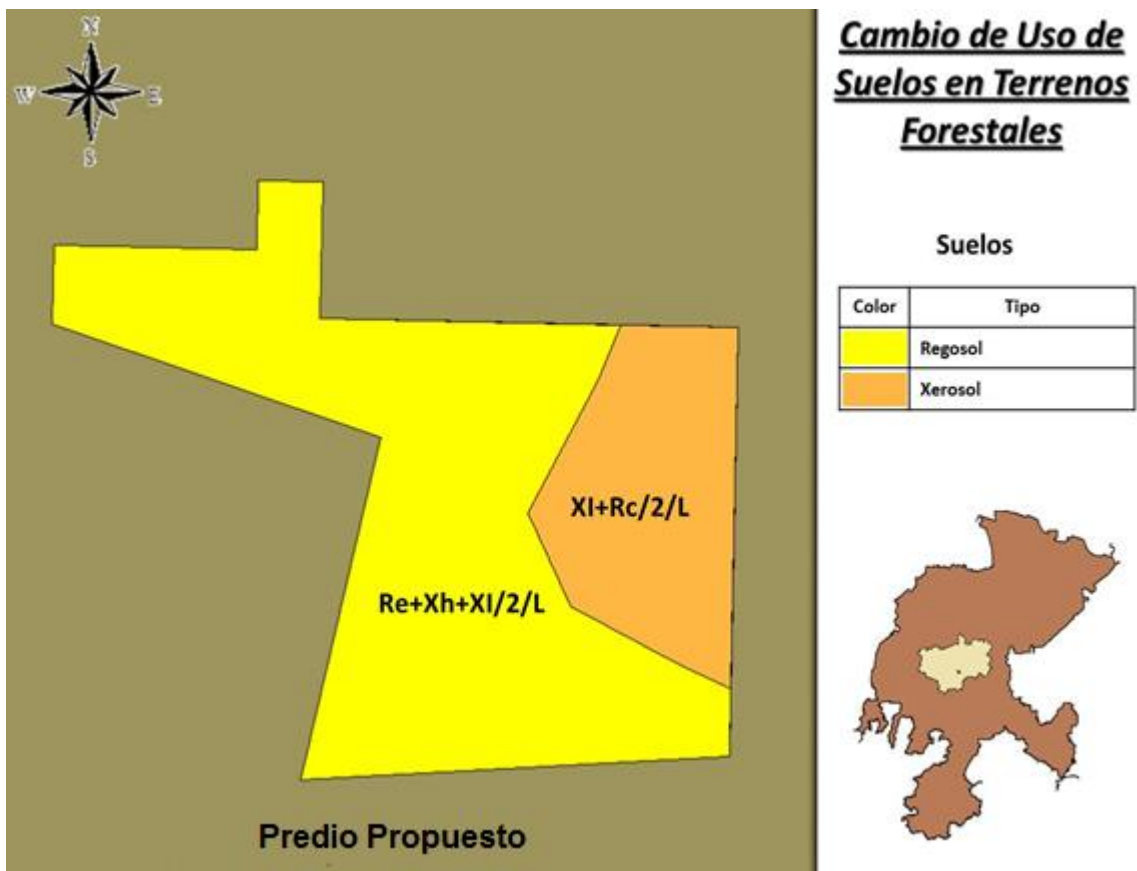


Ilustración 11. Tipos de suelo en el Predio.

4.3. Calculo de la Erosión con la Ecuación Universal de Perdida de Suelo.



Ilustración 12. Mapa de Regiones de la República Mexicana.

- **Cálculo de Erosión (Ecuación Universal de Pérdida de Suelo)**

De acuerdo al análisis realizado se desprenden los siguientes datos:

En el Estudio técnico justificativo se plantea que “acuerdo al mapa de regiones con igual Erosividad en la República Mexicana, se puede aplicar la ecuación de la región IV, de acuerdo al mapa más visible:

(1) Ecuación actual = R K L S (C P) (Factores de manejo)

- **Erosividad. (R)**

$$R = 2.8559P - 0.002983P^2$$

Donde:

R = Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr

P = Precipitación media anual de la región

$$R = 2.8559(206.7) - 0.002983(206.7)^2$$

$$R = 2.8559(206.7) - 0.002983(206.7)$$

$$R = 2.8559(206.7) - 127.448$$

$$R = 590.31 - 127.448$$

$$R = 462.862$$

- **Erosionabilidad. (K)**

Para su estimación en campo se recomienda el uso del cuadro siguiente, para que con datos de textura de los suelos y de materia orgánica, se estime el valor de erosionabilidad (K).

Tabla 12. Tipos de textura del suelo.

Código Textura	Textura	% de materia orgánica		
		0.0 - 0.5	0.5 - 2.0	2.0 - 4.0
	Código de MO	1	2	3
1	Arena	0.005	0.003	0.002
2	Arena fina	0.016	0.014	0.01
3	Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
4	Arena migajosa	0.012	0.01	0.008
5	Arena fina migajosa	0.024	0.02	0.016
6	Arena muy fina	0.044	0.038	0.03
7	Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
8	Migajón arenosa fina	0.035	0.03	0.024
9	Migajón arenosa muy	0.047	0.041	0.033

10	Migajón	0.038	0.034	0.029
11	Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
12	Limo	0.06	0.052	0.042
13	Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
14	Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
15	Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
16	Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
17	Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
18	Arcilla	0.013	0.035	0.029

$$K = 18 - 2$$

Donde:

18 = Código de Textura

2 = % de materia orgánica

$$K = 0.035$$

- **Longitud y Grado de Pendiente (LS)**

Considera la longitud y el grado de pendiente por lo que para estimar este valor es necesario determinar la pendiente media del terreno, que se obtiene determinando la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo.

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} * 100$$

Donde:

S = Pendiente media del terreno.

H_f = Altura más alta

H_i = Altura más baja

L = Longitud

Tenemos:

$$S = 2,417 - 2,307 / 1,641.15 (100)$$

$$S = 6.7$$

Conociendo la pendiente y la longitud, se utiliza la siguiente fórmula:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

Donde:

LS = Factor de grado y longitud de de la pendiente.

λ = Longitud de pendiente.

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es de 0.5

Si consideramos los valores de longitud de la pendiente de 1,641.15 m, la pendiente media del terreno de 6.7% y m de 0.5, se puede estimar el valor de LS resolviendo la ecuación de la siguiente forma:

$$LS = (1641.15)^{0.5} (0.0138 + 0.00965 (6.7) + 0.00138 (6.7)^2)$$

$$LS = (1641.15)^{0.5} (0.0138 + 0.00965 (6.7) + 0.00138 (44.89))$$

$$LS = (1641.15)^{0.5} (0.0138 + 0.00965 (6.7) + 0.0619)$$

$$LS = (1641.15)^{0.5} (0.0138 + 0.0645 + 0.0619)$$

$$LS = (1641.15)^{0.5} (0.1402)$$

$$LS = (40.5111) (0.1402)$$

$$LS = 5.67$$

- **Erosión Potencial.**

Considerando que R es igual a **462.862**, que K es igual a **0.035** y que LS es igual a **5.67** como fueron determinados previamente, la erosión potencial se estima sustituyendo los valores en la siguiente ecuación:

$$(2) E = R * K * LS$$

$$E = 462.862 * 0.035 * 5.67$$

$$E = 91.85$$

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación de suelo y agua, se pierden 91.85 t/ha/año, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 9.18 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

- **Erosión Actual.**

Para estimar la erosión anual es necesario determinar la protección del suelo que le ofrece la cubierta vegetal y la resistencia que oponen las practicas mecánicas para reducir la erosión de tal forma que si a la ecuación anterior le incluimos los factores C y P entonces se puede estimar la erosión actual utilizando la ecuación 1.

Tabla 13. Valores de cobertura.

Valores de cobertura					
Código cultivo	CULTIVO		NIVEL PROD.		
			ALTO	MODERADO	BAJO
	Código Nivel de Productividad		1	2	3

1	MAIZ	0.540	0.620	0.800
2	MAIZ LC	0.050	0.100	0.150
3	MAIZ RASTROJO	0.100	0.150	0.200
4	ALGODON	0.300	0.420	0.490
5	PASTIZAL	0.004	0.010	0.100
6	ALFALFA	0.020	0.050	0.100
7	TREBOL	0.025	0.050	0.100
8	SORGO GRANO	0.430	0.550	0.700
9	SORGO GRANO RASTROJO	0.110	0.180	0.250
10	SOYA	0.480		
11	SOYA DESPUES DE MAÍZ C/RASTROJO	0.180		
12	TRIGO	0.150	0.390	0.530
13	TRIGO RASTROJO	0.100	0.180	0.250
14	BOSQUE NATURAL	0.001	0.010	0.100
15	SABANA EN BUENAS CONDICIONES	0.010	0.540	
16	SABANA SOBREPASTOREADA	0.100	0.220	
17	MAIZ-SORGO MIJO	0.4	0.65	0.9
18	ARROZ	0.1	0.15	0.1
19	ALGODÓN, TABACO	0.5	0.6	0.7
20	CACAHUATE	0.4	0.6	0.8
21	PALMA, CACAO, CAFÉ	0.1	0.2	0.3
22	PINA	0.1	0.2	0.3

- **E = R K L S (C)**

- $E = 462.862 * 0.035 * 5.67 (0.010)$

E = 0.91 t/ha/año

Esto indica que la erosión es muy baja e inferior a la erosión máxima permisible que en algunas regiones de México es de 10ton/ha/año.

- **Prácticas Mecánicas (P).**

Como última alternativa para reducir la erosión de los suelos se tiene el uso de las prácticas de conservación de suelos para que se puedan alcanzar las pérdidas de suelo máximas permisibles.

Tabla 14. Prácticas de conservación.

Prácticas de conservación						
Código de Práctica	Práctica	Valor de P				
		Máximo				Mínimo
	Código de eficiencia	1	2	3	4	5
1	Surcado al contorno	0.75	0.8	0.85	0.9	

2	Surcos rectos	0.8	0.85	0.9	0.95	
3	Franjas al contorno*	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8
4	Terrazas (2-7 % de pendiente)	0.5				
5	Terrazas (7-13 % de	0.6				
6	Terrazas (mayor de 13 %)	0.8				
7	Terrazas de Banco	0.1				
8	Terrazas de Banco en	0.05				
9	Surcado lister	0.5				
10	Ripper	0.6				
11	Terrazas de Zing	0.1				

- **E = R K L S (C)(P)**
- $E = 462.862 * 0.035 * 5.67 * 0.010 * 0.8$
- **E = 0.73**

- **Medidas**

Como cualquier actividad antropogénica, el proyecto genera impactos negativos en la erosión del suelo, para ello se toman las medidas de prevención, de mitigación y remediación como:

Tabla 15. Medidas de conservación.

Superficie	Afectación	Medidas de Mitigación y Remediación
Propuesta	Eliminación de vegetación.	- Respetar la vegetación aledaña. - Rescate de Flora. - Aplicación de Programa de Reforestación.
	Remoción de suelo vegetal.	- Recolección y Almacenamiento para usos posteriores.
	Aprovechamiento mineral.	- Ubicación de un banco de préstamo para el relleno de las áreas intervenidas en su totalidad. - Obras de conservación y restauración de suelos.
	Compactación.	- Escarificación y/o roturación del suelo compactado.

4.4. Pendiente Media.

En el predio objeto de estudio se presenta una topografía algo accidentada y los procesos erosivos son insignificantes debido a la poca presencia del agua. Para la determinación de la pendiente media se ubicaron dos puntos mediante el apoyo del GPS, (coordenadas UTM; WGS 84; 709699.94 – 2558499.98 y 709850.58 – 2560133.84), dentro del área del predio y cercanos a la superficie propuesta a cambio de uso de suelo separados uno de otro con una distancia de 1,641.15 metros, lo cual nos arrojó lo siguiente:

LS= Longitud y grado de pendiente

Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente del terreno se obtiene dividiendo la elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo.

Es:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} \times 100$$

Dónde:

S= Pendiente media del terreno (%)

Hi = altura más baja del terreno = 2,417 msnm (Coordenada 709699.94 – 2558499.98)

Hf = altura más alta del terreno = 2,307 msnm (Coordenada 709850.58 – 2560133.84)

L= Longitud de la pendiente= 1,641.15 metros

$$S = \frac{2,417 - 2,307}{1,641.15} \times 100 = 6.7$$

Pendiente media del predio: S= 6.7

4.4. Relieve.

El área de estudio se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental. Esta gran cordillera montañosa se formó por el depósito de material volcánico durante el terciario a una escala colosal con espesores que varían de 1,500 a 1,800 m. La actividad volcánica está compuesta principalmente de roca acidas a intermedias. El área propuesta presenta un relieve compuesto por lomeríos y montañas con un clima árido y semiárido en algunas partes y subhúmedo en el resto. La vegetación que ahí se desarrolla es del tipo bosque de coníferas con asociación de matorral xerófilo.

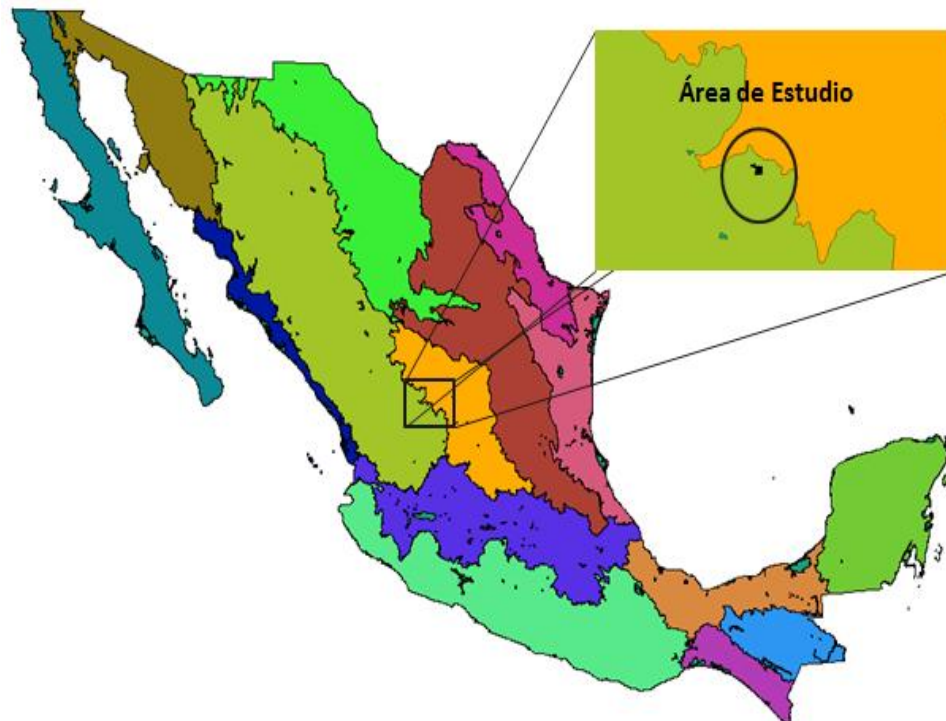


Ilustración 13. Mapa de Relieve de la República Mexicana.

4.5. Hidrografía.

En particular en el área del proyecto sólo existen pequeños arroyos que en el momento del estudio se caracterizaron como secos, y de acuerdo a los pobladores del entorno sólo fluyen escurrimientos temporales durante las fuertes precipitaciones.

En el área que nos ocupa, existe un conjunto de drenes interiores y exteriores que bajan de la sierra de Valdecañas en la temporada de lluvias; en términos generales estos drenes se dirigen al norte, donde mueren rápidamente a pocos kilómetros.

Mucha del agua precipitada se almacena actualmente en bordos de distintos tamaños. Quizá el intento de almacenamiento de agua local más importante fue la construcción de la presa de Linares construida a mitad del siglo pasado y que hace varias décadas tuvo un rompimiento de la cortina ocasionando daños considerables a la infraestructura urbana y agropecuaria local.

4.6. Tipos de vegetación.

4.6.1. Matorral Micrófilo (Inerme y subinerme).

La vegetación que conforma este tipo de matorral se distingue por la predominancia de elementos arbustivos de hoja o foliolo pequeño desarrollándose en terrenos planos o de poca inclinación, en las partes inferiores y laderas de los cerros. Los suelos son de origen aluvial, formados por depósitos profundos acumulados en el fondo de los valles a través de muchos años, o bien sobre depósitos más someros y algo pedregosos sobre las porciones inferiores de los abanicos aluviales en las bases de los cerros.

Este tipo de vegetación presenta algunas variantes en sus comportamientos, en cuanto a la composición florística y a la altura de los mismos componentes. Algunos arbustos pierden con alguna regularidad su follaje, mientras que otros son perennifolios.

4.6.2. Matorral Crasicaule.

En éste predominan las grandes cactáceas, como nopales y garambullos. Se desarrolla preferentemente en las laderas de los cerros riolíticos y basálticos y sobre abanicos aluviales situados en las bases de los cerros; en ocasiones en las llanuras contiguas donde existen suelos derivados de las rocas señaladas. Se localiza en altitudes que varían entre 1,000 y 2,000 msnm, en el Altiplano. En algunos casos, las cactáceas se utilizan como forraje para el ganado una vez que se les han eliminado las espinas, generalmente mediante el uso del fuego.

El producto principal de las cactáceas es la tuna, que se industrializa para la elaboración del conocido queso de tuna. El maguey (agave) se utiliza como materia prima para la elaboración de mezcal. El garambullo tiene demanda como fruta fresca y seca convertida en pasa.

La vegetación es dominada fisonómicamente por cactáceas plantas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Algunas especies comunes son: *Opuntia* spp., *Carnegiea gigantea*, *Pachycereuspringlei*, *Stenocereusthurberi*. Se incluyen las asociaciones conocidas como nopaleras, chollales, cardonales, Tetecheras, etc.

Esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600mm y la temperatura es de 16 a 22°C en promedio anual. En algunas partes de San Luis Potosí y de

Guanajuato se le asocia *Myrtillocactusgeometriza* y a veces también *Stenocereus* spp.

Por otro lado *Yucca decipiens* puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa*, *Acacia*, *Dalea*, *Prosopis*, *Rhus*, *Larrea*, *Brickelia*, *Eupatorium*, *Buddleia*, *Celtis*, etc. La asociación *Opuntia-Prosopis* llega a cubrir densamente la superficie, mientras que *Yucca* y *Acacia* le siguen como especies codominantes.

4.7. Tipos de Fauna.

En la actualidad han desaparecido muchas especies de la Fauna que originalmente poblaba nuestro territorio, pero todavía existen una gran variedad de aves y pequeñas especies, entre las que podemos mencionar: Paloma Huijota y de Alas Blancas, Codorniz Común y Espinosa, Guajolote Silvestre, Aguilillas, Halcón de Pradera y Peregrino, Gavilán, Águila Real. Están en proceso de extinción las Auras o Gallinazos, Zopilotes y Cuervos y en temporada migratoria se pueden apreciar, Patos de Collar, Gansos Blancos así como de Grullas Grises y Correcaminos. De las especies de Mamíferos podemos mencionar algunos como: Ardilla de Tierra, Grises, Rojas y Voladoras, Ratas de Campo y Canguro, Liebres, Conejos, Jabalí de Collar, Coyote, Zorra Norteña y Gris, Mapache, Comadreja, Tejon, Lince o Gato Montes, Puma así como el Venado Cola Blanca.

Dada la poca superficie con que cuenta el predio sujeto a estudio limita la distribución de algunas especies sobre todo de mamíferos mayores, por lo que la mayoría de las especies que a continuación se enlistan su área de distribución se concentra en el área de influencia al proyecto, solo las especies que se pudieron apreciar cercanas al sitio del proyecto se limita a aves y mamíferos menores.

4.8. Vegetación.

Tabla 16. Vegetación dentro del área de estudio.

Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad en 29 Sitios
Alicoche	EchinocereustriglochidiatusEngelm.	1
Biznaga	MammillariaheyderiMuehlenpf.	60
Biznaga ganchito	MammillariamoellerianaBoed.	7
Brikelia	Brickelliascopariavar. subauriculata	13
Capulín	Prunusserotina	1
Cenicillo	Leucophyllumfrutescens	13
Chicalote	Argemone mexicana L.	173
Cuervilla	Ziziphusobtusifolia	1
Dalea	Dalea bicolor Humb. &Bonpl.	7
Encino	Quercus potosina Trel.	11
Espina corta	Stenocactusdichroacanthus	179
Espina de papel	Stenocactusochoteranius	99
Estrellita	Eryngiumheterophyllum	242
Flor Blanca	Ageratumcorymbosum	93
Gatuño	Acacia schaffnerii	66
Guayacán	Porlieria angustifolia	7
Helecho	Pteridiumaquilinum	30
Hoja larga	BuddlejascordioidesKunth	1
Huevo de toro	Echinocereuspectinatus	1
Huizache	Acacia farnesiana	21
Jarilla	Baccharissalicifolia	333
Junco o Corona de	Koeberliniaspinosa	12
Lechuguilla	Agave schidigeraLem.	184
Maguey enano	Agave parryiEngelm.	400
Manzanita	ArctostaphylospungensKunth	37
Nopal cardón	Opuntia streptacanthaLem.	227
Ocotillo	Fouquieriasplendens	31
Palma	YuccadecipiensTrel.	85
Perita	Cercocarpusmontanus	10
Perrito	Opuntia bulbispina Engelm	1
Puyera	Stenocactusoptogonus	19
Sangre de drago	Jatropha dioica Sessé ex Cerv.	173
Sotol	Dassylirionsp.	62
Tabaquillo	Nicotiana glauca Graham	1
Tatalencho	Gymnospermaglutinosum	43
Tepozán	Buddleja cordata Kunth	1
Uña de gato	Mimosa dysocarpaBenth.	899
Zacate navajita	Boutelouacurtipendula	16
Zacate navajita azul	Boutelouagracilis (H.B.K.) Lag.	45

Zacate pajon	Muhlenbergiapubescens	8
--------------	-----------------------	---

4.8.1. Faunadentro del área de estudio.

Tabla 17. Fauna dentro del área de estudio.

Nombre Común	Nombre Científico	Número de Individuos
Aura	<u>Cathartesaura</u>	1
Pajaro Carpintero	<u>Picoideesscalaris</u>	1
Cuervo	<u>Corvuxcorax</u>	5
Halconcillo	<u>Falcosparverius</u>	3
Paloma huilota	<u>Zenaidamacroaura</u>	1

4.9. Identificar el tipo de ecosistema según la clasificación del INEGI.

El tipo de ecosistema según la clasificación de INEGI para el área de estudio es: Bosque Templado de Coníferas y Latifoliadas con asociaciones de Matorral Xerófilo.

4.10. Precisar si el predio se encuentra dentro de alguna ANP.

El predio objeto de estudio no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida.

4.11. Precisar las especies en riesgo de flora y fauna clasificadas en la NOM-059.

Para el caso de la vegetación, durante los trabajos de muestreo en campo dentro de la superficie propuesta para cambio de uso de suelo no se encontraron especies enlistadas en alguna categoría dentro de la NOM-059, se ubicaron algunas cactáceas como la Mammillariaheyderi y la Stenocactuscopnogonus, que después de revisar minuciosamente la norma antes mencionada se determinó que solo las dos se encuentra con categoría de Protección Especial (Pr). En lo que a fauna se refiere, dada la poca superficie con que cuenta el predio

sujeto a estudio lo que limita la distribución de algunas especies sobre todo de mamíferos mayores, por lo que la mayoría de las especies que a continuación se enlistan su área de distribución se concentra en el área de influencia al proyecto.

4.12. Ubicación del predio respecto a la cuenca o microcuenca (Alta, media o baja), relieve, pendiente media.

4.12.1. Ubicación del predio.

El área de estudio se encuentra ubicada en la parte dentro del Estado de Zacatecas, en un predio rustico propiedad de Compañía Minera Juanicipio, S. A de C.V, al Oeste de la cabecera municipal de Fresnillo, Zacatecas. (Se Anexa Plano). El área propuesta se ubica, en particular dentro de dos cuencas la Rio Aguanaval y la Fresnillo – Yesca, de la región hidrológica RH-36 la primera y la segunda de la RH 37.

4.13. Estado de conservación y/o deterioro de la vegetación y del suelo.

4.13.1. Vegetación.

El deterioro de la vegetación depende de varios factores pero hay uno que es de los más importantes siendo este el factor económico, en el cual se favorecen las actividades que permiten las ganancias a corto plazo. Se refiere al aumento en el grado de perturbación que muestra la vegetación, independientemente de otros tipos de cambios ecológicos en las comunidades vegetales.

En el área del proyecto la vegetación existente es de porte alto en su mayoría presentando un grado de conservación medio desarrollándose en su hábitat natural, solo la que se encuentra en el área propuesta será removida empleando

para estos trabajos de rescate y reubicación de las mismas así como también el aprovechamiento de las especies maderables. En el presente documento se vuelven a plantear acciones que nos lleven a mitigar los impactos negativos hacia la vegetación del predio, llevando a cabo actividades de rescate y reubicación estableciendo para este fin áreas que presenten condiciones ecológicas similares a las del sitio original.

4.14. Geología.

La geomorfología del sitio es compleja, constituida por un sistema de barrancas, mesas y elevaciones de pendiente inclinada. Entre las formas menores destacan: piedemontes acumulativos, laderas inclinadas en proceso de denudación y valles intermontanos. La litología del área es un complejo constituido de rocas ígneas como ignimbritas, riolitas y tobas riolíticas del terciario cuyo origen se vincula al de la Sierra Madre Occidental que es una de las provincias ígneas silíceas de mayor tamaño en el mundo, es la más grande del Cenozoico. De acuerdo a Ferrari (2005), la Sierra Madre Occidental es el resultado de la evolución del sistema de subducción Cretácico-Cenozoico del occidente de Norteamérica.

La Sierra Madre Occidental es una gran provincia ígnea silícea oligo-miocénica que está ligada a los eventos ocurridos en el ocaso de la subducción de la placa Farallón y puede verse como el precursor de la apertura del Golfo de California. Una de las características más distintivas de la Sierra Madre Occidental es su cubierta ignimbrítica, debajo de la cual subyace, la formación conocida como "Complejo Volcánico Inferior" (McDowell y Keitzer, 1977, citados por Ferrari, 2005), que es igualmente importante. Este conjunto, constituido por rocas plutónicas y volcánicas del Cretácico-Paleógeno de la misma edad y composición a los batolitos peninsulares y del bloque Jalisco que constituye la roca encajonante de los depósitos de plata en la zona de la región minera de Fresnillo Zacatecas. La litología del cuaternario está constituida de grandes depósitos de aluvión y conglomerados que rellenan las planicies y derrames de basalto.

4.15. Principales causas de deterioro de la vegetación y del suelo.

Deforestación y remoción de la vegetación:

Existe remoción de la vegetación realizadas en años anteriores por los dueños o poseedores del predio, para la obtención de muestras de material para su análisis y estudio de la viabilidad de su utilización así como también para la instalación de la infraestructura, y que en la actualidad dicha vegetación se encuentra en proceso de recuperación.

Actividades Industriales:

Como anteriormente ya se mencionó que en el área en la que se pretende llevar a cabo el proyecto existe toda una infraestructura para llevar a cabo actividades de aprovechamiento de minerales. Existe una degradación natural del suelo provocada por el agua y el viento en la cual se suma la inducida por el hombre a través de las actividades mineras en el predio llevando a cabo una remoción de vegetación ocasionando una reducción en la biodiversidad, en la biomasa, de plantas presente.

4.16. Ubicación del predio respecto a la población más próxima (Distancia y elevación).

La población más cercana es la de Presa de Linares, la cual se encuentra a aproximadamente 2.58 kilómetros de distancia en línea recta a una altura de 2,227 msnm

4.17. Las corrientes naturales permanentes o temporales, su caudal mínimo y máximo que alcanzan.

En el área que nos ocupa, existe un conjunto de drenes interiores y exteriores que bajan de la sierra de Valdecañas en la temporada de lluvias; en términos generales estos drenes se dirigen al norte, donde mueren rápidamente a pocos kilómetros. Mucha del agua precipitada se almacena actualmente en bordos de distintos tamaños.

Quizá el intento de almacenamiento de agua local más importante fue la construcción de la presa de Linares construida a mitad del siglo pasado y que hace varias décadas tuvo un rompimiento de la cortina ocasionando daños considerables a la infraestructura urbana y agropecuaria local.

4.17.1. Caudal mínimo y máximo

Para calcular los caudales se utilizó la información de un arroyo que pasa por el predio.

Tabla 18. Caudales dentro del área de estudio.

Caudal m ³ /s	Flujos Máximos	Flujos Mínimos
		1.28 m ³ /s

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#

Propiedad	Valor
Elevación máxima	2707 m
Elevación media	2500 m
Elevación mínima	2294 m
Longitud	8153 m
Pendiente Media	5.0656 %
Tiempo de Concentración	62.19 (minutos)
Área Drenada:	12.26 km ²
Período de Retorno:	10 años
Coefficiente de escurrimiento:	5 %
Intensidad de la Lluvia:	7.56 cm/h
Caudal	12.87 m ³ /s

Indicadores del Cauce Principal

Propiedad	Valor
Elevación máxima	2707 m
Elevación media	2500 m
Elevación mínima	2294 m
Longitud	8153 m
Pendiente Media	5.0656 %
Tiempo de Concentración	62.19 (minutos)
Área Drenada:	12.26 km ²
Periodo de Retorno:	10 años
Coefficiente de escurrimiento:	0.5 %
Intensidad de la Lluvia:	7.56 cm/h
Caudal	1.28 m ³ /s

Ilustración 14. Indicador de Caudales.

4.18. Actividades y usos que actualmente tiene el predio.

De acuerdo a la información expedida por el INEGI establece que el suelo en el área de estudio, no es propio para la práctica de actividades agrícolas, en donde el aprovechamiento de la vegetación existente es nulo, presenta especies maderables y no maderables además de que es un terreno de Bosque – Encino muy erosionado.

El uso del suelo es principalmente pecuario para ganadería de bovinos con sistema de libre pastoreo, una parte del sitio se utiliza como abrevadero y lugar de descanso para el ganado. La superficie del suelo es lisa con presencia de algunos fragmentos de rocas y gravas de tamaño mediano y grande. El drenaje superficial es de velocidad moderada, el drenaje interno es lento debido a la textura arcillosa y compactación del suelo, reteniéndose la humedad por bastante tiempo.

La erosión en la mayor parte del área es de tipo hídrica y eólica de tipo laminar con efecto ligero. La profundidad de suelo útil es de 30 cm aproximadamente. Este suelo tiene restricciones para su uso debido su dureza, compactación y excesiva retención de agua cuando se satura.

V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

5.1.- Estudio dasométrico

5.1.1.- Cartografía forestal.

Con este trabajo de campo trato de reconocer la totalidad de la heterogeneidad espacial usando como guías de muestreo, gradientes que aparecían como significativas para reconocer cambios, elevaciones, topografía, vegetación, suelo, etc., para lo cual se utilizaron las cartas del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), en sus diferentes temas: topográfica, geológica, suelos, clima, hidrológicos, fisiográfica y uso del suelo, en la escala 1:50,000, sobre las cuales se ubicó el área de estudio y con ello conocer sus características naturales.

Tabla 19. Cartografía utilizada.

Nombre de la Carta	Clave	Tema	Escala
Fresnillo	F13B47	Topográfica Geológica Edafológica Uso del Suelo	1:50,000

5.1.2.- Sistema de muestreo.

Permite muestrear unidades reconocidas por su aspecto fisonomía y por una particular combinación de especies florísticas sin dejar de reconocer que existen extensos territorios de transición. Para estimar las especies a evaluar, se realizó un muestreo completamente al azar en el rodal de interés. Utilizando este tipo de muestreo permite la toma de datos en las diferentes condiciones del área, para que las variables estimativas se acerquen más a lo que realmente existe en la superficie motivo de este estudio. Se realizó un muestreo para la estimación de

los valores de densidad, dominancia y biomasa de las especies de mayor cobertura. Inicialmente se llevó a cabo un recorrido a través del área de estudio, con el fin de planear la aplicación del muestreo y con el apoyo de la cartografía se ubicó el área sujeta al Cambio de Uso de Suelo.

5.1.3.- Esquema de muestreo.

Las unidades de muestreo utilizadas fueron de dimensiones fijas, utilizando sitios circulares de 1,000 m² (1/10 ha.), con un radio de 17.84 m.

Para el levantamiento de la información se utilizó un formato elaborado previamente para los fines del trabajo mismo que considera información de control, física y biótica contando con los siguientes registros: vegetación, exposición, pendiente, altitud, especies florísticas, abundancia.

5.1.4.- Tamaño de la muestra.

Previamente a la conducción práctica de los trabajos de campo, se determinó el tipo y número requerido de unidades de muestreo. Este número se obtiene, para el caso de dimensiones fijas, dividiendo el tamaño de la muestra entre la superficie de la unidad seleccionada de muestreo, de acuerdo a Caballero Deloya se utiliza la siguiente metodología:

$$\textcircled{1} n_s = \frac{n}{S_{um}}$$

DONDE: n _s = Número requerido de Unidades de Muestreo n = Tamaño de la Muestra S _{um} = Superficie de la Unidad Escogida de Muestreo.

Si en lugar del tamaño de la muestra, se emplea la Intensidad de Muestreo (IM), de la expresión anterior $\textcircled{1}$, adopta la siguiente forma:

$$n_s = \frac{(N) * (IM)}{S_{um}}$$

S_{um}

En el caso, N es el tamaño de la Población (superficie aprovechable bajo estimación)

DATOS:

N = 33-26-38 Ha.

IM = 0.07

$S_{um} = 0.1$ Ha.

Aplicando la formula ②:

$$n_s = \frac{(33.2638 * (0.09))}{0.1} = 29.9 \text{ sitios}$$

Basados en experiencias obtenidas de trabajos que se han llevado a cabo en diferentes condiciones de vegetación en donde se han empleado intensidades de muestreo del 1-10 %, aunque frecuentemente se han utilizado de 1-5 % (Caballero Deloya, 1974).

Para este sitio se fijo una intensidad de muestreo aplicada al total de la población. Considerando las normas mínimas para la formulación de Estudios Técnicos se consideró una intensidad de muestreo del 9%; levantándose 29 sitios de dimensiones fijas en una superficie de 33-26-38 Has., donde se pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo.

5.2.- Cálculo de existencias reales existentes en el área de estudio.

De acuerdo a los datos obtenidos del inventario de vegetación se procedió a calcular las existencias reales las cuales se estimaron en número promedio de individuos por hectárea para cada especie, posteriormente se extrapoló a la superficie total que se pretende ocupar que corresponde a 33.2638 hectáreas, mismas que se removerán hacia un área adyacente lo que permitirá conservar y reubicar algunas especies.

Tabla 20. Densidades de vegetación.

Nombre Común	Nombre Científico	Plantas en 29 sitios	Plantas por sitio	Plantas por Ha.	Plantas en 33.2638 Has.
Alicoche	Echinocereustriglochidiatus	1	0.034	0.345	11.470
Biznaga	MammillariaheyderiMuehlenpf.	60	2.069	20.690	688.217
Biznaga ganchito	MammillariamoellerianaBoed.	7	0.241	2.414	80.292
Brikelia	Brickelliascoparia	13	0.448	4.483	149.114
Capulín	Prunusserotina	2	0.069	0.690	22.941
Cenicillo	Leucophyllumfrutescens	13	0.448	4.483	149.114
Chicalote	Argemone mexicana L.	178	6.138	61.379	2,041.709
Cuervilla	Ziziphusobtusifolia	1	0.034	0.345	11.470
Dalea	Dalea bicolor	7	0.241	2.414	80.292
Encino	Quercus potosina Trel.	14	0.483	4.828	160.584
Espina corta	Stenocactusdichroacanthus	179	6.172	61.724	2,053.179
Espina de papel	Stenocactusochoteranius	99	3.414	34.138	1,135.557
Estrellita	Eryngiumheterophyllum	252	8.690	86.897	2,890.510
Flor Blanca	Ageratumcorymbosum	93	3.207	32.069	1,066.736
Gatuño	Acacia schaffnerii	66	2.276	22.759	757.038
Guayacan	Porliera angustifolia	7	0.241	2.414	80.292
Helecho	Pteridiumaquilinum	30	1.034	10.345	344.108
Hoja larga	BuddlejascordioidesKunth	1	0.034	0.345	11.470
Huevo de toro	Echinocereuspectinatus	1	0.034	0.345	11.470
Huizache	Acacia farnesiana	21	0.724	7.241	240.876
Jarilla	Baccharissalicifolia	333	11.483	114.828	3,819.602
Junco	Koeberliniaspinosa	12	0.414	4.138	137.643
Lechuguilla	Agave schidigeraLem.	184	6.345	63.448	2,110.531
Maguey enano	Agave parryiEngelm.	400	13.793	137.931	4,588.110
Manzanita	ArctostaphylospungensKunth	37	1.276	12.759	424.400
Nopal cardon	Opuntia streptacanthaLem.	227	7.828	78.276	2,603.753
Ocotillo	Fouquieriasplendens	31	1.069	10.690	355.579
Palma	YuccadecipiensTrel.	85	2.931	29.310	974.973
Perita	Cercocarpusmontanus	10	0.345	3.448	114.703
Perrito	Opuntia bulbispina Engelm	1	0.034	0.345	11.470
Puyera	Stenocactuscoptogonus	19	0.655	6.552	217.935
Sangre de drago	Jatropha dioica Sessé ex Cerv.	173	5.966	59.655	1,984.358
Sotol	Dassylirionsp.	62	2.138	21.379	711.157
Tabaquillo	Nicotiana glauca Graham	1	0.034	0.345	11.470
Tatalencho	Gymnospermaglutinosum	43	1.483	14.828	493.222
Tepozan	Buddleja cordataKunth	1	0.034	0.345	11.470
Uña de gato	Mimosa dysocarpaBenth.	899	31.000	310.000	10,311.778
Zacate navajita	Boutelouacurtipendula	16	0.552	5.517	183.524
Zacate navajita azul	Boutelouagracilis(H.B.K.) Lag.	45	1.552	15.517	516.162
Zacate pajon	Muhlenbergiapubescens	8	0.276	2.759	91.762
Total		3,632.00	125.241	1,252.414	41,660.042

VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.

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

materiales, equipos y recursos económicos. Dentro del programa de trabajo se incluyen los tiempos necesarios para la obtención de Permisos, Licencias o Autorizaciones, que este tipo de proyectos requiere, para ello los tramitará ante las diferentes Dependencias Federales, Estatales y Municipales, con la oportunidad debida, para cumplir con las Leyes, Reglamentos y Normas que le resultan aplicables.

El cambio de uso de suelo se planea realizar durante el primer mes después de contar con la Autorización por parte de la SEMARNAT, para lo cual se iniciará con los trabajos de topografía para delimitar el área donde se removerá la vegetación y donde se llevará a cabo el rescate de la misma, posteriormente se hará un recorrido para identificar los individuos susceptibles a ser rescatados, poniendo especial atención en a las especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y simultáneamente realizaran actividades para el rescate y protección de fauna silvestre, evitando de esta manera posibles daños a la misma. Se seleccionará un sitio para ubicar el vivero temporal, posteriormente se iniciará con el rescate de la vegetación y finalmente se hará el desmonte y despalme.

Se proyecta que las actividades de Cambio de Uso de Suelo se realizarán en el término de 7 meses.

Tabla 21. Cronograma de Actividades.

Actividad	Mes						
	1	2	3	4	5	6	7
Rescate de Flora y Fauna.							
Remoción de Vegetación.							
Nivelación.							

La actividad consistirá en la eliminación de la vegetación presente en el área después del rescate de la flora de interés, la extracción del arbolado como lo son los huizaches que se encuentran en el área se realizara con el fin de rescatar los productos forestales para su posterior uso, donación a la población aledaña al

proyecto o aprovechamiento para comercialización o restitución de áreas impactadas, para posteriormente llevar a cabo el descapote con la recuperación del suelo fértil y su posterior almacenamiento para actividades de restauración en la etapa de abandono de sitio.

En esta etapa se llevará a cabo el desmonte y remoción de la capa vegetal y edáfica. Para las actividades de desmonte no se utilizara ningún tipo de herbicidas ni productos químicos, ya que sólo se abrirá camino usando maquinaria pesada por lugares estratégicos. El material vegetal que se desmonte, será aprovechado como leña por la localidad más cercana.

Se acondicionarán los caminos de terracería y brechas existentes por las cuales circularán la maquinaria y transportes convencionales desde los diferentes flancos hacia el sitio de exploración.

El volumen de los productos forestales se trasladará a un sitio al interior del predio donde no interfiera con las actividad de construcción, para promover el triturado del mayor volumen posible, y utilizarlo como mejorador de suelo en las áreas verdes y/o en su caso se donará una parte al ayuntamiento municipal para ser utilizado en las áreas verdes comunes.

VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.

Es esencial saber qué recursos naturales existen en el predio para poder saber cómo protegerlos adecuadamente y determinar el mejor aprovechamiento.

Uno de los valores más importantes de la vegetación es el de proporcionar cobertura y comida para la vida silvestre, proveer numerosas funciones ecológicas, incluyendo la captura, la producción, el reciclaje, el almacenamiento y

la elaboración de la energía y los materiales, la estabilización del suelo y de la pendiente, calidad del agua y aire, la estética de paisaje entre otras funciones.

Con el propósito de minimizar los impactos ambientales en el área de influencia del proyecto, es necesario respetar principalmente la vegetación existente, sobre todo aquella que vegeta en los arroyos y suelos con pendientes muy pronunciadas, así mismo incrementar la cubierta vegetal donde sea necesario.

Las cactáceas son uno de los grupos más amenazados del reino vegetal. Las poblaciones naturales de muchas de las especies han sido afectadas por las presiones del desarrollo humano, debido a la conversión de terreno para otros usos y por consecuencia a las actividades de extracción de las plantas de su hábitat.

Aquellas especies forestales como las cactáceas, que estén contempladas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se rescataran y se reubicaran en áreas con condiciones similares al sitio en el cual se pretende llevar a cabo las actividades mineras, esto con la finalidad de garantizar su establecimiento y sobrevivencia.

VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.

Las medidas para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo de las actividades de preparación del sitio y construcción en los subsistemas físico, biótico y perceptual del área propuesta sería las propuestas a continuación.

8.1. Clasificación de medidas.

Para la clasificación de las medidas, se consideró en primer término la agrupación con base en el factor ambiental, el propósito de la medida así como el tiempo u orden cronológico de aplicación. De este modo, la clasificación de las medidas se explica de la manera siguiente:

8.1.1. Medidas preventivas.

Estas anticipan las posibles modificaciones derivadas de la ejecución del proyecto en cada una de sus etapas, considerando estas como la preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono del sitio. De acuerdo a esto, dichas medidas tendrán como función evitar en lo más posible el daño.

8.1.2. Medidas de mitigación.

Pretenden reducir los impactos adversos que persisten aún y con la aplicación de medidas preventivas. Los impactos que generalmente requieren ser mitigados son aquellos que serán generados de manera inevitable reduciendo de esta manera el efecto negativo.

8.1.3. Medidas de compensación.

Amortiguan el daño provocado en un área mediante el desarrollo de obras o acciones sobre el ambiente ejecutadas en el mismo sitio o en sitios diferentes. También, por medio de la remuneración a los individuos y a la sociedad en general, se compensan de manera proporcional los daños causados.

8.1.4. Medidas de restauración.

Estas recuperan los elementos ambientales que no pudieron ser mitigados en el sitio afectado y que serán modificados o alterados en sus condiciones actuales. El mejor tiempo para la aplicación de estas es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración de los componentes o factores ambientales.

8.1.5. Medidas recomendadas por componente ambiental.

La estrategia de minimización de impactos ambientales se basó en la experiencia que hay sobre obras semejantes con respecto a la caracterización de los elementos que conforman los subsistemas ambientales; considerando así mismo, los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental mexicana que incluye las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto propuesto.

Tabla 22. Medidas de Prevención hacia el factor agua.

FACTOR	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	ETAPAS		
			Preparación	Operación	Abandono
Agua	Modificación de patrón natural de los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias por la acumulación de material removido durante el desmonte del área.	No se modificará el cauce de los escurrimientos superficiales. No se afectará a la vegetación existente, a fin de que los escurrimientos sigan su cauce natural.			
		Se realizará reforestaciones en áreas de amortiguamiento y protección del escurrimiento a fin de reforzar la vegetación existente y propiciar la infiltración de la lluvia y fijación del suelo.			
		En las zonas de protección se deberán instalar estructuras de desvío de escurrimientos fluviales para favorecer			

		la infiltración del agua y la recarga del acuífero.			
	Afectación de la calidad del agua por azolves.	Se evitará acumular material removido durante el desmonte del área (residuos vegetales y suelo) a orillas de los escurrimientos naturales respetando al menos una franja de 10 metros a ambos lados de tal forma que se evite el arrastre de este material y se permita el libre flujo de los escurrimientos durante la época de lluvias.			
	Contaminación de escurrimientos superficiales.	Se implementará un programa de manejo y disposición de residuos sólidos (basuras) de manera permanente, para su acopio, almacenamiento y posterior confinamiento en áreas autorizadas.			
	Riesgo de contaminación de escurrimientos superficiales durante el manejo de residuos sólidos.	Los residuos sólidos (papel, cartón, vidrio, plásticos, metales, etc.) serán recolectados y depositados en tambos de 200 litros debidamente etiquetados para su posterior disposición.			
		En lo que respecta a desechos metálicos, maderas entre otros, debido a sus dimensiones serán acopiados y almacenados en áreas destinadas para tal fin, para su posterior disposición a sitios autorizados.			
		Las pinturas, grasas, solventes, aceites y etc., serán considerados como residuos peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, serán ser enviados para su disposición final a lugares avalados y autorizados por las autoridades correspondientes.			
	Contaminación de los escurrimientos naturales	Se ubicarán las áreas de almacenamiento de			

	por el potencial arrastre de materiales particulados resultantes de las excavaciones.	materiales, gravas, arenas y finos, en lugares alejados de los arroyos y adecuadamente protegidos para evitar el arrastre y deslizamiento de materiales.			
--	---	--	--	--	--

Tabla 23. Medidas de Prevención hacia el factor suelo.

FACTOR	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	ETAPAS		
			Preparación	Operación	Abandono
Suelo	Pérdida de suelo fértil durante las actividades de desmonte.	La eliminación de la vegetación existente se realizará en la preparación del sitio.			
		Se removerá la capa de suelo fértil (horizonte A, los primeros 10 a 30 cm de profundidad) a áreas de concentración, evitando su pérdida y para su posterior utilización en las actividades de relleno de excavaciones, a fin de favorecer el establecimiento y desarrollo de la vegetación sobre esta.			
	Compactación del suelo por el movimiento y desplazamiento.	Se evitará al máximo el movimiento y maniobras de la maquinaria fuera del área propuesta y sobre los caminos y vialidades a fin de no alterar la estructura del suelo por compactación.			

Tabla 24. Medidas de Prevención hacia el factor atmosfera.

FACTOR	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	ETAPAS		
			Preparación	Operación	Abandono
Atmosfera	Contaminación del aire por la emisión de gases de combustión.	Se verificará que los vehículos, camiones y maquinaria que pudiera llegarse a emplear estén en operación, entren en tiempo y forma, de esto se hará cargo el promovente que se encuentren vigentes, antes y durante la			

		<p>ejecución de las obras.</p> <p>Se establecerá un programa de mantenimiento periódico de la maquinaria a utilizar.</p> <p>NOM-044- SEMARNAT-1993 – Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo proveniente del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible.</p> <p>NOM-047- SEMARNAT-1999 – Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</p>			
		<p>Se evitará al máximo el movimiento y maniobras de la maquinaria fuera del área propuesta y sobre los caminos y vialidades a fin de no alterar la estructura del suelo por compactación.</p>			
		<p>Se realizará la inmediata reforestación o revegetación de las áreas restauradas con especies de cobertura como los pastos, a fin de estabilizar el suelo y evitar su dispersión por acción del viento.</p>			
	Contaminación del la atmósfera por generación de ruidos.	<p>Los niveles de ruido generados por el equipo, no sobrepasarán los</p>			

		niveles máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación de Ruido así como lo aplicable de las siguientes normas:			
		NOM-080- SEMARNAT-1994 – Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.			
		NOM-081- SEMARNAT-1994 – Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.			

Tabla 25. Medidas de Prevención hacia el factor flora.

FACTOR	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	ETAPAS		
			Preparación	Operación	Abandono
Flora	Posibles daños a la vegetación adyacente.	No se utilizará fuego para eliminar la vegetación y los productos forestales resultantes del cambio de uso de suelo con el fin de evitar la posible propagación del fuego hacia áreas aledañas, así como tampoco se hará uso de herbicidas con el fin de evitar daños a la flora.			
		Previo al desmante la eliminación de la vegetación se realizará por etapas: derribo, desrame, troceo, aprovechando los pocos productos forestales útiles y picando e integrando al suelo aquellos de porte			

		bajo (arbustos y hierbas), para acelerar su descomposición e integración a este, así como evitar riesgos de incendio.			
		Medida compensatoria: Se protegerá y enriquecerá la vegetación de la franja de Amortiguamiento con actividades de reforestación vegetativa y siembra directa de especies nativas minimizando parte de los impactos causados al paisaje, y funcionando como barrera viva.			
		Medida compensatoria: El promovente realizará el pago correspondiente al Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento de acuerdo a lo que establece Art. 118 de La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.			
	Alteración de la biodiversidad de flora.	En la reforestación se recomendará la mezcla de especies nativas a fin de imitar las comunidades vegetales de su entorno natural.			
		Se establecerán letreros informativos en los accesos principales así como en puntos estratégicos de las áreas afectadas y que sean alusivos a la protección de la vegetación en las áreas restauradas.			

Tabla 26. Medidas de Prevención hacia el factor fauna.

FACTOR	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	ETAPAS		
			Preparación	Operación	Abandono
Fauna	Afectación de especies de fauna.	Antes de realizar las actividades de desmonte, se realizará un recorrido minucioso en el área, a fin de detectar madrigueras o			

		nidos de fauna silvestre y provocar su desplazamiento hacia las áreas aledañas y/o realizar su traslado en caso de ser necesario, teniendo especial precaución en las especies de fauna consideradas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.			
		Se capacitará al personal para evitar y prohibir la captura, comercialización y/o caza de fauna silvestre durante el desarrollo de las diferentes etapas y actividades del proyecto, permitiendo su escape y libre tránsito.			
	Perturbación de los hábitos normales de la fauna existente por causa de ruidos provenientes de la maquinaria.	La actividad operación del equipo se realizarán únicamente durante el día, a fin de evitar ruidos durante la noche, cuando estos se hacen más intensos provocando el desplazamiento de la fauna silvestre y alterando sus hábitos nocturnos.			

Tabla 27. Medidas de Prevención hacia el factor escenario.

FACTOR	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	ETAPAS		
			Preparación	Operación	Abandono
Escenario	Modificación escénica del área propuesta.	La correcta estabilización del terreno, acorde a un diseño armónico y geométrico a su entorno natural, que promueva la retención de suelos, el crecimiento de especies vegetales y posteriormente el establecimiento de fauna, así como actividades de reforestación a fin de atenuar los impactos al paisaje en las áreas adyacentes a la superficie sujeta a cambio de uso de suelo.			

Tabla 28. Medidas de Prevención hacia el factor economía.

FACTOR	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS	ETAPAS		
			Preparación	Operación	Abandono
Economía	Impacto del proyecto en la económica local y regional.	Medida de compensación. Por la naturaleza del proyecto y la gran inversión que requiere para su operación generará una derrama económica en fuente de empleo de manera directa e indirecta local en la región siendo un proyecto ampliamente aceptado, sobre todo por el beneficio que traerá no solo en la comunidad sino que también al ambiente, el cual presenta cierto índice de contaminación.			

IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.

De acuerdo con la Comisión Nacional Forestal, los ecosistemas forestales no sólo son fuente de materias primas, sino que brindan además una serie de servicios ambientales de vital importancia para el sostén de las poblaciones urbanas y rurales. Los servicios ambientales derivados de los ecosistemas forestales están ligados a la regulación de procesos naturales, como la provisión de agua, mejorar la calidad del aire, control de la erosión del suelo, acervo genético de plantas y animales y como soporte esencial en la mitigación de riesgos naturales.

La Ley de Aguas Nacionales en su Artículo 3, fracción XLIX, define servicios ambientales como los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad; para la aplicación

de este concepto en esta Ley se consideran primordialmente los recursos hídricos y su vínculo con los forestales.

Por su parte la fracción XXXVII del Artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, define servicios ambientales como: los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

En los siguientes puntos se describen los servicios ambientales que proveen los recursos forestales presentes al interior del predio, que de acuerdo con la naturaleza del proyecto, se verán afectados por el desarrollo del mismo.

9.1.- Provisión del agua en calidad y cantidad.

Este servicio ambiental está relacionado con la función de los bosques y selvas tropicales como reguladores del agua y garantes de su disponibilidad y calidad. Muchos de los patrones hídricos observados en una cuenca, al igual que la cantidad y calidad del agua que de ella emana, dependen de su relieve y pendiente, así como de su tamaño, ubicación geográfica, tipo de suelo y, por supuesto, del conjunto de los ecosistemas que la conforman (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).

Los múltiples estratos de la vegetación interceptan el agua de la lluvia y la canalizan lentamente por hojas, ramas y troncos hacia el suelo, de manera que regulan el escurrimiento pluvial y evitan que el suelo se sature. A su vez, la densa hojarasca y suelos con un alto porcentaje de porosidad y materia orgánica,

característicos de ecosistemas tropicales, permiten la filtración lenta hacia el subsuelo a manera de filtro natural, generando un reservorio de agua dulce.

Chow, et al. (1994)²¹, menciona que el coeficiente de escurrimiento está en función del tipo de suelo y cubierta vegetal presente, de tal manera que una zona con suelo de textura arcillosa y vegetación en abundancia, tendrá mayor capacidad de escurrimiento (mayor infiltración) que una zona carente de vegetación donde no existen horizontes edáficos.

El retiro de la vegetación potencializa el escurrimiento de agua en una cuenca, proceso que repercute en el balance hidrológico de la misma al disminuir el suministro gradual de agua al acuífero, sin embargo tomando en cuenta las dimensiones del predio (33,26980 m²) con respecto a las dimensiones de la cuenca (3,738,710.00 m²), una variación en el coeficiente de escurrimiento por más drástico que sea el cambio, no podrá alterar el flujo ni cantidad disponible de agua en la cuenca.

Considerando lo anterior se asume que las posibles afectaciones hacia este servicio ambiental, serán puntuales y sólo se limitarán a la superficie de cambio de uso de suelo propuesta.

Es importante señalar que durante la construcción de la infraestructura se llevaran a cabo actividades relacionadas con la conservación y buen uso del agua, así como también se conservará la vegetación de la zona colindante y se implementaran áreas verdes en lugares estratégicos dentro del complejo minero. Además se llevaran a cabo acciones que nos ayuden al manejo de la microcuenca. Con estas acciones se garantiza la infiltración del agua lluvia al subsuelo, por lo que las actividades del proyecto no afectarán este servicio ambiental en la microcuenca.

Si bien la vegetación que se presenta en el predio aunque con muy bajas densidades, puede considerarse como un medio para la captación e infiltración del agua de lluvia la cual se perdería el servicio ambiental.

La disponibilidad de agua y la calidad de este vital liquido en el agua superficial y subterránea, está determinado por varios factores, para ello se caracteriza las condiciones climáticas y ambientales que determinan la infiltración y el escurrimiento, como dos parámetros de la calidad y cantidad de agua.

Tabla 29. Parámetros.

Atributos	Aplicación	Área para cambio de uso de suelo 33-26-38 has	Parámetro	Justificación
Tipo de roca	*	Lavas, Brechas	Permeabilidad baja	Determina el movimiento del agua de acuerdo a sus propiedades, fracturas y porosidad
Vegetación	*	Bosque de Pino – Encino y Matorral Xerófilo	Alta densidad 1,252.41 plantas/ha	El tipo de vegetación determina la cantidad de agua de acuerdo a la lluvia
Angulo de inclinación de la pendiente	*	Bajada	6.7 %	Existe un potencial para la infiltración- recarga de acuerdo a su pendiente
Hidrodinámica del relieve	NA	NA	NA	Se refiere al funcionamiento del sistema hidrológico sobre el relieve, desde el inicio del ciclo hidrológico en las cabeceras de las cuencas, donde se inicia la escorrentía y caudales posteriores.
Textura del suelo	*	Regosol	Infiltración media	Determina la velocidad de infiltración de acuerdo al tamaño de las partículas.
Arroyos (Aguas superficiales)	*	Arroyos intermitentes de baja magnitud	Coefficiente de escurrimiento de 5 a 10%	Indican la presencia de aguas y escurrimientos superficiales
Permeabilidad	*	Media	Permeabilidad alta	Determinada de acuerdo a las características físicas de los materiales consolidados y no consolidados y su posibilidad de contener agua.

Uso de suelo	*	Pastoreo		Hace referencia al potencial que tiene el suelo para la retención infiltración-recarga.
Precipitación	*	Baja precipitación	206.7 mm	Fase del ciclo hidrológico que da origen a todas las corrientes, tanto superficiales y profundas.

De los datos anteriores, se tiene que la infiltración y el escurrimiento en el área propuesta para cambio de uso de suelo **33-26-38** has:

Tabla 30. Determinación de escurrimientos.

Superficie Propuesta de 33-26-38	Escurrecimiento máximo instantáneo (m ³ /s)	Escurrecimiento medio anual (mm)	Infiltración media anual (mm)
Condición actual	2.83	19.60	65.68
Con el proyecto	4.49	48.64	67.00

La pérdida del servicio ambiental calidad y cantidad de agua, será en cuanto al aumento de sedimentos en el escurrimiento, el incremento en el arrastre de sólidos o partículas del suelo será, la disminución de la infiltración por la eliminación de la vegetación, esto será mitigado mediante actividades de restauración y remediación de impactos como se ha planteado en capítulos anteriores, para con ello amortiguar el impacto.

9.2.- Captura de carbono y/o contaminantes.

Este servicio ambiental se refiere a la extracción y almacenamiento de carbono de la atmósfera a través de la vegetación, por medio del proceso biológico de la fotosíntesis. Los árboles absorben el dióxido de carbono (CO²) atmosférico junto con elementos del suelo y aire; la cantidad de CO² que el árbol captura durante un año, consiste sólo en el pequeño incremento anual que se presenta en la biomasa del árbol (madera) multiplicado por la biomasa del árbol que contiene carbono.

Aproximadamente del 42 % al 50 % de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Hay una captura de carbono neta, únicamente mientras el árbol se desarrolla para alcanzar madurez. Cuando el árbol muere, emite la misma cantidad de carbono que capturó. Un bosque en plena madurez aporta finalmente la misma cantidad de carbono que captura.

Los índices de captura de carbono varían de acuerdo al tipo de árbol, suelos, topografía y prácticas de manejo. La acumulación de carbono, llega eventualmente a un punto de saturación, a partir del cual la captura de carbono resulta imposible. El punto de saturación se presenta cuando los árboles alcanzan su madurez y desarrollo completo.

A pesar que este pueda ser un servicio ambiental afectado dado que el proyecto contempla la remoción de la vegetación en el 100% de la superficie del predio, se favorecerá la presencia de áreas verdes que ocuparán superficies considerables dentro de la superficie del mismo, que si bien no reemplazan el servicio ambiental, ayudan a disminuir el impacto siempre y cuando en ellas se mantengan las condiciones idóneas para el desarrollo de las plantas y su buen estado fisiológico. Por otra parte considerando las dimensiones del proyecto y su influencia en la microcuenca se espera que el impacto sea puntal, siempre y cuando las medidas de mitigación sean ejecutadas de forma correcta.

9.3.- Generación de oxígeno.

Este servicio ambiental, al igual que el anterior, está ligado con el proceso de la fotosíntesis que acontece en las plantas, sin embargo, resulta difícil determinar la cantidad de oxígeno que genera una planta al día, no obstante, se puede calificar de manera cualitativa considerando el grado de madurez y el tipo de vegetación de que se trate.

La afectación a este servicio ambiental se valora como muy bajo considerando los mismos argumentos expuestos en el análisis del servicio de captura de carbono, debido a que se relacionan de manera directa con la fisiología de las plantas y sus procesos biológicos, por lo tanto también se asume que su afectación será puntual y de muy baja magnitud.

9.4.- Amortiguamiento a los impactos de fenómenos naturales.

Es difícil estimar con precisión la importancia de la superficie del proyecto sometida a cambio de uso de suelo con respecto a este servicio ambiental. Sin embargo, la mayoría de los autores estiman esta importancia de manera indirecta, basándose en los costos o daños que provoca la presencia de inundaciones o tempestades con respecto a la remoción de vegetación.

Todo ello sustentado en el hecho de que la remoción de vegetación es uno de los factores que potencializa la pérdida de suelos y la capacidad de retención de agua de los mismos, de tal manera que se aumenta el coeficiente de escurrimiento, incrementando con ello el riesgo de inundaciones en terrenos planos y con pendiente ligera.

A la vez se cree que la vegetación cumple con la función de reducir el potencial destructivo de fenómenos naturales como los huracanes, sin embargo no existe investigación al respecto. Lo que es un hecho, es que la vegetación mitiga el daño e impacto de rachas de vientos superiores 180 km/hr, funcionando como barrera rompe viento, aunque dicho servicio se verá impactado de forma imperceptible al momento que se compara la cantidad de vegetación a remover con la vegetación presente en la cuenca.

9.5.- Modulación o regulación climática.

Tomado un enfoque sistémico, podemos visualizar el medio físico en el que se encuentra inmerso el proyecto, como un sistema en el que existe un balance de materia y energía.

Al momento de haber un cambio en la composición natural del medio, es posible generar alteraciones que rompan el equilibrio de dicho sistema. Bajo este tenor, encontramos que existirán cambios de temperatura en el sotobosque y a nivel de mesofauna, registrando aumentos de evaporación debido a la radiación directa, así como cambios en los ciclos biogeoquímicos naturales a una escala local.

Sin embargo, considerando el entorno que rodea el área donde se llevará a cabo el proyecto, es posible que las alteraciones locales queden marcadas como eventos aislados, en donde la capacidad de resiliencia y resistencia del sistema, junto con medidas de mitigación, disminuyan el efecto negativo.

A manera de conclusión, podemos decir que resulta evidente el cambio de patrones climáticos locales con el desarrollo del proyecto, ya que es posible generar variaciones en la evapotranspiración, evaporación, radiación en el suelo, desecación, así como aumento de la temperatura, entre otros.

Sin embargo, dichos cambios no podrán ser cruciales en la dinámica de la cuenca, dado que la superficie del predio resulta poco significativa en comparación con ésta.

9.6.- Protección y recuperación de suelos (erosión).

La vegetación funge como fijadora del suelo, lo cual es importante en la región ya que se trata de un recurso limitado y frágil, ante fenómenos como la erosión, la pérdida de materia orgánica o la contaminación.

Es un recurso no renovable con una cinética de degradación relativamente rápida en comparación con las tasas de formación y regeneración que son extremadamente lentas. Los objetivos que deben alcanzarse en la protección del suelo son: proteger este recurso de la erosión, mantener la materia orgánica del mismo y proteger su estructura evitando su compactación.

Es importante considerar que la erosión no es un proceso en sí mismo, sino la manifestación fenomenológica de una multitud de procesos que dan lugar a la pérdida del recurso suelo, sin que intervenga el sellado por infraestructuras y urbanismo. Una clasificación muy general permitiría discernir entre erosión hídrica, eólica y por laboreo.

Las dos primeras son consecuencia de condiciones naturales, mientras que la erosión por laboreo es un fenómeno genuinamente antrópico, ya que sucede por la intervención humana a través de sus prácticas y tecnologías. La magnitud de este último proceso erosivo tan sólo ha comenzado a ser reconocida recientemente, como ha ocurrido también con el sellado.

Tomando en cuenta las dimensiones del predio con respecto a la cuenca hidrológica la superficie de suelo que se afectará y causará pérdida del recurso será mínima. Por otra parte el llevar a cabo las medidas de mitigación propuestas disminuirá considerablemente la afectación de este servicio.

De acuerdo a los cálculos de erosión con el uso de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, se tiene lo siguiente:

- **Erosión Potencial 91.85 t/ha/año.**

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación de suelo y agua, se pierden 91.85

t/ha/año, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 9.18 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

- **Erosión Actual 0.91 t/ha/año.**

Esto indica que la erosión es muy baja e inferior a la erosión máxima permisible que en algunas regiones de México es de 10ton/ha/año.

- **Erosión con Prácticas de Conservación de Suelos 0.73 t/ha/año.**

Lo que nos indica que con la aplicación de medidas de remediación la erosión en el área de estudio se reduce 0.18 t/ha/año, casi un 20% de lo que presenta actualmente.

X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.

10.1. Técnica.

El área seleccionada para las actividades mineras, representa un porcentaje poco significativo en comparación con el total de la superficie que se compone la totalidad del predio, la cual soporta una vegetación que económicamente no tiene alguna importancia para los dueños o poseedores del recurso, aun cuando existen especies de interés forestal estas son significativamente pocas, que analizándola en términos de beneficios económicos sería más redituable la actividad propuesta.

El predio en estudio se encuentra dentro de la región mineralizada del Municipio de Fresnillo, su ubicación se considera uno de los principales factores de

factibilidad del proyecto, ya que en esta zona se encuentran minerales con contenidos de plomo, zinc, plata y oro.

El proyecto Minera Juanicipio responde a la demanda nacional e internacional por metales no ferrosos, indispensables para el desarrollo y generación de bienes de capital y de consumo, lo que motiva a las empresas mineras para que busquen el desarrollo de nuevos proyectos para incrementar su capacidad o sustituir el agotamiento de reservas en otras unidades mineras.

De acuerdo con lo anterior el área de estudio ha permanecido bajo constante deterioro; por tales situaciones la vegetación se encuentra severamente afectada lo cual ha ocasionado cambios significativos en la estructura y composición, por lo tanto no ofrece los recursos necesarios e indispensables (alimento, refugio, entre otros) para que se desarrollen en su interior gran diversidad y abundancia de especies animales.

Como ya se mencionó anteriormente la vegetación corresponde a un estado de sucesión secundaria dominado principalmente por el estrato arbustivo de especies arbóreas caracterizadas por individuos jóvenes, delgados y de escasa cobertura.

Durante los muestreos realizados se registró la presencia de las especies de Cactáceas *Mammillariamoelleriana* (Biznaga de Chilitos) y la *Stenocactuscoptonogonus* (biznaga undulada costilluda), las cuales son especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cabe señalar que el desarrollo del proyecto no pondrá en riesgo las poblaciones de estas especies vegetales con importancia legal, ya que previo a su construcción, se pretende realizar un rescate de vegetación nativa dándoles a estas especies prioridad, tal como quedará establecido en el Programa de Rescate de Flora elaborado para el proyecto, en cuyos criterios para determinar el

número de individuos a rescatar se plantea que de ser posible se deberán rescatar el 100% de los ejemplares de aquellas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 adicionalmente los ejemplares de estas y otras especies que se rescaten serán reubicados en áreas propuestas para llevar a cabo actividades de reforestación.

Por lo que respecta a la fauna registrada dentro del predio, las especies registradas corresponde a individuos con alta tolerancia a la presencia humana y ambientes urbanos, es importante señalar que no se registraron individuos protegidos por la legislación ambiental aplicable.

Con relación al recurso agua, no se verá comprometido en cantidad y calidad, toda vez que el proyecto cumple con el 40 % de superficie permeable, además de que se prevé que las principales fuentes contaminantes sean adecuadamente manejadas.

Con respecto a la erosión de los suelos, ésta se considerada como un proceso más de la degradación de los suelos; aunque debe diferenciarse los mecanismos de degradación o deterioro y los de pérdida del recurso.

Para el caso particular del proyecto éste no incluye actividades que generen su erosión, debido a las diferentes actividades que se realizarán, como son: el desmonte, el despalme, la nivelación del terreno, la compactación del suelo mismo, así como el desplante de construcciones móviles y las vialidades; de acuerdo con lo anterior existirá una pérdida del recurso por el sellado del terreno.

Es importante aclarar que la erosión no es un proceso en sí mismo, sino la manifestación fenomenológica de una multitud de procesos que dan lugar a la pérdida del recurso suelo, sin que intervenga el sellado por infraestructuras y urbanismo (Ibáñez y García, 2006).

Debido a que el suelo no es un recurso natural renovable a escala humana, ya que su formación es un proceso de miles de años, su pérdida por erosión o sellado puede considerarse irreversible. Sin embargo, este proceso sólo ocurrirá a nivel del predio.

La superficie de cambio de uso de suelo del terreno forestal, representa apenas el 0.00088 % de la cuenca, es por ello, que el nuevo uso propuesto no provocará la disminución en calidad de agua, no provocará la erosión de los suelos y tampoco se verá afectada la biodiversidad de la cuenca. No provocará cambio a la calidad del agua subterránea debido a que la posible fuente contaminante se refiere a las aguas residuales que genere la operación, y el riesgo estará controlado.

En conclusión, se considera que el proyecto no compromete la biodiversidad, porque la afectación a este componente ambiental será puntual, su alcance se limita al área de cambio de uso de suelo, el proyecto contempla realizar rescate de flora y fauna silvestre y llevar a cabo un programa de reforestación y de restauración de suelos.

10.2. Económica.

Dentro de la justificación económica el desarrollo económico del país requiere del crecimiento y consolidación de una industria minera que propicie la autosuficiencia en los metales mencionados, genere empleos, derrama económica a largo plazo y que beneficie a la población regional y a la economía del país.

Otros beneficios que generaría el desarrollo del proyecto Minera Juanicipio, son:

- Aprovechamiento racional de los recursos naturales existentes en el sitio.

- Con la generación de empleos, se propicia tanto el desarrollo económico, como la creación de infraestructura comercial y de consumo, a nivel regional y nacional.
- Con la utilización de mano de obra, para la obtención de sus productos, propiciará la generación de impuestos a nivel regional y nacional.
- Contribuirá al incremento de las exportaciones para el país en el ramo de los metales comercialmente más utilizados.
- Generará divisas para el país por las exportaciones.
- Continuará con la generación de bienes y servicios en la región y en el país.

10.3. Social.

Los principales productos mineros de México son el cobre (20%), la plata (14%), el zinc (14%), el coque (11%), el carbón mineral (8%) y el oro (7%), en porcentajes representantes del valor total de la producción minera de concesibles (alrededor de 28,000 Millones de pesos anuales), respectivamente.

De acuerdo con los datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la minería genera 265,049 empleos en todo el país y, en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, contribuye con el 0.5% y 1.9% del empleo nacional e industrial, respectivamente.

Por ser una actividad de alto riesgo y realizada, a menudo en regiones aisladas, las remuneraciones del personal ocupado en la minería son en promedio 55% superiores a la media del país.

Se considera como área de influencia de los impactos sobre el medio socioeconómico que podrá generar la realización del proyecto propuesto, a los centros de población que recibirán retribuciones económicas en los sectores comerciales y de oferta de empleo, principalmente, lo cual incrementará también

el nivel de ingresos per cápita, etc.; reconociéndose dos tipos: la inmediata y la regional.

La primera correspondiente a la localidad de Juanicipio y la regional como aquellas comunidades que recibirán la mayoría de los impactos indirectos, como es el caso de Fresnillo.

Por otra parte, todo tipo de proyectos mineros traen consigo además del beneficio del empleo, otros beneficios asociados, como son las inversiones necesarias para su realización, lo que implica la contratación de empresas que ejecutarán las obras, la compra de insumos, así como los pagos de permisos y derechos.

La inversión contribuirá con la creación de empleos temporales que beneficiará a gran cantidad de obreros de la industria minera de la zona; impulsará a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones vecinas y significará ingresos en materia de impuestos y permisos al Municipio de Fresnillo, al gobierno estatal y federal.

XI. Datos de la persona que haya formulado el estudio.

Responsable de la elaboración del estudio Técnico Justificativo Para el Cambio de Uso de Suelo Forestal.

Nombre o razón social: Santos Reyes Quezada

Registro Federal de Contribuyentes: REQS-760620-M51

CURP: REQS760620HCLYZN05

Dirección del Responsable del Estudio: Calle Castillo de Garcí Muñoz No. 401, Fraccionamiento Nuevo Castillo, C.P. 35015 Gómez Palacio, Durango, Teléfono: (871) 2211789, Correo electrónico: lagunero_76@hotmail.com

XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.

El Proyecto, en base a su naturaleza, actividad, infraestructura pretendida y localización, se debe vincular con diferentes herramientas jurídicas en materia ambiental, de protección y prevención, así como de ordenamiento territorial.

Las herramientas jurídicas en materia de protección ambiental, para efectos del Proyecto, son complementadas con referencias internacionales (en aquellos casos en donde sea necesario) y la política ambiental y de responsabilidad que rige al Grupo Peñoles y sus subsidiarias.

El Proyecto se vincula con diferentes disposiciones jurídicas que le resultan aplicables, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio.

Con el fin de identificar y analizar esta relación, se presentan a continuación los instrumentos normativos de carácter federal que le resultan directamente aplicables, así como los instrumentos de planeación y ordenamiento que existen para el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto (Municipio Fresnillo).

Áreas Prioritarias.

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 de la LGEEPA, se consideran áreas naturales protegidas, las siguientes:

Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

Con el firme propósito de preservar los ambientes naturales representativos en las diferentes regiones ecológicas y de los ecosistemas más frágiles y asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos presentes en el Estado de Zacatecas, se han seleccionado algunas de ellas.

Es importante mencionar que el presente proyecto no afectara ninguna Área Natural Protegida, sin embargo, a continuación se describen aquellas presentes en el Estado.

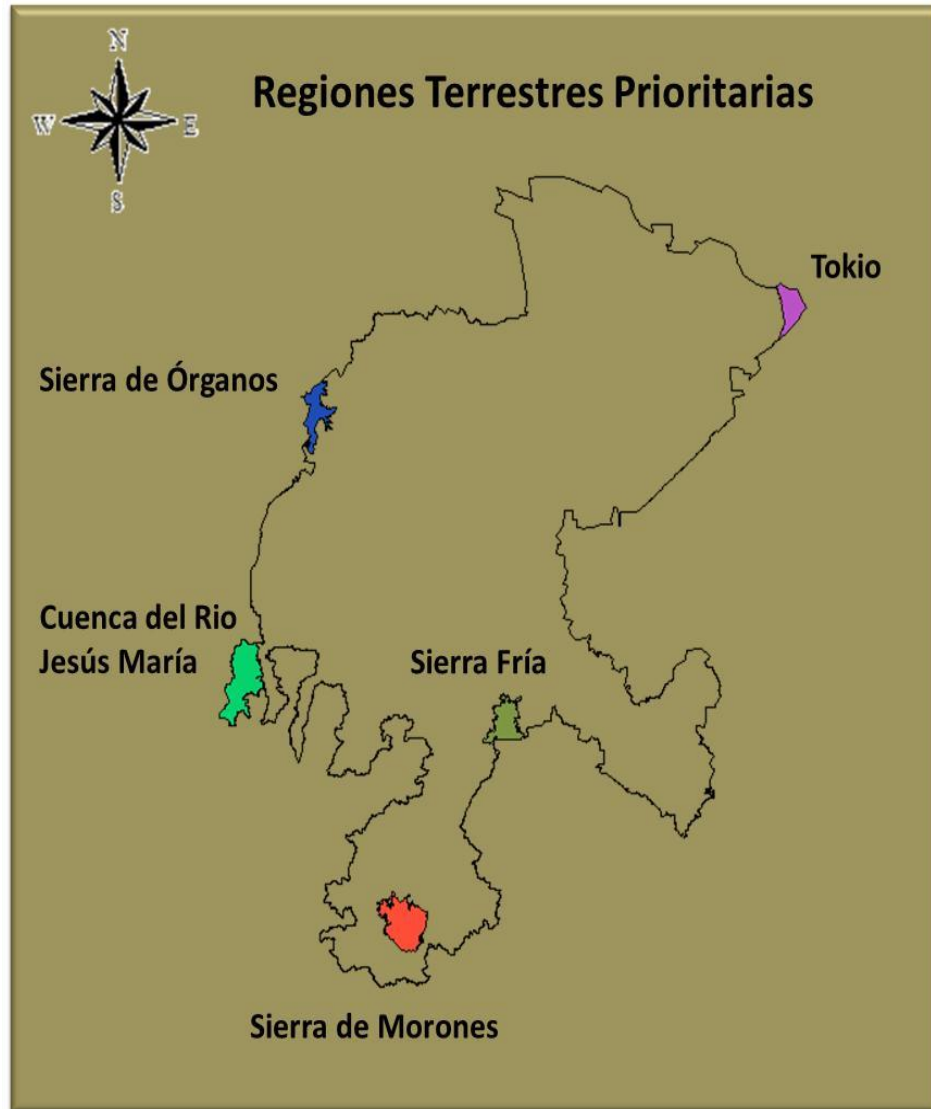
Regiones Prioritarias.

Con el fin de optimizar los recursos naturales financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestre Prioritarias), marino (Regiones Marinas Prioritarias) y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas de mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos.

Regiones Terrestres Prioritaria

En la siguiente Tabla se especifica la ubicación de las Regiones Prioritarias Terrestres del Estado de Zacatecas.

De



acuerdo a la siguiente figura y Tabla, el presente proyecto no afectara ninguna Área Natural Protegida; el Área Natural Protegida más cercana es la Sierra Fría.

Ilustración 15. Regiones Terrestres Prioritarias.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Con base en la información de la tabla anterior, el presente proyecto no se localiza dentro de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, no representa riesgo eminente en la conservación de los recursos de esta RHP.

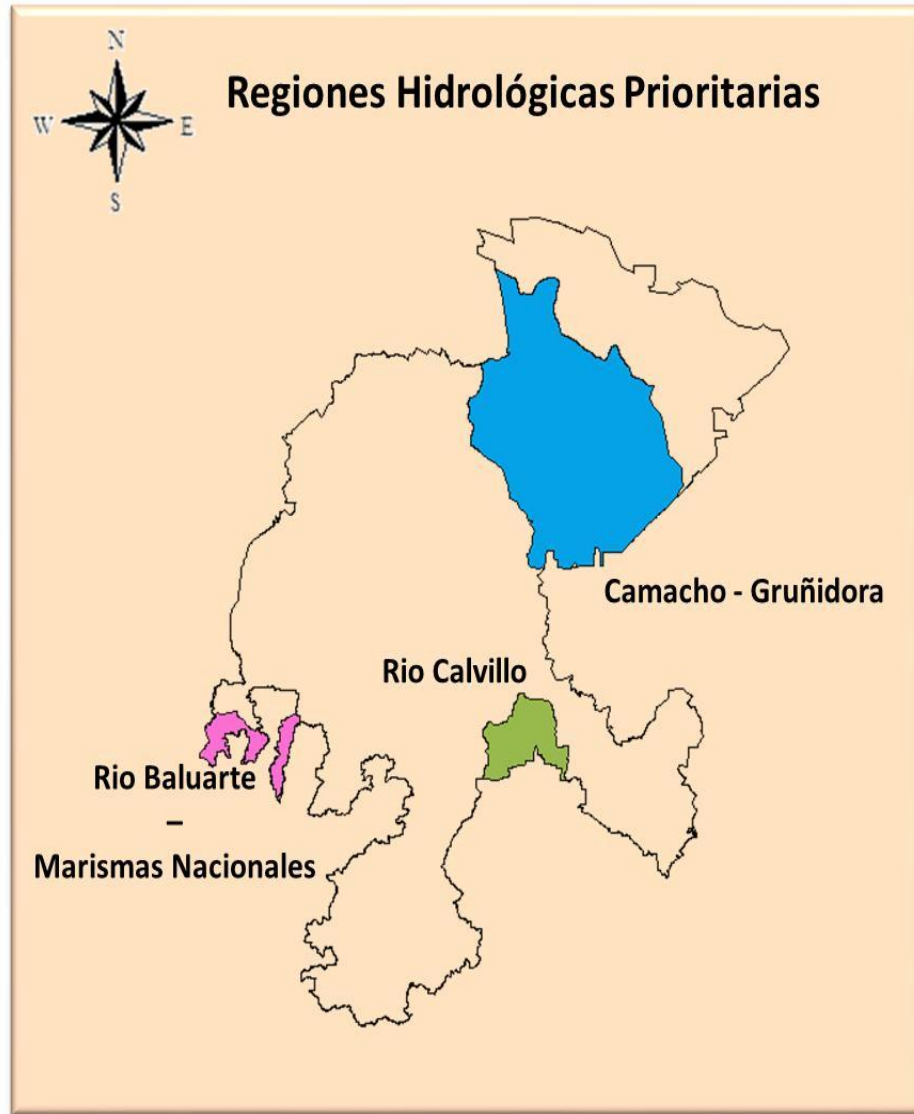


Ilustración 16. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s)

Por su ubicación biogeográfica, nuestro país presenta una enorme riqueza biológica. En nuestro país están representados todos los grupos de flora y fauna. Entre la fauna, las aves ocupan un lugar especial, pues en México habita el 12% del total de las especies del mundo; el 10% de este son endémicas.

Con base en la información de la tabla anterior, el proyecto se localiza fuera de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's), no representa riesgo eminente en la conservación de los recursos de AICA's.



Ilustración 17. . Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

El programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's) en México pretende formar parte a nivel mundial de una red de sitios que destaquen

por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos, tal es el caso en Zacatecas.

Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas.

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, de la conservación, la investigación de la cultura y difusión del patrimonio cultural. Dentro del área del proyecto no se encuentra ningún sitio histórico y/o zona arqueológica, por lo cual, el presente, no producirá impactos a este tipo de inmuebles.

Bandos y reglamentos municipales.

Las actividades del proyecto no se contraponen a lo indicado en las regulaciones de Bandos y Reglamentos del municipio de Fresnillo.

Mencionar el nombre, número y su política, y los criterios de regulación ecológica de la UGA donde se ubicara el proyecto.

Para la ubicación del predio dentro de las Unidades de Gestión Ambiental se utilizó el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Ordenamiento Ecológico es uno de los principales instrumentos de la política ambiental mexicana que propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objetivo que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales.

Por los beneficios sectoriales que supone, el POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad. Cabe aclarar que este Programa una vez que se decrete, será de observancia obligatoria para toda la Administración Pública Federal e inductivo para los particulares.

El POEGT es coordinado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo del Instituto Nacional de Ecología, y con la colaboración de las secretarías de Desarrollo Social; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Turismo; Reforma Agraria; Gobernación (Consejo Nacional de Población, Centro Nacional para la Prevención de Desastres); Comunicaciones y Transportes; Economía (Servicio Geológico Mexicano); Energía (Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad) y el Instituto de Estadística y Geografía. La formulación del POEGT se realizó en 2008 y consistió en cuatro etapas metodológicas: caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta.

La caracterización y el diagnóstico permitieron conocer y evaluar las condiciones ambientales actuales que guarda el país, así como las variables que determinan los espacios territoriales y su aptitud para el desarrollo de cada sector, así como su incompatibilidad con otros sectores.

El predio objeto de estudio se encuentra ubicado en la Región Ecológica 13.1; la Unidad Ambiental Biofísica que la compone son: 16. Cañones de Nayarit y Durango, 17. Sierras y Valles Zacatecanos.

XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define como recursos biológicos forestales las especies y variedades de plantas, animales y

microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquellas de interés científico, biotecnológico o comercial.

Una de las políticas del país contempla la importancia de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales, incluyendo la referida a los recursos biológicos y su biodiversidad, reconociendo como un aspecto fundamental el Sistema de Cuentas Nacionales que registre el valor económico de los recursos biológicos y su biodiversidad y el valor de su uso, agotamiento o degradación, incorporándolos en los costos y beneficios, en términos de la capacidad futura de la economía y de la sociedad.

Debemos entender también que el capital natural está conformado por el aire, el suelo y el subsuelo, el agua, los mares y, en general, todos los recursos biológicos y todas sus interrelaciones. La humanidad se beneficia de este capital natural a través de la provisión de alimentos, medicinas, materias primas, servicios ambientales.

Sin embargo a pesar de lo anterior, la actividad económica no reconoce de manera explícita al valor de uso de los recursos biológicos y de los servicios que prevén, provocando frecuentemente el agotamiento y su degradación.

La ausencia de esta valoración ha permitido que durante mucho tiempo solo se tomaran decisiones basadas en las estrictas señales de mercado o en las necesidades primarias del desarrollo. La distorsión de precios en mercados subsidiados ha generado incentivos para el uso excesivo de los recursos y propiciado su creciente escasez.

No es fácil llevar a cabo una valoración o estimación de los recursos biológicos que se afectan como consecuencia del cambio de uso del suelo; aunque generalmente se ha aceptado una clasificación para la valoración económica de

los recursos biológicos y su diversidad de acuerdo con el beneficio que aportan a la sociedad.

Existen algunas variantes de esta clasificación, pero todas introducen el valor del uso de los recursos naturales y la biodiversidad, los valores alternos de este uso, los valores para las futuras generaciones y los valores referidos a una convicción ética.

Aunque no hay una metodología específica para la estimación económica de los recursos biológicos forestales, se realizó una estimación económica partiendo de dos conceptos fundamentales que de alguna manera muestran el costo de la vegetación a afectar, primero el costo de producción de planta de acuerdo a una serie de conceptos y características específicas que intervienen en el desarrollo de este proceso y dos el establecimiento de la planta que de acuerdo a especificaciones técnicas y costos actualizados nos permitirá darle un valor a la masa forestal a afectar.

El capital natural está conformado por el aire, el suelo y el subsuelo, el agua, los mares y, en general, todos los recursos biológicos y todas sus interrelaciones.

Parte del capital natural la constituyen el aire limpio, el agua disponible y no contaminada, los suelos fértiles, las especies y ecosistemas sanos, los paisajes disfrutables, los microclimas benignos y todo aquello que ayuda al bienestar y a la calidad de la vida, incluyendo todos los valores religiosos, culturales, éticos y estéticos que representan la existencia de los recursos naturales. Su conservación productiva se vincula al bienestar de las sociedades por su contribución real y potencial a la riqueza de las naciones.

La humanidad se beneficia de este capital natural a través de la provisión de bienes tales como alimentos, medicinas, materias primas; de los servicios ambientales, como la conservación y almacenamiento de agua, la calidad del aire,

del agua y del suelo; y los servicios de recreación para las generaciones presentes y futuras. Habría que añadir el valor propio que tiene el capital natural desde la perspectiva de una visión ética más amplia y menos antropocéntrica.

Adicionalmente, la actividad económica no reconoce de manera explícita el valor de uso de los recursos biológicos y de los servicios que proveen, provocando frecuentemente el agotamiento, la degradación y la cancelación de los usos presentes y futuros de dichos recursos.

Una correcta valoración de los recursos naturales y sus usos permitiría también, en la evaluación de proyectos de desarrollo, incorporar opciones significativas, con menor costo ambiental y social, así como corregir los procesos productivos ineficientes o escalas inadecuadas. Los valores de uso, se dividen en valor de uso directo, indirecto y de opción.

Valor de uso directo: es el que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso biológico (alimentos, producción de madera, la explotación pesquera, la obtención de carnes, pieles, leña, el pastoreo de ganado) o de recepción por los individuos (ecoturismo, recreación).

Valor del uso indirecto: se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de los ecosistemas y de las funciones del hábitat; tales como la regeneración de suelos, recarga de acuíferos, ciclo de nutrientes, captura de carbono, autosostenimiento del sistema biológico, entre otros.

Valor de opción: se refiere al valor de los usos potenciales de los recursos biológicos para su utilización futura directa o indirecta, por ejemplo, el uso potencial de plantas para fines farmacéuticos, la obtención de nuevas materias primas, especímenes para el control biológico de plagas.

Valor de existencia: es el valor de un bien ambiental simplemente porque existe: este valor es de orden técnico, con implicaciones estéticas, culturales ó religiosas. Por ejemplo, uno puede valorar la existencia de selvas, jaguares o ballenas, sin implicaciones de posesión o de uso directo o indirecto de ellos.

13.1. Estimación económica de la vegetación:

En general, los recursos biológicos son comercializados para su uso directo en el consumo intermedio o final, así que existen mercados donde se fijan sus precios. En otros casos, los recursos se valoran a través del precio de recursos asociados o sustitutos que se comercializan, como se verá posteriormente. Para la valoración de los usos indirectos que proporcionan los servicios ambientales, en general no existen mercados, y la valoración tiene que recurrir a mercados simulados y a otros métodos de valoración. Los métodos de medición del valor económico se pueden agrupar de acuerdo con el tipo de mercado que se utiliza para su cálculo: a partir de un mercado real, un mercado sustituto o un mercado simulado.

13.2. Precios por la venta de planta.

Tabla 31. Precios de planta.

Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad	Costos	
			Unitario	Total
Alicoche	EchinocereustriglochidiatusEngelm.	11	30.00	330.00
Biznaga	MammillariaheyderiMuehlenpf.	688	100.00	68,800.00
Biznaga ganchito	MammillariaoellerianaBoed.	80	100.00	8,000.00
Brikelia	Brickelliascopariavar. subauriculata	149	5.00	745.00
Capulín	Prunusserotina	11	4.50	49.50
Cenicillo	Leucophyllumfrutescens	149	5.00	745.00
Chicalote	Argemone mexicana L.	1984	0.50	992.00
Cuervilla	Ziziphusobtusifolia	11	5.00	55.00
Dalea	Dalea bicolor Humb. &Bonpl.	80	12.00	960.00
Encino	Quercus potosina Trel.	126	35.00	4,410.00
Espina corta	Stenocactusdichroacanthus	2053	100.00	205,300.00
Espina de papel	Stenocactusochoteranius	1136	100.00	113,600.00
Estrellita	Eryngiumheterophyllum	2776	5.00	13,880.00
Flor Blanca	Ageratumcorymbosum	1067	7.00	7,469.00
Gatuño	Acacia schaffnerii	757	4.00	3,028.00

Guayacan	Porliera angustifolia	80	6.00	480.00
Helecho	Pteridium aquilinum	11	10.00	110.00
Hoja larga	Buddleja scordioides Kunth	11	4.00	44.00
Huevo de toro	Echinocereus spectinatus	11	70.00	770.00
Huizache	Acacia farnesiana	241	10.00	2,410.00
Jarilla	Baccharis salicifolia	3820	12.00	45,840.00
Junco	Koeberlinia spinosa	138	11.00	1,518.00
Lechuguilla	Agave schidigera Lem.	2111	0.50	1,055.50
Maguey enano	Agave parryi Engelm.	4588	60.00	275,280.00
Manzanita	Arctostaphylos pungens Kunth	424	12.00	5,088.00
Nopal cardon	Opuntia streptacantha Lem.	2604	2.00	5,208.00
Ocotillo	Fouquieria splendens	356	0.50	178.00
Palma	Yucca decipiens Trel.	975	40.00	39,000.00
Perita	Cercocarpus montanus	115	15.00	1,725.00
Perrito	Opuntia bulbispina Engelm.	11	15.00	165.00
Puyera	Stenocactus otopogonus	218	100.00	21,800.00
Sangre de drago	Jatropha dioica Sessé ex Cerv.	1984	10.00	19,840.00
Sotol	Dasyliropsis sp.	711	50.00	35,550.00
Tabaquillo	Nicotiana glauca Graham	11	0.50	5.50
Tatalencho	Gymnospermaglutinosum	483	1.00	483.00
Tepozan	Buddleja cordata Kunth	11	15.00	165.00
Uña de gato	Mimosa dysocarpa Benth.	10312	5.00	51,560.00
Zacate navajita	Bouteloua curtipendula	184	0.50	92.00
Zacate navajita azul	Bouteloua gracilis (H.B.K.) Lag.	516	0.50	258.00
Zacate pajon	Muhlenbergia pubescens	92	0.50	46.00
			Total	937,034.50

13.3.- Venta de la Fauna en criaderos.

Tabla 32. Precios de fauna.

Nombre Común	Nombre Científico	Número de Individuos Observados	Precios	
			Unitario	Total
Aura	<u>Cathartes aura</u>	1	100.00	100.00
Pájaro Carpintero	<u>Picoideus scalaris</u>	1	150.00	150.00
Cuervo	<u>Corvus corax</u>	5	20.00	100.00
Halconcillo	<u>Falco sparverius</u>	3	300.00	900.00
Paloma huilota	<u>Zenaidura macroura</u>	1	20.00	20.00
Total			590.00	1,270.00

13.4. Estimación económica de los Servicios Ambientales.

Suponiendo que el área propuesta a cambio de uso de suelo estuviera dentro de las áreas prioritarias del programa de Servicios Ambientales dentro de sus modalidades:

1. Servicios ambientales: Conservación de la cobertura boscosa, se logre la recarga de acuíferos y manantiales y evite la erosión del suelo
2. Conservación a la biodiversidad: Promover la conservación de la biodiversidad (Flora y Fauna), en ecosistemas forestales y sistemas agroforestales con cultivos bajo sombra.

Valoración económica. Valoración económica indirecta a partir del valor de los servicios ambientales que presta la vegetación que se desarrolla al interior del predio. FUENTE: Elaboración propia a partir de los valores que presenta CONAFOR, Reglas de Operación Programa Pronafor, 2013.

Tabla 33. Pago por servicios ambientales.

Modalidad	Costo Unitario	Unidad	Por superficie \$	Total durante cinco años \$
Servicios ambientales:				
• Biodiversidad	382	Hectárea	33-26-38	63,533.85
• Captura de carbono				
• Captura de agua				
Total				63,533.85

13.5. Resumen.

Tabla 34. Concentrado de actividades

Componente	Pago por hectárea \$	Por superficie \$	Total durante cinco años \$
Venta de la Planta		937,034.50	937,034.50
Venta de la Fauna			1,270.00
Venta de Servicios Ambientales	382.00	12,706.16	63,533.85
Total			1,001,838.35

XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

Los costos ambientales por el uso de los recursos naturales han sido ignorados por mucho tiempo, se han considerado externos al proceso productivo. Esta omisión supone en última instancia, el sacrificio del futuro a costa del presente, el detrimento de los procesos globales por los locales y, la supeditación de los intereses de la colectividad a los intereses particulares.

La consecuencia más evidente de la remoción de la cubierta vegetal y de la transformación del ciclo hidrológico es la pérdida del suelo.

La deforestación de grandes masas vegetales, por ejemplo, ha sido una constante en la historia de las colonizaciones y de grandes proyectos de desarrollo. No obstante el país aún conserva el 60% de su territorio con vegetación original.

En contraste el ritmo de deforestación se estima en 1.5 millones de hectáreas anuales, por lo que es urgente encontrar soluciones para llevar a cabo un manejo racional de los recursos naturales que evite la deforestación indiscriminada y pondere los efectos de la transformación en los ciclos hidrológicos y la pérdida del suelo (PAIR-UNAM, 1995).

Por lo anterior es de suma importancia considerar las actividades de restauración dentro de los costos de operación de los proyectos para garantizar la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Sin embargo, el inciso XIV del Artículo 121 y en los artículos 123 y 124 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable establece que:

“Los Estudios Técnicos Justificativos contendrán la estimación de los costos de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo y que los recursos que se obtengan por compensación ambiental serán destinados a

actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso de suelo y que serán realizadas por la Comisión Nacional Forestal”.

Esto sería en una superficie igual o mayor a **33-26-38** hectáreas por lo tanto queda sin efecto la inclusión de un convenio en el presente documento y al o los Promovente, para llevar a cabo la reforestación ya que la Comisión Nacional Forestal será la responsable de ejecutarlo con el depósito que el Promovente hará al Fondo Nacional Forestal.

14.1. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define como recursos biológicos forestales las especies y variedades de plantas, animales y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquellas de interés científico, biotecnológico o comercial.

Una de las políticas del país contempla la importancia de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales, incluyendo la referida a los recursos biológicos y su biodiversidad, reconociendo como un aspecto fundamental el Sistema de Cuentas Nacionales que registre el valor económico de los recursos biológicos y su biodiversidad y el valor de su uso, agotamiento o degradación, incorporándolos en los costos y beneficios, en términos de la capacidad futura de la economía y de la sociedad.

Debemos entender también que el capital natural está conformado por el aire, el suelo y el subsuelo, el agua, los mares y, en general, todos los recursos biológicos y todas sus interrelaciones.

La humanidad se beneficia de este capital natural a través de la provisión de alimentos, medicinas, materias primas, servicios ambientales. Sin embargo a pesar de lo anterior, la actividad económica no reconoce de manera explícita al valor de uso de los recursos biológicos y de los servicios que prevén, provocando frecuentemente el agotamiento y su degradación.

La ausencia de esta valoración ha permitido que durante mucho tiempo solo se tomaran decisiones basadas en las estrictas señales de mercado o en las necesidades primarias del desarrollo. La distorsión de precios en mercados subsidiados ha generado incentivos para el uso excesivo de los recursos y propiciado su creciente escasez.

No es fácil llevar a cabo una valoración o estimación de los recursos biológicos que se afectan como consecuencia del cambio de uso del suelo; aunque generalmente se ha aceptado una clasificación para la valoración económica de los recursos biológicos y su diversidad de acuerdo con el beneficio que aportan a la sociedad.

Existen algunas variantes de esta clasificación, pero todas introducen el valor del uso de los recursos naturales y la biodiversidad, los valores alternos de este uso, los valores para las futuras generaciones y los valores referidos a una convicción ética.

Aunque no hay una metodología específica para la estimación económica de los recursos biológicos forestales, se realizó una estimación económica partiendo de dos conceptos fundamentales que de alguna manera muestran el costo de la vegetación a afectar, primero el costo de producción de planta de acuerdo a una serie de conceptos y características específicas que intervienen en el desarrollo de este proceso y dos el establecimiento de la planta que de acuerdo a especificaciones técnicas y costos actualizados nos permitirá darle un valor a la masa forestal a afectar.

El capital natural está conformado por el aire, el suelo y el subsuelo, el agua, los mares y, en general, todos los recursos biológicos y todas sus interrelaciones. Parte del capital natural la constituyen el aire limpio, el agua disponible y no contaminada, los suelos fértiles, las especies y ecosistemas sanos, los paisajes disfrutables, los microclimas benignos y todo aquello que ayuda al bienestar y a la calidad de la vida, incluyendo todos los valores religiosos, culturales, éticos y estéticos que representan la existencia de los recursos naturales.

Su conservación productiva se vincula al bienestar de las sociedades por su contribución real y potencial a la riqueza de las naciones.

La humanidad se beneficia de este capital natural a través de la provisión de bienes tales como alimentos, medicinas, materias primas; de los servicios ambientales, como la conservación y almacenamiento de agua, la calidad del aire, del agua y del suelo; y los servicios de recreación para las generaciones presentes y futuras.

Habría que añadir el valor propio que tiene el capital natural desde la perspectiva de una visión ética más amplia y menos antropocéntrica. Adicionalmente, la actividad económica no reconoce de manera explícita el valor de uso de los recursos biológicos y de los servicios que proveen, provocando frecuentemente el agotamiento, la degradación y la cancelación de los usos presentes y futuros de dichos recursos.

14.2. Estimación económica de la vegetación:

Para la estimación económica de los recursos biológicos se parte desde una serie de conceptos muy específicos de la producción y establecimiento de la plantación tomando como punto de partida la vegetación a remover de acuerdo a los resultados de los muestreos realizados en las áreas de interés, los cuales arrojaron la cantidad de 41,660 plantas presentes en **33-26-38** hectáreas.

Se considera una producción de 41,660 plantas agregándole un 10 % de pérdidas por manejo por lo tanto sería una producción de 45,826 plantas.

Un recurso biológico frecuentemente tiene varios valores económicos simultáneamente, tal es el caso de la vegetación que nos ocupa; la cual la podemos valorar a través del presente cuadro:

Tabla 35. Conceptos de producción de planta.

CONCEPTO	CARACTERISTICAS	COSTO (\$) POR PLANTA	RENDIMIENTO PLANTAS /Ha	COSTO POR HECTAREA(\$)	COSTOS TOTALES EN 33-26-38 HECTAREAS
INSUMOS BÁSICOS	MATERIAS PRIMAS	\$1.13	1,377	1,556.01	51,758.81
MANO DE OBRA	JORNALES	\$0.35	1,377	481.95	16,031.49
OPERACIÓN	HONORARIOS Y SERVICIOS	\$1.88	1,377	2,588.76	86,111.99
PLANTACIÓN	FLETES Y JORNALES	\$3.84	1,377	5,287.68	175,888.33
COSTOS TOTALES				9,914.40	329,790.62

Costo de una planta seria: \$7.20

Costo total: \$ 329,790.62

14.2.1. Mantenimiento.

Actividades de mantenimiento propuestas para los dos años subsecuentes de la plantación.

- **Cuidados posteriores.**

Es muy común pensar que la reforestación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben de seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que esta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado.

A continuación mencionamos los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación.

- **Riegos de auxilio**

En muchos casos la humedad que reciben las plantas es deficiente, esto puede deberse a los siguientes factores como son, la preparación del terreno no es la adecuada; el trasplante no se realizó en el momento adecuado, o la reforestación se realizó en un año muy seco.

Cualquiera que sea el motivo, es conveniente realizar riegos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la plantación.

“Por lo que para este caso como es una zona de poca o escasa precipitación se requiere por lo menos de un riego, semanal hasta que la planta se encuentre bien establecida después a través de los recorridos de monitoreo se verán los requerimientos de humedad hasta su adaptación”.

La necesidad de riego depende del grado de arraigo que se haya conseguido en las plantas y si estas presentan una etapa de descanso vegetativo. Es decir, si las plantas que se utilizaron en la reforestación se trasplantaron en la época adecuada y además presentan una etapa en la que se encuentran en letargo, el riego no es necesario.

Por lo contrario, si hubo muy poco tiempo entre el trasplante y la finalización de la temporada de lluvias y/o las especies introducidas requieren de humedad continua y en el sitio se presenta una temporada seca muy marcada, solo se podrá asegurar su sobrevivencia y establecimiento por medio del riego.

- **Deshierbe:**

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. En muchos casos esta es la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes.

Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno.

“Por lo tanto se recomienda sólo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo”.

“Los deshierbes deben dejarse de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por luz”.

- **Control de plagas:**

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la plantación.

Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas.

“Si este fuera el caso, su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado”.

- **Aplicación de insumos:**

Otra causa que puede afectar el crecimiento y aspecto saludable de la planta es la falta de elementos nutritivos en el suelo. Lo más común es encontrarlo deficiente en nitrógeno y fósforo. La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de la planta. Si de antemano se sabe que el suelo tiene deficiencias es conveniente aplicar los insumos que lo reviertan y no esperar hasta que la planta muestre los síntomas, pues esto va en perjuicio del establecimiento y crecimiento adecuado de la planta.

Muchas veces estas deficiencias se presentan tiempo después del trasplante, debido a que la planta ha tomado todos los elementos nutritivos del suelo y no está habiendo un buen reciclamiento.

“Por lo general se utilizan insumos que contengan nitrógeno y fósforo.”

- **Medidas de protección:**

Se determinarán las medidas necesarias para lograr una buena sobrevivencia de las plantas, las cuales pueden ser:

- **Cercado (en caso de requerirse):**

El cercado de las áreas a reforestar es recomendable sobre todo en aquellas que se encuentran expuestas al pastoreo. Las características del cercado dependerán del tipo de ganado que presente en el área. Comúnmente se utilizan postes y alambre de púas para la cerca.

Los postes se obtienen de ramas y troncos de árboles de la misma vegetación existente en el área, en este caso el encino. Pero existe un inconveniente ya que esto provoca perturbaciones en las áreas forestales, además que debemos tomar en cuenta en pocos años los postes se deben de reemplazar, por lo que se

recomienda usar postes de concreto o en su defecto establecer el cerco utilizando para los postes especies que se propagan vegetativamente por estaca.

Tabla 36. Actividades de mantenimiento.

Concepto	Costo (\$)	Cantidad	Costo/Ha	Costos en 33-26-38 Has.
Riegos de auxilio	250	2	500	16,631.90
Deshierbe	200	4	800	26,611.04
Control de plagas	300	2	600	19,958.28
Aplicación de insumos	250	2	500	16,631.90
Cercado	3,500	1	3,500	116,423.30
		Total		\$ 196,256.42

Resumen

Tabla 37. Resumen de conceptos.

Concepto	Costos en 01-60-39 Has.	
Reforestación	329,790.62	
Mantenimiento	196,256.42	
	Total	526,047.04

XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

15.1. Considerar las NOMs, según corresponda: 059, 022, 062, 020, 120, 114,

NOM-059- SEMARNAT-2010

Protección ambiental-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.

NOM-062-SEMARNAT-1994

Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionada por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

NOM-020-SEMARNAT-2001.

Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo.

NOM-022-SEMARNAT-2003.

Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. (No Aplica).

NOM-114-SEMARNAT-1998.

Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.

NOM-120-SEMARNAT-2011.

Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.

15.2. Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial y Planes de Desarrollo Urbano, entre otros.

El Proyecto “Juanicipio”, en base a su naturaleza, actividad, infraestructura pretendida y localización, se debe vincular con diferentes herramientas jurídicas en materia ambiental, de protección y prevención, así como de ordenamiento territorial.

Se vincula con diferentes disposiciones jurídicas que le resultan aplicables, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio. Con el fin de identificar y analizar esta relación, se presentan a continuación los instrumentos normativos de carácter federal que le resultan directamente aplicables, así como los instrumentos de planeación y ordenamiento que existen para el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

En materia de uso de suelo, el artículo 27 Constitucional establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

15.2.1. Leyes y Reglamentos Federales.

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, Leyes de corte Federal y Estatal y sus Reglamentos, diversos Códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, además de Normas Oficiales Mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, así como por Normas Mexicanas mediante las cuales se determinan métodos y pautas de regularización y control de actividades y/o rubros (agua, aire, contaminación, residuos, vida silvestre, exploración, minería, etc.) estratégicos de interés.

A partir del decreto de la actual Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) de 1988, y la publicación de sus reglamentos en diferentes materias, es que el país cuenta hoy en día con los instrumentos legales y la estructura organizacional necesaria para que la autoridad ambiental pueda hacer cumplir la legislación y la política ambiental definida.

Complementariamente se han expedido otras leyes referentes a Aguas Nacionales, Desarrollo Forestal Sustentable, Pesca, Vida Silvestre, Residuos, etc., que abordan temas específicos y que aunado a sus respectivos reglamentos y al grupo de normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, calidad de agua, residuos, ruido, impacto ambiental y recursos naturales, completan el esquema global de la Legislación Ambiental Mexicana.

Asimismo, el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece que la regulación ambiental de los asentamientos humanos deberá comprender el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda que determinen llevar a cabo el Ejecutivo del Estado y los municipios, con objeto de mantener, mejorar y restaurar el equilibrio de los propios asentamientos humanos con la naturaleza, a fin de propiciar una mejor calidad de vida de la población.

En ese sentido, la citada Ley prevé un procedimiento en materia de impacto ambiental a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio Ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las obras o actividades listadas en dicho ordenamiento, como lo es en el presente caso y el cambio de uso de suelo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

Por lo anterior, para la elaboración del presente capítulo se han revisado los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales, en materia de regulación de actividades riesgosas, equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatal y municipal de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio. El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas legislaciones y ordenamientos, los principales que se vinculan con el desarrollo del proyecto son:

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
2. Ley Minera
3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA) y su Reglamento
4. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento
5. Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento
6. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento
7. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

ARTICULO 4o.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 8 de febrero de 2012).

ARTICULO 25. Corresponde al estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y

clases sociales, cuya seguridad protege esta constitución. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 28 de junio de 1999).

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyara e impulsara a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 03 de febrero de 1983).

La ley alentara y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, en los términos que establece esta constitución. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 03 de febrero de 1983).

ARTICULO 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza publica, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades

económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 06 de enero de 1992).

Corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrogeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el derecho internacional. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 20 de enero de 1960).

Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de limite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la

línea divisoria de la república; las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzados por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino; o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la república con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fije la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el ejecutivo federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se consideraran como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerara de utilidad pública, y quedara sujeto a las disposiciones que dicten los estados. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 20 de enero de 1960. Modificado por la reimpresión de la constitución, publicada en el diario oficial de la federación el 6 de octubre de 1986).

XX. El estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentara la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos, créditos, servicios de capacitación y asistencia técnica. Asimismo expedirá la legislación reglamentaria para planear y organizar la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, considerándolas de interés público. (Adicionada mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 03 de febrero de 1983).

El desarrollo rural integral y sustentable a que se refiere el párrafo anterior, también tendrá entre sus fines que el estado garantice el abasto suficiente y oportuno de los alimentos básicos que la ley establezca. (Adicionada mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 13 de octubre de 2011).

ARTICULO 28. No constituirán monopolios las funciones que el estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; petróleo y los demás hidrocarburos; petroquímica básica; minerales radioactivos y generación de energía nuclear; electricidad y las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el congreso de la unión. La comunicación vía satélite y los ferrocarriles son áreas prioritarias para el desarrollo nacional en los términos del artículo 25 de esta constitución; el estado al ejercer en ellas su rectoría, protegerá la seguridad y la soberanía de la nación, y al otorgar concesiones o permisos mantendrá o establecerá el dominio de las respectivas vías de comunicación de acuerdo con las leyes de la materia. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 02 de marzo de 1995).

El estado contara con los organismos y empresas que requiera para el eficaz manejo de las aéreas estratégicas a su cargo y en las actividades de carácter prioritario donde, de acuerdo con las leyes, participe por si o con los sectores social y privado. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 3 de febrero de 1983).

El estado tendrá un banco central que será autónomo en el ejercicio de sus funciones y en su administración. Su objetivo prioritario será procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional, fortaleciendo con ello la rectoría del desarrollo nacional que corresponde al estado. Ninguna autoridad podrá ordenar al banco conceder financiamiento. (Adicionado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 20 de agosto de 1993).

No constituyen monopolios las funciones que el estado ejerza de manera exclusiva, a través del banco central en las áreas estratégicas de acuñación de moneda y emisión de billetes. El banco central, en los términos que establezcan las leyes y con la intervención que corresponda a las autoridades competentes, regulará los cambios, así como la intermediación y los servicios financieros, contando con las atribuciones de autoridad necesarias para llevar a cabo dicha regulación y proveer a su observancia. La conducción del banco estará a cargo de personas cuya designación será hecha por el presidente de la república con la aprobación de la cámara de senadores o de la comisión permanente, en su caso; desempeñarán su encargo por periodos cuya duración y escalonamiento provean al ejercicio autónomo de sus funciones; solo podrán ser removidas por causa grave y no podrán tener ningún otro empleo, cargo o comisión, con excepción de aquellos en que actúen en representación del banco y de los no remunerados en asociaciones docentes, científicas, culturales o de beneficencia. Las personas encargadas de la conducción del banco central, podrán ser sujetos de juicio político conforme a lo dispuesto por el artículo 110 de esta constitución. (Adicionado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 20 de agosto de 1993. Fe de erratas publicada en el diario oficial de la federación el 23 de agosto de 1993).

No constituyen monopolios las asociaciones de trabajadores formadas para proteger sus propios intereses y las asociaciones o sociedades cooperativas de productores para que, en defensa de sus intereses o del interés general, vendan directamente en los mercados extranjeros los productos nacionales o industriales que sean la principal fuente de riqueza de la región en que se produzcan o que no sean artículos de primera necesidad, siempre que dichas asociaciones estén bajo vigilancia o amparo del gobierno federal o de los estados, y previa autorización que al efecto se obtenga de las legislaturas respectivas en cada caso.

Las mismas legislaturas, por sí o a propuesta del ejecutivo, podrán derogar, cuando así lo exijan las necesidades públicas, las autorizaciones concedidas para la formación de las asociaciones de que se trata. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 3 de febrero de 1983. Modificado por la reimpresión de la constitución, publicada en el diario oficial de la federación el 6 de octubre de 1986).

Tampoco constituyen monopolios los privilegios que por determinado tiempo se concedan a los autores y artistas para la producción de sus obras y los que para el uso exclusivo de sus inventos, se otorguen a los inventores y perfeccionadores de alguna mejora. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 3 de febrero de 1983).

El estado, sujetándose a las leyes, podrá en casos de interés general, concesionar la prestación de servicios públicos o la explotación, uso y aprovechamiento de bienes de dominio de la federación, salvo las excepciones que las mismas prevengan. Las leyes fijaran las modalidades y condiciones que aseguren la eficacia de la prestación de los servicios y la utilización social de los bienes, y evitaren fenómenos de concentración que contraríen el interés público. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 3 de febrero de 1983).

ARTICULO 73. EL CONGRESO TIENE FACULTAD:

XVII. Para dictar leyes sobre vías generales de comunicación, y sobre postas y correos; para expedir leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal; (modificado por la reimpresión de la constitución, publicada en el diario oficial de la federación el 6 de octubre de 1986).

XXIII. Para expedir leyes que establezcan las bases de coordinación entre la federación, el distrito federal, los estados y los municipios, así como para establecer y organizar a las instituciones de seguridad pública en materia federal,

de conformidad con lo establecido en el artículo 21 de esta constitución. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 18 de junio de 2008).

- **Ley Minera**

Para el desarrollo del proyecto se debe considerar la Ley de Minas. Esta Ley y su Reglamento son los instrumentos jurídicos que regularán esta industria, así como los aprovechamientos y la regularización de la extracción de los minerales. Entre las principales disposiciones que deben atenderse para llevar a cabo la exploración se considerarán los siguientes artículos: 2, 4, 10, 20, 27 fracción IV, 30, 31, 34 y 39 de la Ley Minera, además de los artículos: 62, 74, 76, y 109 del Reglamento de la misma ley, los cuales se describen a continuación:

ARTÍCULO 2.- Se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, la exploración, explotación, y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, así como de las salinas formadas directamente por las aguas marinas provenientes de mares actuales, superficial o subterráneamente, de modo natural o artificial y de las sales y subproductos de éstas.

ARTÍCULO 4.- Son minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyen depósitos distintos de los componentes de los terrenos los siguientes:

I.- Minerales o sustancias de los que se extraigan antimonio, arsénico, bario, berilio, bismuto, boro, bromo, cadmio, cesio, cobalto, cobre, cromo, escandio, estaño, estroncio, flúor, fósforo, galio, germanio, hafnio, hierro, indio, iridio, itrio,

lantánidos, litio, magnesio, manganeso, mercurio, molibdeno, niobio, níquel, oro, osmio, paladio, plata, platino, plomo, potasio, renio, rodio, rubidio, rutenio, selenio, sodio, talio, tantalio, telurio, titanio, tungsteno, vanadio, zinc, zirconio y yodo;

IX.- Los demás que determine el Ejecutivo Federal, mediante decreto que será publicado en el Diario Oficial de la Federación, atendiendo a su uso industrial debido al desarrollo de nuevas tecnologías, a su cotización en los mercados internacionales o a la necesidad de promover la explotación racional y la preservación de los recursos no renovables en beneficio de la sociedad.

Quienes estén realizando la exploración o explotación de los minerales o sustancias a que se refiere la fracción IX anterior, con base en las disposiciones del derecho común, tendrán derecho preferente para obtener la concesión minera correspondiente, siempre que la soliciten en los términos de esta Ley y su Reglamento.

Artículo 6.- La exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere esta Ley son de utilidad pública, serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establece la misma, y únicamente por ley de carácter federal podrán establecerse contribuciones que graven estas actividades.

ARTÍCULO 10.- La exploración y explotación de los minerales o sustancias a que se refiere el artículo 4, así como de las salinas formadas directamente por las aguas marinas provenientes de mares actuales, superficial o subterráneamente, de modo natural o artificial, y de las sales y subproductos de éstas, sólo podrá realizarse por personas físicas de nacionalidad mexicana, ejidos y comunidades agrarias, pueblos y comunidades indígenas a que se refiere el artículo 2o. Constitucional reconocidos como tales por las Constituciones y Leyes de las Entidades Federativas, y sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, mediante concesiones mineras otorgadas por la Secretaría.

ARTÍCULO 27.-Los titulares de concesiones mineras, independientemente de la fecha su otorgamiento, están obligados a:

IV.- Sujetarse a las disposiciones generales y a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a la industria minero-metalúrgica en materia de seguridad en las minas y de equilibrio ecológico y protección al ambiente;

ARTÍCULO 30.- La comprobación de las obras y trabajos previstos por esta ley por medio de la obtención de minerales económicamente aprovechables se hará con base en el valor de facturación o liquidación de los mismos.

ARTÍCULO 39.- En las actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los concesionarios mineros deberán procurar el cuidado del medio ambiente y la protección ecológica, de conformidad con la legislación y la normatividad de la materia.

ARTÍCULO 62.- La designación del ingeniero responsable del cumplimiento de las normas de seguridad en las minas se hará por cada concesión de explotación o agrupamiento de éstas.

Cuando laboren en las obras y trabajos de explotación hasta cincuenta trabajadores, si el titular de la concesión o quien lleve a cabo los mismos mediante contrato es persona física podrá asumir las responsabilidades relativas al cumplimiento de las normas de seguridad en las minas.

ARTÍCULO 76.- Los titulares de concesiones de exploración están obligados a rendir a la Secretaría, dentro de los 90 días siguientes al término de vigencia de la concesión, un informe técnico sobre las obras y trabajos desarrollados, siempre que la superficie que ampare la concesión o el agrupamiento de éstas sea superior a cien hectáreas.

ARTÍCULO 109.- La evaluación de la conformidad sobre el grado de cumplimiento de las normas oficiales mexicanas a que se refiere este Reglamento, será realizada por la Secretaría o bien, a petición de parte interesada, mediante dictámenes técnicos que realicen las personas acreditadas y, en su caso, aprobadas conforme a lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Toda persona interesada en invertir en el sector minero, deberá cumplir con el procedimiento para la tramitación de concesiones y adecuación en el control de obligaciones establecidas en la Ley Minera y su Reglamento.

Una vez obtenido el título de la concesión minera, quienes pretenden llevar a cabo la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de la Ley Minera, deberán sujetarse a las disposiciones emitidas por la SEMARNAT en materia ambiental. Regulado a través de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

Con el propósito de proteger y prevenir los posibles impactos al medio ambiente, esta Ley General establece en su artículo 28, que las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en términos de la Ley Minera, requieren autorización previa por parte de la SEMARNAT, en materia de impacto ambiental. Asimismo, se requiere de esta autorización cuando para llevar a cabo una actividad minera es necesario el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

El artículo 49 de este ordenamiento legal, que se refiere a las actividades no permitidas en las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas, señala que

quedará expresamente prohibido verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante. Por su parte, el artículo 108 establece disposiciones para la exploración y explotación de los recursos no renovables, lo cual se deberá realizar conforme a las normas oficiales mexicanas que se expidan para la protección de los suelos y de la flora y de la fauna, así como para la adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, jales y escorias de las minas e instalaciones del beneficio de los minerales.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Diario Oficial de la Federación, 28 de Enero de 1988) señala en su artículo 28 que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo obras o actividades para la exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de la Ley Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento, mencionan que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se altere el equilibrio de los ecosistemas. En este caso el proyecto se inclina hacia el aprovechamiento de los recursos naturales encontrados en el subsuelo, haciéndolo con respeto a su capacidad productiva, evitando actividades y prácticas que propicien daños al medio ambiente, modificación substancial a largo plazo del ecosistema. Asimismo, se hace referencia a que cuando un proyecto genere algún daño al

ecosistema, se deberán introducir tecnologías y actividades suficientes que ayuden a revertir y/o mitigar los impactos ocasionados por dicha actividad.

Tabla 38. Vinculación de la LGEEPA con el Proyecto

Criterio	Vinculación con el proyecto
Artículo 15. Inciso IV. Quien realice obras o actividades que afecten o dañen el ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha alteración involucre.	En cumplimiento a este artículo, en el documento técnico presente se contemplan diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto.
Artículo 28 Inciso VII. Necesitarán, previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, aquellas personas que pretendan llevar a cabo: III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear. VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.	El proyecto contempla la realización de obras y actividades que tendrán impactos ambientales en un ecosistema de transición del semidesierto al bosque templado de Encino-pino. El proyecto comprende obras de exploración subterránea y sus servicios de apoyo. El proyecto implica la remoción de vegetación total y movimiento de suelos para la preparación y construcción de obras mineras y sus servicios, por lo que será necesario el cambio de uso de suelo de áreas forestales, es por ello que se evalúa el impacto derivado del cambio de uso de suelo. En cumplimiento a este ordenamiento se presenta el documento técnico Manifestación de Impacto ambiental.
Artículo 30. Relativo a los requisitos que debe incluir la Manifestación de Impacto Ambiental, para obtener la autorización de cambio de uso de suelo.	El presente estudio técnico Manifestación de Impacto ambiental cumple los lineamientos técnicos y jurídicos previstos para el caso en concreto.

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Entre los artículos aplicables para el desarrollo del proyecto se encuentran los artículos: 28 fracciones III y VII, 30, 34 y 35 de la misma ley, junto con los artículos 5 inciso L fracción de la I-III, inciso O fracciones de la I-III, 9, 11 fracción de la I-IV, 13 fracción de la I-VIII, 14, 17, 19 y 24 del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los

límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

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

Nuclear;

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

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

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una Manifestación de Impacto Ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Tabla 39. Vinculación del proyecto y el Reglamento de la LGEEPA.

Criterio	Vinculación Con El Proyecto
<p>Artículo 5o. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:</p> <p>I.- Cambio de uso del suelo para actividades (...) industriales o de servicios en predios con vegetación forestal (...)</p> <p>L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:</p> <p>I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo; (...)</p>	<p>Con la presentación de la MIA, se solicita de acuerdo al artículo 28 la autorización del cambio de uso de suelo de áreas forestales de acuerdo al artículo 5, para su evaluación y dictamen, se atiende la obligación del Artículo 30, de presentar la solicitud de evaluación en materia de impacto ambiental y esperar la aplicación de los artículos 34 y 35.</p>

- **Ley General de Vida Silvestre.**

De esta Ley cabe hacer mención los artículos 58, 85 y 87, los cuales se aplicarán conforme a los resultados que arroje el muestreo de fauna (por las especies enlistadas).

ARTÍCULO 58.- Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: en peligro de extinción, amenazado y sujeto a protección especial.

ARTÍCULO 85.- Solamente se podrá autorizar el aprovechamiento de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblación y reintroducción.

ARTÍCULO 87.- La autorización para llevar a cabo el aprovechamiento se podrá autorizar a los propietarios o legítimos poseedores de los predios donde se

distribuya la vida silvestre con base en el plan de manejo aprobado, en función de los resultados de los estudios de poblaciones o muestreos, en el caso de ejemplares en vida libre o de los inventarios presentados cuando se trate de ejemplares en confinamiento, tomando en consideración

Tabla 40. Vinculación del proyecto y la LGVS.

Criterio	Vinculación Con El Proyecto
Artículo 58. Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo	Se propone la aplicación de un programa de rescate de flora y fauna y su reubicación previo al inicio de los trabajos de desmonte habrán de llevarse a cabo las tareas de extracción, captura y recolección de los Individuos de especies de interés biológico, ecológico y paisajístico, para su reubicación. Acciones dentro de las cuales se pondrá énfasis especial en las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Artículo 99. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.	El aprovechamiento de la vida silvestre en el predio no se llevara a cabo, se aplicaran medidas estrictas para evitar la extracción o captura de alguna especie presente en el predio.
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República Mexicana en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el Reglamento. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	Los efectos negativos que pudieran causar las actividades del proyecto han sido evaluados, para lo cual se han propuesto las medidas de prevención y mitigación para revertir tales efectos hacia el medio natural.

- **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece en los artículos 117 y 118 disposiciones jurídicas relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Debido a la presencia de recursos forestales en la zona, el proyecto deberá sujetarse al cumplimiento de lo señalado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), que menciona que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Entre las principales disposiciones que deben atenderse para llevar a cabo la solicitud de cambio de utilización en terrenos forestales se han de considerar los artículos 7 fracción V, 16 fracción XX, 117 y 131 de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el artículo 120 fracción de la I-IV, del Reglamento de la misma Ley. Esta autorización sólo se dará por excepcionalidad mediante la demostración de que no se compromete la biodiversidad ni se provocará la erosión de los suelos, deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación y, de acuerdo con las características propias de este proyecto, no se contempla realizar ningún tipo de aprovechamiento forestal.

ARTÍCULO 7 Fracción V.- Para los efectos de esta ley, se entenderá por cambio de uso de suelo en terreno forestal como la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

ARTÍCULO 16 Fracción XX.- Son atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia forestal autorizar por excepción el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.

En este aspecto.

ARTÍCULO 120.- Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría.

Tabla 41. Vinculación del proyecto y el Reglamento de la LGEEPA.

Criterio	Vinculación Con El Proyecto
Artículo 117. La secretaria solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con excepción previa y opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los Estudios Técnicos Justificativos que demuestre que no se compromete la biodiversidad ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo	Paralelo a la elaboración de la MIA-P, se elaboró el Estudio de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, para ser presentado ante la autoridad competente, a efecto de demostrar la viabilidad ambiental del proyecto y el uso más conveniente en términos productivos que se dará al suelo con el desarrollo del Proyecto.
ARTICULO 118. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento	Una vez que se obtenga la Dictaminación positivo se procederá a cumplir con la disposición mediante el pago al fondo forestal nacional.

- **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal.**

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable menciona en el Artículo 120, que para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la SEMARNAT y que junto con la solicitud deberá presentarse el Estudio Técnico Justificativo, a lo cual se sujeta el Proyecto.

- **Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de Diciembre de 1992 y el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, publicado el 29 de Abril de 2004. El objetivo principal de la LAN es regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su

distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sostenible.

La Ley de Aguas Nacionales, establece disposiciones jurídicas a las cuales se deberán sujetar las personas físicas y morales que lleven a cabo la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales.

Las secciones de esta Ley que se hallan implicadas directamente en este proyecto son las siguientes:

Título Cuarto. Derechos de Explotación, Uso o Aprovechamiento de Aguas Nacionales;

Capítulo II. Concesiones y Asignaciones Capítulo III. Derechos y Obligaciones de Concesionarios o Asignatarios.

Título Séptimo. Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I. Prevención y Control de la contaminación del agua.

Los siguientes reglamentos son aplicables en relación directa con los capítulos declarados anteriormente con respecto a su Ley:

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos; Artículo 8.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente del Trabajo.

Tabla 42. Vinculación del proyecto y la LAN.

Criterio	Vinculación con el proyecto
Artículo 7. De conformidad con las fracciones VI y VII de su artículo 7, es preponderante que la	En el documento técnico Manifestación de Impacto ambiental se presentan las medidas de Prevención

<p>Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.</p>	<p>y de impacto que el proyecto pudiera ocasionar al componente ambiental agua en cuanto a la calidad y cantidad.</p>
<p>Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>En el área existen escurrimientos naturales de agua que puedan ser contaminados, para lo cual se incluyen medidas para prevenir cualquier tipo de contaminación hacia el garantizando su protección.</p>
<p>Art. 96 bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente. "La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus Reglamentos.</p>	<p>La empresa asume la responsabilidad para reparar los daños que pudieran causar las actividades de exploración.</p>

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.**

A través de las actividades de cada una de las etapas de ejecución del proyecto Juancipio se generaran desechos, que pueden ir desde basura doméstica, residuos orgánicos y residuos de combustión, por lo que se deberá tener cuidado en el manejo para cada uno de ellos, aun cuando sean en cantidades mínimas y de esta manera evitar el deposito inadecuado hacia el suelo o los cuerpos de agua.

Tabla 43. Vinculación del proyecto y la LGPGIR.

Criterio	Vinculación con el Proyecto
<p>Artículo. 18. Los residuos sólidos urbanos podrán sub-clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables</p>	<p>Para los residuos sólidos urbanos que se generen durante cada una de las actividades del proyecto principalmente basura procedente de las diferentes áreas tales como: Envases plásticos, papel, bolsas de plástico, así como de los residuos de papel sanitario, serán destinados al relleno sanitario más cercano al proyecto o se contratara el servicio de una empresa dedicada al confinamiento de residuos.</p>
<p>Artículo. 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	<p>Todos los residuos productos de la construcción que vayan a generar serán trasladados a su confinamiento final por parte de la empresa contratista de la obra.</p>
<p>Artículo. 20. La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la SEMARNAT.</p>	<p>El empresa dará cabal cumplimiento a dicho criterio procediendo a elaborar el o los planes necesarios conforme a los lineamientos que establezcan la Norma Oficial Mexicana</p>
<p>Artículo. 21. Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo: I. La forma de manejo II. La cantidad III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación VI. La duración e intensidad de la exposición, VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos</p>	<p>La empresa contara con un área de depósito de residuos peligrosos que previo a su almacenamiento se analizaran las características de estos para su posterior disposición, para lo cual se contratara los servicios de una empresa dedicada al confinamiento de este tipo de residuos.</p>
<p>Artículo. 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>La empresa llevará a cabo cuando así lo requiera la reglamentación en la materia, los análisis CRETIB a través de laboratorios acreditados y registrados ante la EMA.</p>

15.3. Vinculación con la Información Sectorial (Planes y Programas de Desarrollo).

El proyecto es compatible con los lineamientos establecidos en los Planes y programas de desarrollo tanto federal como estatal, indicándose a continuación los aspectos relevantes.

15.4. Plan Nacional de Desarrollo 2007- 2012.

Es el instrumento base de la planeación del Ejecutivo Federal, en él se presentan los principios de gobierno, objetivos y estrategias. Es el instrumento rector de las acciones de la Administración Pública Federal.

En este Plan se destaca la exigencia de que el gobierno promueva el desarrollo, proporcione las condiciones óptimas para la acción de sus emprendedores, planee sus acciones a largo plazo y establezca normas y reglas claras y transparentes. Un gobierno que enlace efectivamente el orden y el respeto, el desarrollo social y humano y el crecimiento con calidad.

La visión de México en el año 2025 implica consolidar un país de alta competitividad mundial, con un crecimiento económico equitativo, incluyente y sostenido, capaz de reducir las diferencias económicas y sociales extremas, y de brindar a cada habitante oportunidades de empleo e ingreso para una vida digna, para realizar sus capacidades humanas y para mejorar, de manera constante, su nivel de bienestar.

Los pilares de este crecimiento son:

- ✓ Un entorno macroeconómico cierto y estable, sustentado en finanzas públicas sólidas.
- ✓ Una acción pública decidida en favor del desarrollo, mediante la programación eficaz y transparente del gasto público en áreas de educación, salud e infraestructura.

- ✓ Un sistema financiero sólido y eficaz en el apoyo al aparato productivo.
- ✓ Una mayor flexibilidad micro económica apoyada en reglas claras y normas similares a las de los países industrializados.
- ✓ La extensión de los frutos de la apertura y de la competitividad a segmentos más amplios de la población.
- ✓ El apoyo a la educación permanente, la capacitación laboral y el desarrollo tecnológico.
- ✓ El uso sustentable de los recursos naturales y el respeto absoluto al medio ambiente.
- ✓ La superación de los rezagos en infraestructura pública y privada.
- ✓ La planeación regional, reforzada por la coordinación entre el Ejecutivo federal y los gobiernos estatales y municipales.

Particularmente para el sector minero se establece el fomento a un mejor aprovechamiento de los recursos, mediante el perfeccionamiento del marco normativo y la aplicación de programas de apoyo técnico y financiero para facilitar la identificación de nuevos yacimientos minerales, para diversificar la producción y para incrementar la competitividad de las empresas mineras.

En este marco el proyecto, pretende el aprovechamiento de un recurso potencial no renovable, en un área en donde ya se efectúan actividades mineras con respeto al medio ambiente y en estricto cumplimiento de los instrumentos de política ambiental.

15.5. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Zacatecas 2010 – 2016.

Es el documento rector que guía las acciones del Gobierno del Estado de Zacatecas durante el periodo 2005 –2010, este es un documento general que marca las grandes líneas de las cuales se desprenderán todos los planes sectoriales y los proyectos específicos de desarrollo. Es también, por mandato de

ley, un compromiso claro de trabajo que el gobierno asume como una obligación de cumplir.

El Plan inicia con un apartado introductorio en el que se incluyen la misión del Gobierno del Estado y la visión de futuro.

Posteriormente, se presentan los objetivos y estrategias que son:

1) Gobernabilidad democrática para el desarrollo humano.

.. Gobernabilidad democrática para el desarrollo.

.. Impulso a la reforma democrática del estado y al acuerdo por Zacatecas.

.. Mejoramiento de la procuración y administración de justicia y la seguridad pública.

.. Gestión administrativa eficaz y transparencia de la administración pública.

2) Hacia un desarrollo económico sustentable

• Desarrollo local y fortalecimiento municipal.

• Desarrollo rural y organización de los productores.

• Integración regional.

• Financiamiento para el desarrollo.

• Apoyos al desarrollo industrial y los servicios.

• Zacatecas como destino turístico cultural.

• Agua y saneamiento ambiental.

3) Desarrollo social con equidad

1. Educación y cultura.

2. Impulso a la innovación científico tecnológico.

3. Compromisos con la salud.

4. Desarrollo urbano con calidad de vida.

5. Equidad de género y atención a grupos vulnerables.

6. Atención a los grupos migrantes.

En lo que se refiere al desarrollo económico, el Gobierno de Zacatecas enfatiza en que debe ser integral y sustentable. Al gobierno del estado le corresponde la promoción de la participación activa de la sociedad en el manejo eficiente de los recursos productivos, naturales, tecnológicos y humanos con que cuenta cada una de las regiones, municipios y comunidades del estado; los objetivos de su intervención se orientan a obtener una mayor capacidad autónoma de crecimiento, mejorar la distribución del ingreso y armonizar las relaciones entre los grupos sociales para incrementar sostenidamente el nivel de vida de toda la población.

Se considera que el rezago más acentuado en Zacatecas con respecto al resto del país se registra en el ingreso per cápita y en la insuficiencia de creación de empleos productivos; por eso, el gobierno estatal en coordinación con todas las instancias y niveles de gobierno, enfoca esfuerzos en promover la generación de mejores condiciones para la atracción de inversiones y para la puesta en marcha de múltiples proyectos productivos, —tanto en el campo como en la ciudad—; asimismo, facilita el acceso al financiamiento de las pequeñas y medianas empresas; abrir mercados y promover la mejor comercialización de todas las mercancías generadas en Zacatecas, considerando prioritario darle valor agregado a los productos del campo, desarrollar las capacidades empresariales y laborales de la población.

El estado considera esencial crear un ambiente propicio para el desarrollo industrial sustentable lo que implica cambios legislativos, capacitación empresarial y laboral, e incentivos fiscales. Impulsando una legislación que regule el establecimiento de industrias, con incentivos programados para su instalación en regiones y ramas económicas determinadas.

La recuperación de flora, fauna y recarga de acuíferos son acciones prioritarias para el estado; por ello, se impulsan acciones de reforestación y apoyo a los productores para crear unidades de manejo ambiental que permitan un uso

sustentable de los recursos naturales, invertir en obras de conservación de suelo y en infraestructura para la captación y uso eficiente del agua, la recarga de acuíferos, la reforestación y la recuperación de agostaderos.

15.6. Programa Nacional de Desarrollo Minero 2007-2012.

La atención al sector minero en este periodo gubernamental quedo inmerso dentro del Plan Nacional de Desarrollo Sector Minero. Este Programa plasma las estrategias y líneas de acción que el gobierno federal propone para incrementar las inversiones mineras y ofrecer opciones de crecimiento y desarrollo a las empresas que cuentan con el potencial geológico, humano y económico para aprovechar los recursos minerales en condiciones óptimas.

Para enfrentar estos retos, el Programa plantea los siguientes objetivos:

- Incrementar la participación de México en los flujos de comercio mundial y en la atracción de inversión extranjera directa.
- Estrategia: incrementar la inversión en el Sector
- Promover la creación, desarrollo y consolidación de las micro, pequeñas y Medianas empresas mineras.

15.7. Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.

No se cuenta con Zonas de Restauración Ecológica en el Estado de Zacatecas, que estén publicadas en el diario Oficial de la Federación.

15.8. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales ambientales con que se relaciona el desarrollo del Proyecto, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 44. Normatividad ambiental aplicable en materia de residuos.

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-1993 Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Como parte de las actividades del plan de vigilancia ambiental se deberá de observar el adecuado manejo y disposición de los residuos considerados como peligrosos.
	NOM-055-SEMARNAT-2003 Requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos excepto de los radiactivos	El almacenamiento temporal de cualquier residuo peligroso generado se realizará dentro del área del proyecto y se hará conforme a las especificaciones de dicha norma
	NOM-052-SEMARNAT-1993 Características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Se clasificarán los residuos producidos determinando su peligrosidad de acuerdo a la observancia de la Norma.

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Contaminación Atmosférica	NOM-041-SEMARNAT-1999 Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Mediante la ejecución de un programa de mantenimiento preventivo para cada una de los equipos y maquinaria a utilizar.
	NOM-045-SEMARNAT-1996 Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible	Mediante la ejecución de un programa de mantenimiento preventivo para cada una de los equipos y maquinaria a utilizar.
	NOM-077-SEMARNAT-1995 Opacidad de humo de vehículos en circulación que usan diesel	Mediante la ejecución de un programa de mantenimiento preventivo para cada una de los equipos y maquinaria a utilizar.

Tabla 45. Normatividad ambiental aplicable en la contaminación atmosférica.

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y	Se aplicará un programa de rescate de flora y fauna de aquellas especies catalogadas en algún estatus de la norma o con alguna característica especial.

	especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	
--	---	--

Tabla 46. Normatividad ambiental aplicable en fauna.

Tabla 47. Normatividad ambiental aplicable en ruido.

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994 Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición	Mediante la ejecución de un programa de mantenimiento preventivo para cada una de los equipos y maquinaria a utilizar.

Tabla 48. Normatividad ambiental aplicable en agua.

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996 Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Se procurará que el efluente del agua de la tratadora cumpla con los límites máximos permisibles de contaminantes

Tabla 49. Normatividad ambiental aplicable en suelo.

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Suelo	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	Se elaborará un programa de mantenimiento preventivo con el fin de prevenir derrames de hidrocarburos y en caso que sucediera, se seguirá un proceso de remediación
	NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 Establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo	Se mantendrá un control estricto de los materiales manejados para evitar afectaciones por sustancias nocivas en suelos, incluyendo metales, si fuera el caso

	hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio	
--	---	--

Tabla 50. Normatividad ambiental aplicable en impacto ambiental.

Aspecto Ambiental	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el proyecto
Impacto ambiental	NOM-061-SEMARNAT-1994 Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal	Dentro del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) se presentan las especificaciones y recomendaciones emitidas para el adecuado manejo de los productos forestales que se obtengan por actividades de desmonte
	NOM-120-SEMARNAT-2000 Especificaciones de proyección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos	Las actividades de exploración del proyecto se sujetaran a las especificaciones de la Norma
	Normas de distribución – construcción – instalaciones Aéreas en media y baja tensión – CFE	Los tramos de línea de media tensión que se instale para el proyecto deberá ser de cable semiasilado con el objeto de afectar lo menos posible a la vegetación de gran altura presente en la zona y así asegurar también el suministro eléctrico Las estructuras (postes y accesorios) deberán ser puestas a tierra efectivamente para que durante la operación no ofrezcan peligro a personas o animales De ser necesario la vegetación se podará de manera que quede alejada de los conductores eléctricos y permitir accesibilidad para operación y mantenimiento de la línea
Recursos Humanos	NOM-004-STPS-1999 Esta norma indica los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilicen en los centros de trabajo.	Todo trabajador que participe en las actividades del proyecto deberá de usar su equipo de protección.
	NOM-023-STPS-2003 Trabajos en minas-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo	Se realizará un plan de emergencia en base a lo que establece la norma, considerando principalmente los equipos contra incendio y brigadas capacitadas para responder a emergencias El proyecto se ajustará al cumplimiento de esta norma, especialmente en lo que se refiere a prevención de incendios, iluminación, ruido y la identificación y comunicación de riesgos
	NOM-027-STPS-2008 Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.	Todo trabajador que participe en las actividades del proyecto deberá de usar su equipo de protección.

	NOM-121-STPS-1996 Seguridad e higiene para los trabajos que se realicen en las minas	Todo trabajador que participe en las actividades del proyecto deberá de usar su equipo de protección.
--	---	---

15.9. Protocolos de las reuniones cumbre.

15.9.1. Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático.

El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático tiene como objetivo la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.

Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Dentro de los compromisos derivados del este convenio, se establece que cada país deberá:

a) Elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes, de conformidad con el artículo 12 inventarios nacionales de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando metodologías comparables que habrán de ser acordadas por la Conferencia de las Parte.

b) Formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y según proceda, regionales, que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático, tomando en cuenta las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, y medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático;

c) Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia, de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos;

d) Promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos, así como otros ecosistemas terrestres, costeros y marinos;

e) Cooperar en los preparativos para la adaptación a los impactos del cambio climático; desarrollar y elaborar planes apropiados e integrados para la ordenación de las zonas costeras, los recursos hídricos y la agricultura, y para la protección y rehabilitación de las zonas, particularmente de África, afectadas por la sequía y la desertificación, así como por las inundaciones;

f) Tener en cuenta, en la medida de lo posible, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados, por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio

ambiente, de los proyectos o medidas emprendidos por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él;

g) Promover y apoyar con su cooperación la investigación científica, tecnológica, técnica, socioeconómica y de otra índole, la observación sistemática y el establecimiento de archivos de datos relativos al sistema climático, con el propósito de facilitar la comprensión de las causas, los efectos, la magnitud y la distribución cronológica del cambio climático, y de las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta y de reducir o eliminar los elementos de incertidumbre que aún subsisten al respecto;

h) Promover y apoyar con su cooperación el intercambio pleno, abierto y oportuno de la información pertinente de orden científico, tecnológico, técnico, socioeconómico y jurídico sobre el sistema climático, y el cambio climático, y sobre las consecuencias económicas y sociales de las distintas estrategias de respuesta;

i) Promover y apoyar con su cooperación la educación, la capacitación y la sensibilización del público respecto del cambio climático y estimular la participación más amplia posible en ese proceso, incluida la de las organizaciones no gubernamentales;

j) Comunicar a la Conferencia de las Partes la información relativa a la aplicación, de conformidad con el artículo 12;

Por ser la actividad minera un generador de gases de efecto invernadero, las implicaciones derivadas de la realización de este proyecto deberán cumplir con lo establecido en el citado convenio.

15.10.- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972, y tratando de basarse en ella, con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra, nuestro hogar, proclama que:

PRINCIPIO 1.- Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

PRINCIPIO 2.- De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

PRINCIPIO 3.- El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

PRINCIPIO 4.- A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

PRINCIPIO 5.- Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo

sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.

PRINCIPIO 6.- Se deberá dar especial prioridad a la situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental. En las medidas internacionales que se adopten con respecto al medio ambiente y al desarrollo también se deberían tener en cuenta los intereses y las necesidades de todos los países.

PRINCIPIO 7.- Los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sostenible, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen.

PRINCIPIO 8.- Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

PRINCIPIO 9.- Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras.

PRINCIPIO 10.- El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones.

Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

PRINCIPIO 11.- Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.

PRINCIPIO 12.- Los Estados deberían cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sostenible de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental.

Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales

transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.

PRINCIPIO 13.- Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales.

Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

PRINCIPIO 14.- Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.

PRINCIPIO 15.- Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

PRINCIPIO 16.- Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

PRINCIPIO 17.- Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

PRINCIPIO 18.- Los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deberá hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.

PRINCIPIO 19.- Los Estados deberán proporcionar la información pertinente, y notificar previamente y en forma oportuna, a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.

PRINCIPIO 20.- Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo. Es, por tanto, imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sostenible.

PRINCIPIO 22.- Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sostenible.

PRINCIPIO 23.- Deben protegerse el medio ambiente y los recursos naturales de los pueblos sometidos a opresión, dominación y ocupación.

PRINCIPIO 24.- La guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sostenible. En consecuencia, los Estados deberán respetar las disposiciones de derecho internacional que protegen al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar en su ulterior desarrollo, según sea necesario.

PRINCIPIO 25.- La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables.

PRINCIPIO 26.- Los Estados deberán resolver pacíficamente todas sus controversias sobre el medio ambiente por medios que corresponda con arreglo a la Carta de las Naciones Unidas.

PRINCIPIO 27.- Los Estados y las personas deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta Declaración y en el ulterior desarrollo del derecho internacional en la esfera del desarrollo sostenible.

El presente proyecto cumple con lo establecido en esta declaración al respetar el derecho a la salud, apegarse a lo establecido por la legislación mexicana, responder a las necesidades de desarrollo de las generaciones actuales y futuras, considerar como parte integral el desarrollo sostenible, contribuir al combate a la pobreza, hacer disponible a la comunidad la información del proyecto. También se considera la internalización de los costos ambientales, la evaluación en materia de impacto ambiental, participación de la mujer.

En especial, se da cumplimiento al criterio de precaución, que establece que no se debe realizar un proyecto cuando exista riesgo de daño grave o irreversible o no se tenga la certeza científica absoluta.

15.11. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.

El Proyecto, en base a su naturaleza, actividad, infraestructura pretendida y localización, se debe vincular con diferentes herramientas jurídicas en materia ambiental, de protección y prevención, así como de ordenamiento territorial.

Las herramientas jurídicas en materia de protección ambiental, para efectos del Proyecto, son complementadas con referencias internacionales (en aquellos casos en donde sea necesario) y la política ambiental y de responsabilidad que rige al Grupo Peñoles y sus subsidiarias.

El Proyecto se vincula con diferentes disposiciones jurídicas que le resultan aplicables, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio.

Con el fin de identificar y analizar esta relación, se presentan a continuación los instrumentos normativos de carácter federal que le resultan directamente aplicables, así como los instrumentos de planeación y ordenamiento que existen para el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto (Municipio Fresnillo).

15.12. Áreas Naturales Protegidas.

El Artículo 45° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, señala que el establecimiento de las áreas naturales protegidas tiene por objeto preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos ecológicos. Se realizó una consulta al listado del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas para confirmar que la zona donde se asienta el Proyecto “Obras de exploración subterránea” no se encuentra dentro de dicho listado o en una zona en proyecto de establecerse como tal. De acuerdo con lo establecido en el

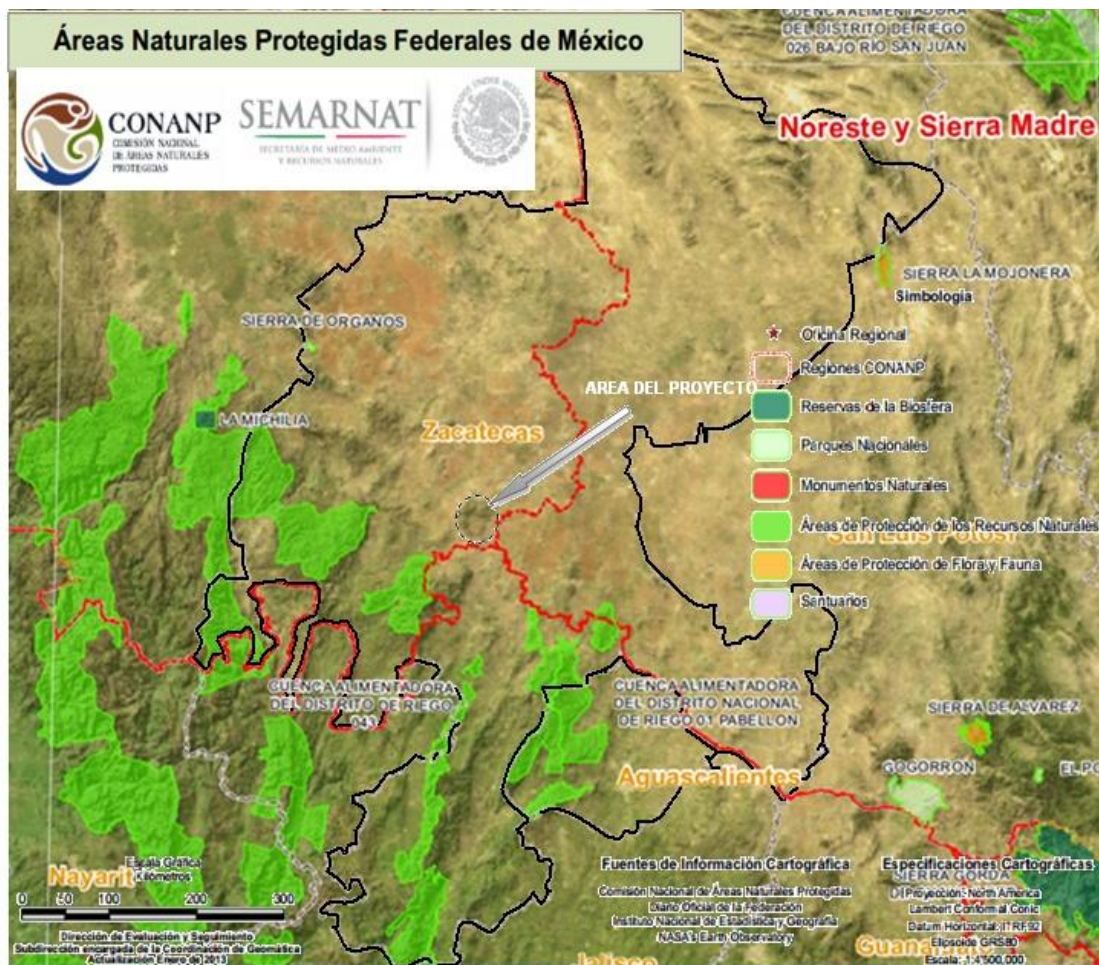
Artículo 46 de la LGEEPA, se consideran áreas naturales protegidas, las siguientes:

Reservas de la Biosfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Santuarios, Parques y Reservas Estatales y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población. Con el firme propósito de preservar los ambientes naturales representativos en las diferentes regiones ecológicas y de los ecosistemas más frágiles y asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos presentes en el Estado de Zacatecas, se han seleccionado algunas de ellas. Es importante mencionar que el presente proyecto no afectara ninguna Área Natural Protegida, sin embargo, a continuación se describen aquellas presentes en el Estado.

15.13.- Bandos y reglamentos municipales.

Las actividades del proyecto no se contraponen a lo indicado en las regulaciones de Bandos y Reglamentos del municipio de Fresnillo.

Ilustración 18. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas Federales con referencia al Proyecto Minero Juanicipio.



XVI. ANEXOS.

- Bibliografía citada

CABALLERO Deloya, Miguel 2000 La Actividad Forestal en México Tomo I. Primera Edición en Español Universidad Autónoma Chapingo.

CETENAL 1979. Carta Edafológica G13 B47 (Fresnillo), Esc. 1: 50,000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional de la Secretaria de Programación y Presupuesto. México, DF.

CETENAL 1979. Carta Geológica G13 B47 (Fresnillo), Esc. 1: 50,000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional de la Secretaria de Programación y Presupuesto. México, DF.

CETENAL 1979. Carta Topográfica G13 B47 (Fresnillo), Esc. 1: 50,000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional de la Secretaria de Programación y Presupuesto. México, DF.

CETENAL 1979. Carta Uso de Suelo G13 B47 (Fresnillo), Esc. 1: 50,000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional de la Secretaria de Programación y Presupuesto. México, DF.

Charles E. Glass. Conabio, CANTE. 1998. Guía Para la Identificación de Cactáceas Amenazadas de México. México D.F.

CONAPO-CNA 1990. La Marginación en los Municipios de México. Comisión Nacional de Población, México, DF.

CONAZA 2000 La Desertificación en el Altiplano Mexicano. Comisión Nacional de Zonas Áridas y Universidad Autónoma Chapingo.

De la Garza, de la Peña Federico E. Y Berlanga Reyes C. A. 1993. Metodología para la Evaluación y Manejo de Candelilla en Condiciones naturales. INIFAP. México. Folleto Técnico No. 5. Pág. 46.

GARCÍA, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.

GÓMEZ Lorence F. 1999. Apuntes del Curso de Aprovechamiento de la Vegetación Forestal de Zonas Áridas. URUZA. Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. UACH. Bermejillo, Dgo.

HELIA Bravo-Hollis. 1991. Las Cactáceas de México, Universidad Autónoma de México. Primera Edición, 1991. Volumen I, II y III. México D.F.

INEGI 2001. Imagen Cartográfica Digital (Condensados Estatales Topográficos) Serie II (Disco Digital) Esc. 1: 250 000. INEGI, Aguascalientes, Ags.

INEGI 2000. Herbario Sistema de Consulta (CD) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.

INEGI. 1999. Anuario Estadístico del Estado de Durango. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INIF, 1980. Primera Reunión Nacional Sobre Ecología, Manejo y Domesticación de las Plantas Útiles del Desierto. Monterrey N. L. México. Publicación Especial No. 31. 527 pp.

INIF. 1981. Estudio Dasonómico de las Zonas Áridas del Norte de México. Publicación Especial No. 2. 2° Edición. México. 166 pp.

ROMÁN de la Vega Carlos Fco. 1984. Principales Productos Forestales No Maderables de México. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. 561 p.

Rzedowski, Jerzy 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México D.F.

SAG 1976. Procedimientos Básicos para Inventarios Forestales con fines de aprovechamientos maderables. Dirección General del Inventario Nacional Forestal. Subsecretaría Forestal y de la Fauna de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. México D.F.

SAG 1974. INF. Piensa usted hacer un inventario forestal. Folleto Técnico Numero 27, Volumen II, Año 4. Julio de 1974. Dirección General del Inventario Nacional Forestal. Subsecretaría Forestal y de la Fauna de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. México D.F.

SAID Infante Gil, Guillermo P. Zarate de Lara. 1984. Métodos Estadísticos (Un Enfoque Interdisciplinario). Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx. Editorial Trillas, 643 Pág.

SARH 1980. Memoria de la Primera Reunión Nacional sobre Ecología, Manejo y Domesticación de las Plantas Útiles del Desierto. SARH- INIFAP. Monterrey, Nuevo León.

SEMARNAT 1997. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1° Edición SEMARNAT. México D.F.

XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (CD). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags.

- **FOTOGRAFIAS**



Ilustración 1 Panorámica de las exploraciones



Ilustración 2 Área de campamento y servicios múltiples



Ilustración 3 Segunda perspectiva del área de campamento



Ilustración 4 Yuccayucca



Ilustración 5 Panorámica del área de campamento



Ilustración 6 Mammillariaheyderi



Ilustración 7 Nopal



Ilustración 8



Ilustración 9 Yucca



Ilustración 10 Perspectiva del Bordo Poniente

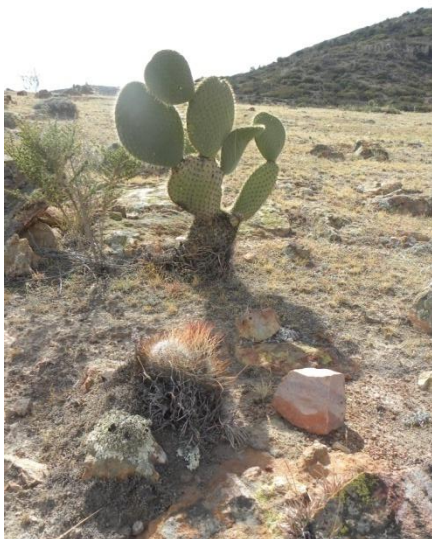


Ilustración 11 Nopal



Ilustración 12 Panorámica del área



Ilustración 13 *Stenocactusdichroacanthus*



Ilustración 14 *Echinocereuspectinatus*



Ilustración 15 Presencia de mamíferos en el área



Ilustración 16 *Mammillariaheyderi*



Ilustración 17 Imagen de la zona



Ilustración 18 Área de piletas de bombeo



Ilustración 19 Área de servicios de mina



Ilustración 20 *Stenocactusdichroacanthus*



Ilustración 21 Área patio de mina



Ilustración 22 *Stenocactusdichroacanthus*



Ilustración 23 Área de piletas de bombeo



Ilustración 24 Fotografía de algunas aves de la zona