



- I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.
- II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES.....	9
I.1. NOMBRE DE LA EMPRESA O PROMOVENTE.	9
I.2. REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES.....	9
I.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA O PROMOVENTE (COMPROBANTE QUE IDENTIFIQUE LA CAPACIDAD JURÍDICA DEL REPRESENTANTE, SUFICIENTE PARA SUSCRIBIR DICHO DOCUMENTO).	9
I.4. NACIONALIDAD DE LA EMPRESA (COPIA DEL ACTA CONSTITUTIVA).	9
I.5. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA.	9
I.6. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES INDICANDO: CALLES, COLONIA, CIUDAD, MUNICIPIO, ESTADO, CÓDIGO POSTAL, TELÉFONO, FAX Y CORREO ELECTRÓNICO.	10
I.7. DOMICILIO FISCAL PARA REALIZAR TRÁMITES ANTE LA SECRETARÍA DE HACIENDA.....	10
I.8. CÁMARA O ASOCIACIÓN A LA QUE PERTENECE LA EMPRESA, INDICANDO: NÚMERO DE REGISTRO Y FECHA DE INGRESO.	10
I.9. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, INDICANDO: NOMBRE, RAZÓN SOCIAL, DOMICILIO, CIUDAD, MUNICIPIO, ESTADO, CÓDIGO POSTAL, TELÉFONO, FAX Y CORREO ELECTRÓNICO.	10
I.10. DICTAMEN FAVORABLE DE USO DEL SUELO, CON RESPECTO AL PLAN DE DESARROLLO URBANO EXPEDIDO POR EL AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DONDE SE PRETENDE DESARROLLAR EL PROYECTO.	10
I.11. DICTAMEN EMITIDO POR LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, REFERENTE AL CAMBIO DE USO DE SUELOS FORESTALES, EN CASO DE PRETENDER LLEVAR A CABO ACTIVIDADES DE DESMONTE.	10
I.12. PLANES O PROGRAMAS ECOLÓGICOS DEL TERRITORIO NACIONAL, CORRESPONDIENTES A LA DIRECCIÓN GENERAL DE NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN ECOLÓGICA DEL MUNICIPIO O DEL ESTADO.	10
I.13. CONGRUENCIA DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS DISPOSICIONES PREVISTAS EN LOS DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	11
I.14. FACTIBILIDAD DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	12
I.15. FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO DE AGUA, ESPECIFICANDO SI SE TRATA DE AGUA CRUDA O POTABLE, INDICANDO EL ORIGEN, VOLUMEN, TRASLADO Y FORMA DE ALMACENAMIENTO.	12
I.16. DOCUMENTO QUE ACREDITE LA SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO (COPIA SIMPLE).	12
II. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	13
II.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	13
II.1.1. Nombre del proyecto.	14
II.1.2. Naturaleza del proyecto. Explicar el tipo de obra que se pretende llevar a cabo, así como la descripción del equipo e infraestructura definiendo la distribución de la superficie, para las diferentes áreas del proyecto en el plano de conjunto.	14

II.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO. EL SOLICITANTE DEBE DEJAR EN CLARO LAS CAUSAS QUE MOTIVARON LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO Y LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y DE OTRO TIPO QUE ÉSTE CONTEMPLE.	15
II.3. PROYECTOS ASOCIADOS. SI ES EL CASO, DESARROLLAR LOS CONCEPTOS REFERIDOS EN LOS PUNTOS II.6 Y II.7 CON RESPECTO A ESTOS PROYECTOS ASOCIADOS.	16
II.4. POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO. EXPLICAR EN FORMA GENERAL LA ESTRATEGIA A SEGUIR POR LA EMPRESA INDICANDO AMPLIACIONES, FUTURAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE PRETENDERÁN DESARROLLARSE EN LA ZONA.	16
II.5. ETAPA DE SELECCIÓN DEL SITIO.	16
II.5.1. Ubicación física del proyecto. Indicar la dirección donde se ubicará el proyecto, señalando: Calles, Colonia, Ciudad, Municipio, Estado..	16
II.5.2. Urbanización del área. Aclarar si el predio se sitúa en una zona urbana, suburbana o rural.	20
II.5.3. Criterios de selección del sitio.	20
II.5.4. Superficie requerida (metros cuadrados). Señalar la superficie que se requerirá para el desarrollo del proyecto, así como el desglose de cada uno de los usos de suelo que se le dará a dicha superficie.	20
II.5.5. Colindancias del predio, indicando la actividad que en ellos se desarrolle y distancia aproximada.	20
II.5.6. Vías de acceso al área donde se desarrollará el proyecto.	21
II.5.7. Sitios alternativos que hayan sido o estén siendo evaluados para el desarrollo del proyecto.	21
II.5.8. Presentar anexo fotográfico o video del sitio de ubicación del proyecto, en el que se muestren además las colindancias y puntos de interés cercanos al mismo.	21
II.6. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	23
II.6.1. Programa de trabajo. Presentar en forma gráfica el desglose de cada una de las actividades que se desarrollarán durante la etapa de preparación del sitio, así como la fecha de inicio y finalización de cada una...	23
II.6.2. Preparación del terreno. Indicar si para la preparación del terreno se requerirá de algún tipo de obra civil (desmontes, nivelaciones, relleno, despiembre, otros). En caso de que así sea, describir en forma detallada.	23
II.6.3.3. Ecosistema y Paisaje.	24
II.6.3.4. Área que será afectada: ubicar su localización.	24
II.6.3.5. Recursos que serán alterados.	25
II.6.3.6. Recursos naturales del área que serán aprovechados. Indicar tipo, cantidad y procedencia (bancos de materiales u otros).	25
II.6.4. En caso de realizar actividades de desmonte o deshierbe dentro del sitio del proyecto, indicar la metodología que se utilizará para llevar a cabo dicha actividad, así como la disposición final que se dará al material vegetal que será retirado.	25
II.6.5. Equipo a utilizar. Señalar el tipo de maquinaria que se utilizará durante la etapa de preparación del sitio, especificando la cantidad y operación por unidad de tiempo, así como su programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	25

II.6.6. Materiales y sustancias a utilizar. Enlistar los materiales y sustancias que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio, indicando tipo, volumen y forma de traslado y almacenamiento.	26
II.6.7. Obras y servicios de apoyo. Indicar y describir las obras provisionales y los servicios necesarios para la etapa de preparación del terreno (construcción de caminos de acceso, puentes provisionales, campamentos, bodegas, letrinas portátiles, otros).	26
II.6.8. Personal utilizado. Especificar el número de trabajadores que serán empleados y su tiempo de ocupación.	26
II.6.9. Residuos generados. Indicar el tipo, volumen, manejo y disposición final de los residuos que se generarán durante la etapa de preparación del sitio.	27
II.6.10. Requerimientos de energía.	27
II.6.11. Requerimientos de agua.	28
II.6.12. Niveles de ruido. Indicar intensidad (en dB) y duración del mismo.	28
II.6.13. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo. Indicar el destino final de las obras y servicios de apoyo empleados en esta etapa.	28
II.7. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.	28
II.7.1. Programa de trabajo. Presentar en forma gráfica el desglose de cada una de las actividades que se desarrollarán durante la etapa de construcción del proyecto, así como la fecha de inicio y finalización de cada una.	28
II.7.2. Equipo utilizado. Señalar el tipo de maquinaria que se utilizará durante la etapa de construcción del proyecto, especificando la cantidad y operación por unidad de tiempo, así como su programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	29
II.7.3. Obras y servicios de apoyo. Indicar y describir las obras provisionales y los servicios necesarios para la etapa de construcción (construcción de caminos de acceso, puentes provisionales, campamentos, bodegas, letrinas portátiles, otros).	30
II.7.4. Personal utilizado. Especificar el número de trabajadores que serán empleados y su tiempo de ocupación.	30
II.7.5. Residuos generados. Indicar el tipo, volumen, manejo y disposición final de los residuos que se generarán durante la etapa de construcción del proyecto.	30
II.7.6. Requerimientos de energía.	31
II.7.7. Requerimientos de agua.	31
II.7.8. Niveles de ruido. Indicar intensidad (en dB) y duración del mismo.	31
II.7.9. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo. Indicar el destino final de las obras y servicios de apoyo empleados en esta etapa.	31
II.8. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	32
II.8.1. Programa de trabajo. Presentar en forma gráfica el desglose de cada una de las actividades que se desarrollarán durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, así como la fecha de inicio y finalización de cada una.	32

II.8.2. Programa de operación. Anexar un diagrama de flujo.	32
II.8.3. Recursos naturales del área que serán aprovechados. Indicar tipo, cantidad y procedencia.	32
II.8.21. Niveles de ruido. Indicar intensidad (en dB) y duración del mismo.	32
II.9. ETAPA DE ABANDONO DE SITIO.	32
II.9.1. Estimación de la vida útil.	32
II.9.2. Programas de restitución del área.	33
II.9.3. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.	33
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	34
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	59
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	59
IV.2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	60
IV.2.1. Aspectos abióticos	61
IV.2.1.1. Clima	61
IV.2.1.2 Geología y Geomorfología	66
IV.2.1.3. Suelos	73
IV.2.1.4. Hidrografía	79
IV.2.2 Aspectos bióticos	83
IV.2.2.1. Vegetación	83
IV.2.2.2 Fauna silvestre	98
IV.2.3 Paisaje	112
IV.2.4 Medio socioeconómico	114
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	125
a) Integración e interpretación del inventario ambiental	125
b) Síntesis del inventario	127
V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	129
VI.1.1. Indicadores de impacto	136
VI.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	136
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	151
V.1.3.1 Criterios	151
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	152
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	154
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	159
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	160
VII.3 CONCLUSIONES	162

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	164
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	164
VIII.2 OTROS ANEXOS	165
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	165
IX. REFERENCIAS.....	166

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL MUNICIPIO DE BANAMICHI, SONORA.	13
FIGURA 2. PROYECTO DE PISTA DE ATERRIZAJE MINA SANTA ELENA CON CAMINO EXISTENTE Y CAMINO PROPUESTO.	15
FIGURA 3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO Y COLINDANCIAS MÁS CERCANAS, VISTA DESDE GOOGLE EARTH 2016.	19
FIGURA 4. TIPOS DE CLIMA PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	63
FIGURA 5. FISIOGRAFÍA DEL SITIO DEL PROYECTO.	66
FIGURA 6. GEOLOGÍA DEL SITIO DEL PROYECTO.	70
FIGURA 7. TIPOS DE SUELO EN EL PROYECTO.	75
FIGURA 8. VARIACIÓN DE LA EROSIÓN EN LAS DIFERENTES CONDICIONANTES DEL PROYECTO.	77
FIGURA 9. SUBREGIONES HIDROLÓGICAS DE LA REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA II DE LA CNA.	79
FIGURA 10. HIDROLOGÍA DEL SITIO DEL PROYECTO.	81
FIGURA 11. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DEL PROYECTO.	83
FIGURA 12. TIPO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL PREDIO SEGÚN INEGI SERIE IV. IMAGEN SATELITAL GOOGLE 2010.	85
FIGURA 13. PERFIL DE ESTRATIFICACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES EN EL TERRENO DEL PROYECTO.	88
FIGURA 14. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL PROYECTO PISTA DE ATERRIZAJE DE LA MINA SANTA ELENA.	89
FIGURA 15. LA GRÁFICA MUESTRA LA COMPOSICIÓN EN NÚMERO ABSOLUTO Y PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES DE CADA GRUPO DE ANIMALES A NIVEL DE PREDIO, DESTACANDO EL GRUPO DE AVES CON MAYOR PORCENTAJE.	98
FIGURA 16. LA GRÁFICA MUESTRA LA COMPOSICIÓN EN NÚMERO ABSOLUTO Y PORCENTUAL DE LAS FAMILIAS DE CADA GRUPO DE ANIMALES A NIVEL DE PREDIO, DESTACANDO EL GRUPO DE AVES CON MAYOR PORCENTAJE.	99
FIGURA 17. LA GRÁFICA MUESTRA LA COMPOSICIÓN EN NÚMERO ABSOLUTO.	99
FIGURA 18. LA GRÁFICA MUESTRA LA COMPOSICIÓN DE LOS ÓRDENES, FAMILIAS Y ESPECIES DEL GRUPO DE MAMÍFEROS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	100
FIGURA 19. LA GRÁFICA MUESTRA LA COMPOSICIÓN DE LOS ÓRDENES, FAMILIAS Y ESPECIES DEL GRUPO DE AVES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	103
FIGURA 20. LA GRÁFICA MUESTRA LA COMPOSICIÓN EN NÚMERO ABSOLUTO Y PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES, FAMILIAS Y ESPECIES DEL GRUPO DE REPTILES E EL ÁREA DE ESTUDIO.	104

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. RELACION DE AREAS DEL PROYECTO.....	15
TABLA 2. NORMALES CLIMATOLÓGICAS DE LA ESTACIÓN MÁS CERCANA AL SITIO DEL PROYECTO: ESTACIÓN BANAMICHI.	62
TABLA 3. TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN MEDIAS MENSUALES Y ANUALES PARA LA ESTACIÓN BANÁMICHÍ.	64
TABLA 4. TEMPERATURAS MÍNIMAS Y MÁXIMAS MEDIAS Y EXTREMAS.....	64
TABLA 5. EVAPORACIÓN PROMEDIO MENSUAL EN LA ESTACIÓN BANÁMICHÍ.	65
TABLA 6. PARÁMETROS EDAFOLÓGICOS DEL PERFIL DE SUELO ANALIZADO.....	76
TABLA 7. LISTADO DE ESPECIES FLORÍSTICAS POR CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA IDENTIFICADAS EN EL TERRENO Y EN SU ENTORNO.....	86
TABLA 8. LISTADO DE ESPECIES FLORÍSTICAS POR FORMA DE CRECIMIENTO.....	87
TABLA 9. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SITIOS DE MUESTREO EN EL PREDIO.	89
TABLA 10. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA EN EL TERRENO DEL PROYECTO EN UN ECOSISTEMA ÁRIDO Y SEMIÁRIDO. TIPO DE VEGETACIÓN MST. SUPERFICIE MUESTREADA 3,800 M ²	91
TABLA 11. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON DE LAS ESPECIES VEGETALES EN EL TIPO DE VEGETACIÓN MST EN EL TERRENO DEL PROYECTO.....	92
TABLA 12. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SIMPSON DE LAS ESPECIES VEGETALES EN EL TIPO DE VEGETACIÓN MST EN EL TERRENO DEL PROYECTO.....	93
TABLA 13. COMPARACIÓN DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN LAS COMUNIDADES VEGETALES EN EL PREDIO Y EN EL ENTORNO.....	93
TABLA 14. COMPARACIÓN DE LA ABUNDANCIA RELATIVA EN LA COMUNIDAD VEGETAL (MST) EXISTENTE EN EL PREDIO Y EN EL ENTORNO.	94
TABLA 15. COMPARACIÓN DEL IVI DE LAS ESPECIES VEGETALES EN EL TIPO DE VEGETACIÓN (MST) EXISTENTES ENTRE EL PREDIO Y EL ENTORNO.	95
TABLA 16. ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES VEGETALES PRESENTES EN EL TIPO DE MST EN LA SUBCUENCA RÍO SONORA-BANAMICHI EN EL ECOSISTEMA ÁRIDO Y SEMIÁRIDO. .	96
TABLA 17. SE MUESTRAN LOS GRUPOS DE ANIMALES Y SU DISTRIBUCIÓN A NIVEL PREDIO.0	98
TABLA 18. RELACIÓ N DE MAMÍFEROS PRESENTES A NIVEL PREDIO.	100
TABLA 19. SE MUESTRA EL GRUPO DE LOS MAMÍFEROS Y SU DISTRIBUCIÓN A NIVEL PREDIO.....	100
TABLA 20. RELACIÓN DE AVES PRESENTES A NIVEL DE PREDIO.	101
TABLA 21. SE MUESTRA EL GRUPO DE LAS AVES Y SU DISTRIBUCIÓN A NIVEL PREDIO. ..	102
TABLA 22. RELACIÓN DE REPTILES PRESENTES A NIVEL DE PREDIO.	103
TABLA 23. SE MUESTRA EL GRUPO DE LOS REPTILES Y SU DISTRIBUCIÓN A NIVEL PREDIO.	104
TABLA 24. RELACIÓN DE AVES PRESENTES A NIVEL PREDIO, SE INDICA SI LA ESPECIE PRESENTA VALOR ECONÓMICO, CINEGÉTICO O ESCÉNICO.....	107
TABLA 25. RELACIÓN DE MAMÍFEROS PRESENTES A NIVEL PREDIO, SE INDICA SI LA ESPECIE PRESENTA VALOR ECONÓMICO, CINEGÉTICO O ESCÉNICO.....	107
TABLA 26. SE MUESTRA LA RELACIÓN DE LAS ESPECIES Y SU COSTO APROXIMADO DE CACERÍA.	108

TABLA 27. SE MUESTRAN LOS GRUPOS DE ANIMALES A NIVEL DE CUENCA Y SU ESTATUS DE PROTECCIÓN (NOM-059-SEMARNAT-2010).	109
TABLA 28. SE MUESTRAN LOS GRUPOS DE ANIMALES A NIVEL PREDIO Y SU ESTATUS DE PROTECCIÓN (NOM-059-SEMARNAT-2010).	109

I. DATOS GENERALES.

I.1. Nombre de la empresa o promovente.

RAZON SOCIAL: NUSANTARA DE MEXICO S.A. DE C.V.
PROYECTO: PISTA DE ATERRIZAJE, MINA SANTA ELENA

El proyecto se ubica dentro de terrenos propiedad del Comisariado Comunal de Banámichi, Sonora, mediante un convenio de ocupación temporal con Nusantana de México S.A. de C.V. y se ubica en la Carretera Mazocahui-Arizpe-Cananea, Km. 52+108.78

El contrato de ocupación tiene acceso hacia la mina misma que se encuentra ubicada sobre un camino de terracería que se ubica al sureste de la comunidad de Banamichi aproximadamente a 5.5 km hasta llegar a las instalaciones.

La empresa se encuentra constituida legalmente a través de la Escritura Pública número 9097, Vol. Trigésimo quinto, Ver Anexo 1.

El contrato de ocupación temporal se encuentra notariado mediante escritura No. 6947, Vol. 96, se presenta en Anexo 1.

I.2. Registro Federal de Causantes

RFC: NME 031126F18

I.3. Nombre del representante legal de la empresa o promovente (comprobante que identifique la capacidad jurídica del representante, suficiente para suscribir dicho documento).

Se le otorga poder a Gabriel Maldonado Salazar mediante acto celebrado ante Notario Público Número Siete. (Ver Anexo1). El apoderado legal se identifica con credencial de elector Número , Ver anexo 1.

I.4. Nacionalidad de la empresa (copia del acta constitutiva).

Mexicana. Se anexa escritura pública No. 9097, vol. Trigésimo quinto (anexo 1).

I.5. Actividad de la empresa.

Extracción y beneficio de minerales de oro y plata.

I.6. Domicilio para oír y recibir notificaciones indicando: Calles, Colonia, Ciudad, Municipio, Estado, Código Postal, Teléfono, Fax y Correo Electrónico.

Calle San Miguel No. 55 Col. San Antonio, C.P. 83260, Hermosillo, Sonora
Tel: 6622670180 Ext. 3124
Correo electrónico: aontiveros@firstmajestic.com

I.7. Domicilio Fiscal para realizar trámites ante la Secretaría de Hacienda.

Mariano Escobedo Piso 12 476. Col. Anzures. Delegación Miguel Hidalgo. México. C.P. 11590

I.8. Cámara o Asociación a la que pertenece la empresa, indicando: Número de Registro y fecha de ingreso.

Cámara de la Industria Minera de México.

I.9. Responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, indicando: Nombre, Razón Social, Domicilio, Ciudad, Municipio, Estado, Código Postal, Teléfono, Fax y Correo Electrónico.

Ing. Alicia Dolores González Lizárraga

I.10. Dictamen favorable de uso del suelo, con respecto al Plan de Desarrollo Urbano expedido por el Ayuntamiento del Municipio donde se pretende desarrollar el Proyecto.

Cuenta con autorización de uso de suelo expedido por el H. Ayuntamiento de Banamichi., Ver Anexo 2.

I.11. Dictamen emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, referente al Cambio de Uso de Suelos Forestales, en caso de pretender llevar a cabo actividades de desmonte.

El proyecto presenta a la par a esta Manifestación de Impacto Ambiental un Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo debido a la existencia de vegetación forestal.

I.12. Planes o Programas Ecológicos del Territorio Nacional, correspondientes a la Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica del Municipio o del Estado.

El uso actual del suelo que presenta el sitio del proyecto es de terrenos de agostadero, donde la totalidad de la superficie a ser ocupada cuenta con los permisos de los propietarios del terreno.

La actividad minera de la zona, aunado a los asentamientos humanos presenta alteraciones en el sitio del proyecto, lo que tampoco permite el desarrollo de ningún tipo de utilización agrícola.

Y en cuanto a la actividad ganadera, no se ubican tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación natural que no sea de pastizal, ni para el establecimiento de praderas cultivadas.

El INEGI, en su carta de uso potencial ganadería, carta Tijuana Escala 1:1000,000, el sitio presenta clave M023 equivalente a un desarrollo medio de las especies forrajeras allí presentes, con nulo establecimiento de pastizal cultivado, pero donde existe una facilidad media para la movilidad del ganado en pastores y con bajas características de la vegetación aprovechable.

El índice de agostadero de acuerdo a COTECOCA para la zona es de 19.50 hectáreas por unidad animal, sin embargo, el índice de agostadero actual que se reporta es de 8.35 hectáreas por unidad animal (www.cedemunsonora.gob.mx).

I.13. Congruencia del proyecto con respecto a las disposiciones previstas en los decretos y programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

La pequeña superficie de la que consta el proyecto carece de atributos especiales que sean considerados hábitats únicos para las especies biológicas existentes. No existen atributos especiales para ser considerado zona de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies, entre ellas frágiles y/o vulnerables.

No se consideran Áreas Naturales Protegidas (ANP) a nivel Federal ni Estatal. El Área Natural Protegida más cercana es la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre denominada “Ajos Bavispe”, localizada al norte del área del proyecto. Esta no interfiere con las políticas y planes de dicha ANP.

No se identifican RHP: región hidrológica prioritaria publicada a la fecha por la CONABIO. En cuanto a RTP: Regiones terrestres prioritarias, existen dos áreas muy cercanas a la zona del proyecto, una de ellas se llama Bavispe-El Tigre (RTP-44) y la otra área se denomina Cañada Mazocahui (RTP-40).

No hay existencia de UMA: unidad de manejo ambiental, registrada en el sitio ni colinda de manera inmediata con alguna de las AICAS: Áreas de Importancia para Conservación de Aves, excepto con la No. 38, la cual se encuentra cercana hacia la parte Norte del Proyecto, denominada Sierra de los Ajos y Buenos Aires.

Por otra parte, sólo existe un ordenamiento Federal de tipo general a nivel nacional y no existe Decreto de ordenamiento ecológico del Territorio para el Estado de Sonora, ni plan de ordenamiento local para el área en estudio que delimite unidades de gestión ambiental para la región.

I.14. Factibilidad del suministro de Energía Eléctrica.

El proyecto no contempla obras asociadas que implique la introducción de energía eléctrica. Los servicios de vuelo que ofrecerá a los ejecutivos de la mina se realizarán a plena luz del día.

I.15. Factibilidad de suministro de Agua, especificando si se trata de agua cruda o potable, indicando el origen, volumen, traslado y forma de almacenamiento.

De igual manera que la energía eléctrica, el suministro de agua no es requerido para la operación de la pista de aterrizaje, mina Santa Elena. Y para las fases de preparación del sitio y construcción se contratarán los servicios de pipas de agua, principalmente para la compactación de terreno.

I.16. Documento que acredite la situación legal del predio (copia simple).

Se presenta en orden cronológico la siguiente documentación vigente:

Escritura de terreno No. 6947, Vol. 96

Total, hectáreas escritura: 20has

Total, de la superficie requerida para el proyecto: 3.776 has

II. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

En esta sección se solicita información de carácter general del proyecto, con la finalidad de configurar una descripción general del mismo; asimismo se solicita información específica de cada etapa, con el objetivo de obtener los elementos necesarios para la evaluación del impacto (positivo o negativo) del proyecto.

II.1. Descripción General.

El predio donde se pretende desarrollar el Proyecto, es en un terreno ubicado en las cercanías de la mina Santa Elena, a 2.5 km al Sureste del poblado de Banamichi, Sonora.

El proyecto de la pista se pretende ubicar aledaño a un camino de terracería ya existente, el cual se propone desviarlo hacia el margen sur de la pista de aterrizaje.



Figura 1. Localización del proyecto con respecto al municipio de Banamichi, Sonora.

II.1.1. Nombre del proyecto.

PISTA DE ATERRIZAJE MINA SANTA ELENA

II.1.2. Naturaleza del proyecto. *Explicar el tipo de obra que se pretende llevar a cabo, así como la descripción del equipo e infraestructura definiendo la distribución de la superficie, para las diferentes áreas del proyecto en el plano de conjunto.*

El uso propuesto para las 3.776 has de superficie de proyecto y de cambio de uso de suelo, consiste en una pista de aterrizaje y despegue, así como la desviación de un camino de terracería que atraviesa la pista. Ambos, pista y camino se conservarán de terracería.

Las características de la pista de aterrizaje consisten de un ancho de 21.13 m, con una longitud de: 1,283.17, siendo el área de la pista de 27,113.3821 m², y un área de maniobra al extremo oriente de 1,289.10 m².

Superficie total de la pista: 28,402.48 m² (2.840 has).

Las características del camino propuesto son de un ancho de 6 m, una longitud de 1,560.51 m, una superficie de 9,363.06 m².

Superficie total del camino: 9,363.06 m²

SUPERFICIE TOTAL PARA MIA: 3.776 HAS

La obra civil se pretende desarrollar en un período de 5 meses, considerando las siguientes actividades:

- Delimitación del área del proyecto
- Remoción de vegetación y despalle de la primera capa laminar del suelo
- Introducción de la infraestructura vial
- Operación de la pista

El periodo de vida útil de la pista está en función de la vida útil de la mina Santa Elena.

El Proyecto nace ante la necesidad de acortar tiempos y distancias entre los mandos ejecutivos y administrativos de la mina, así como la seguridad civil que ofrece este medio.

El predio del proyecto ya se tiene definido, el cual se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Relacion de Areas del proyecto.

Uso de suelo	Hectáreas (Ha)
Pista	2.84
Camino propuesto	0.936
Superficie requerida para CUS	3.776 has

El acceso principal a la pista es mediante un camino de terracería ya existente el cual se utilizaría por el proyecto de la pista, por lo que se propone abrirlo hacia la parte sur, paralelo a la pista de aterrizaje.

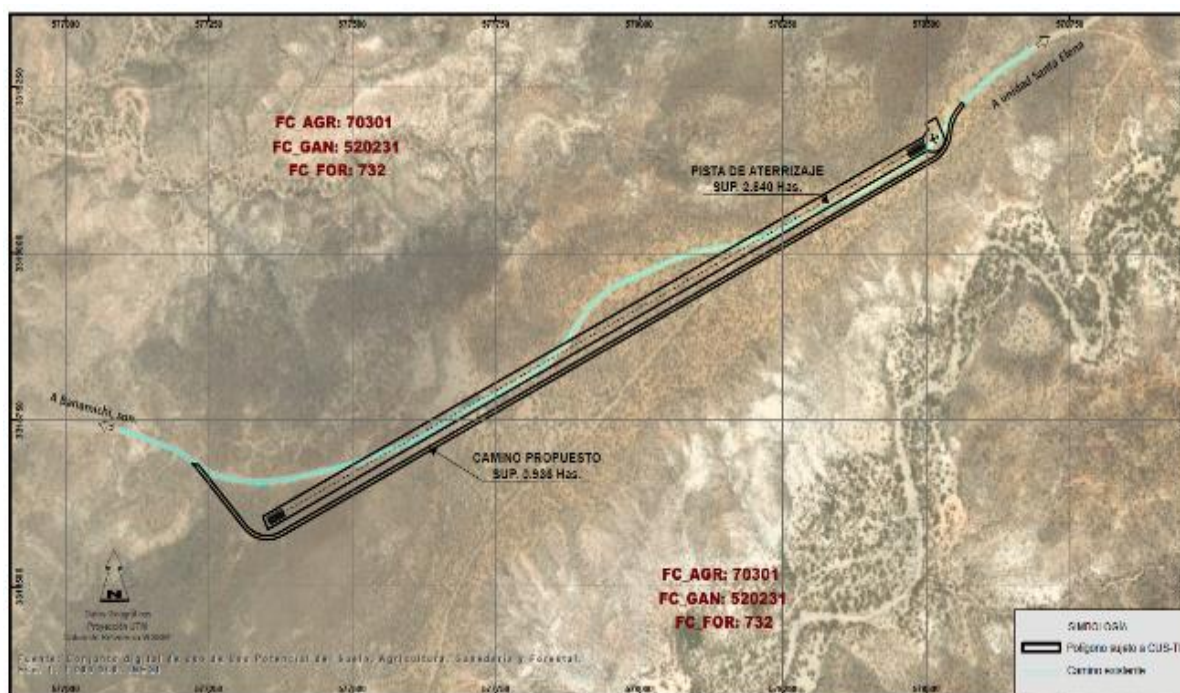


Figura 2. Proyecto de Pista de aterrizaje mina Santa Elena con camino existente y camino propuesto.

II.2. Objetivos y Justificación del proyecto. El solicitante debe dejar en claro las causas que motivaron la realización del proyecto y los beneficios económicos, sociales y de otro tipo que éste contemple.

El objetivo es minimizar los tiempos de traslado y distancias, por un lado, y por otro la seguridad civil que para los ejecutivos representa, llegando a establecer como principal objetivo, el de adecuar una pista de aterrizaje para aviones de baja escala, proponiendo un camino aledaño al actual, de tal forma que no se vea entorpecido el tráfico interno de la mina.

Se pretende inicialmente abrir el camino propuesto, una vez listo el tráfico será desviado, y seguidamente se realizará la obra de pista de aterrizaje, de esta manera el tráfico no se verá entorpecido, y las actividades de la mina serán las normales, con esto se evitan accidentes o contratiempos.

II.3. Proyectos asociados. Si es el caso, desarrollar los conceptos referidos en los puntos II.6 y II.7 con respecto a estos proyectos asociados.

No se contemplan

II.4. Políticas de crecimiento a futuro. Explicar en forma general la estrategia a seguir por la empresa indicando ampliaciones, futuras obras o actividades que pretenderán desarrollarse en la zona.

No se contemplan.

II.5. Etapa de selección del sitio.

El permitir el arribo de aeronaves será de gran importancia, permitiendo una vía rápida y segura a la mina.

El área sujeta a cambio de uso de suelo es mínima respecto a la superficie total del proyecto, además adecuando el camino actual como una pista de aterrizaje disminuirá aun más la superficie de afectación.

El sitio del proyecto presenta un bajo volumen maderable y cumple con condiciones requeridas por los constructores para la ejecución de este proyecto.

Para la etapa de selección del sitio se consideraron criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos.

II.5.1. Ubicación física del proyecto. Indicar la dirección donde se ubicará el proyecto, señalando: Calles, Colonia, Ciudad, Municipio, Estado.

Se presentan los planos con la mayor información que permite ubicar el proyecto en el sitio, planos de la poligonal del predio indicando sus coordenadas geográficas:

- Ubicación referida a la Ciudad o Municipio.
- Localización referida al predio.

Ambos se presentan en la Figura 3.

El municipio está ubicado en el norte del estado de Sonora, su cabecera es la población de Banámichi y se localiza en el paralelo 30° 01' de latitud norte y a los 110° 13' de longitud al oeste del meridiano de Greenwich.

El municipio de Banámichi, se encuentra ubicado en el margen izquierdo del Río de Sonora, en la parte centro noreste del Estado, a 165 km. de la capital, presentando una altura de 550 m. sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Arizpe, al sur con Huépac, al este con Cumpas, al suroeste con San Felipe de Jesús y al oeste con el municipio de Opodepe.

El sitio del proyecto se ubica a 2.5 km al Sureste en línea recta del poblado de Banamichi y dentro de las inmediaciones de la mina Santa Elena.

La ubicación física del sitio del terreno requerido para el proyecto se compone de las siguientes coordenadas en UTM:

POLIGONO PISTA DE ATERRIZAJE		
V	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	3,319,154.9160	578,502.7839
2	3,318,585.7055	577,353.1957
3	3,318,604.6378	577,343.8216
4	3,319,174.0153	578,493.7470
5	3,319,186.2761	578,503.9516
6	3,319,195.1259	578,499.4370
7	3,319,204.2543	578,517.2524
8	3,319,172.2521	578,532.8835
9	3,319,173.3559	578,512.2056
1	3,319,154.9160	578,502.7893
TOTAL DE AREA: 28,402.482 m2		

CAMINO PROPUESTO		
V	COORDENADAS UTM	
	X	Y
10	3,319,225.6807	578,564.0069
11	3,319,209.8804	578,551.6280
13	3,319,184.9654	578,541.3388
12	3,319,179.0442	578,590.6280
14	3,319,180.8927	578,540.8530
16	3,319,142.0059	578,513.3913
15	3,319,186.8140	578,491.2049
17	3,318,578.5273	577,375.3795
19	3,318,590.1415	577,312.8560
18	3,318,626.0239	577,351.8619
20	3,318,679.4503	577,230.6990
10	3,319,225.6807	578,564.0069
TOTAL DE AREA: 9,363.06 m2		

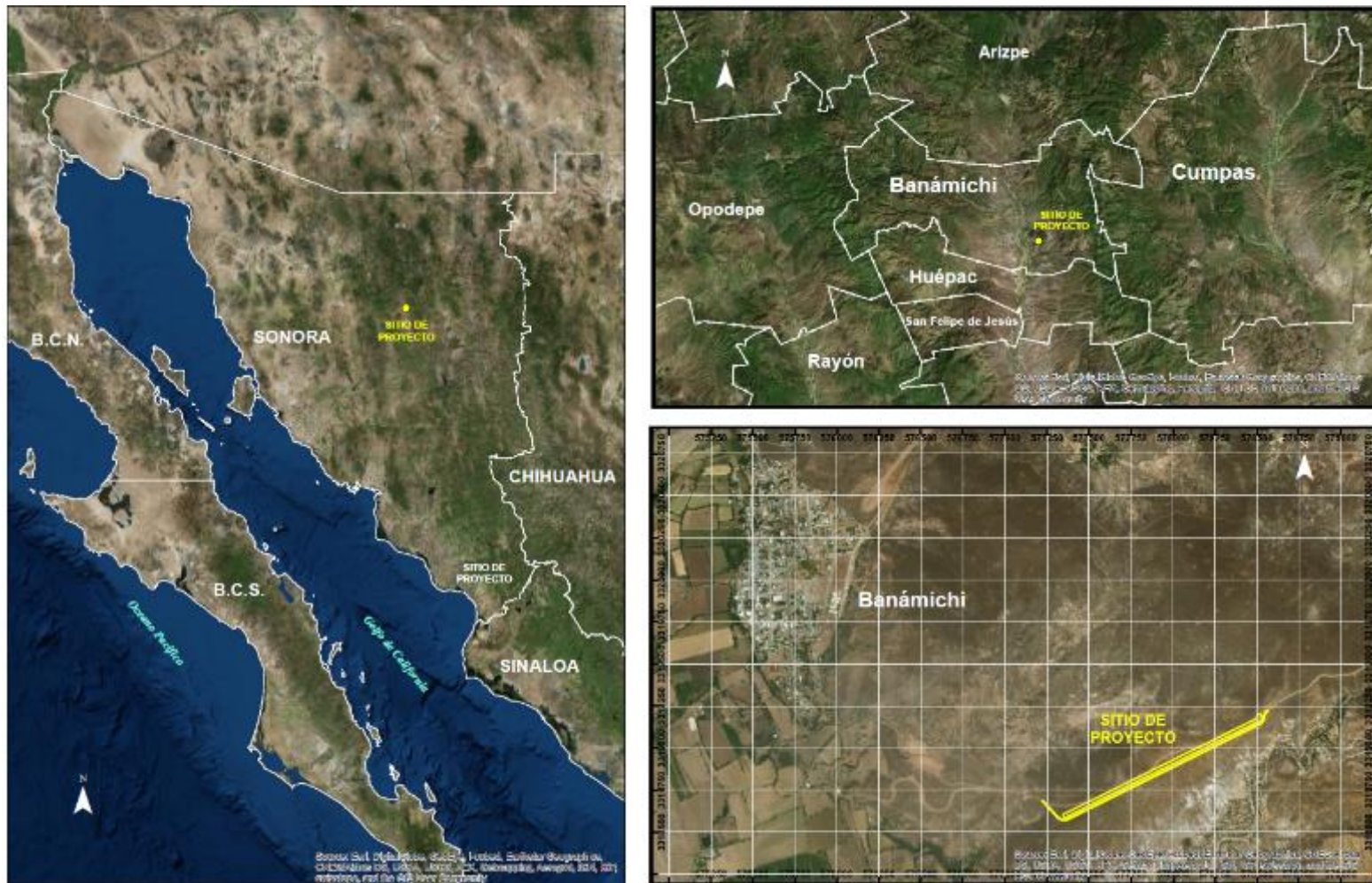


Figura 3. Localización del proyecto y colindancias más cercanas, vista desde Google Earth 2016.

II.5.2. Urbanización del área. *Aclarar si el predio se sitúa en una zona urbana, suburbana o rural.*

El predio del Proyecto se encuentra dentro de una zona rural.

En general, las principales obras y servicios de apoyo temporales para la construcción del proyecto serán:

- Oficinas móviles con almacén y bodega provisional
- Letrinas sanitarias portátiles cuya limpieza y retiro de contenido estará a cargo de la empresa que sea contratada para este servicio.
- Subestación eléctrica diesel provisional.

II.5.3. Criterios de selección del sitio.

Varios fueron los criterios para la selección del sitio, los ambientales, los técnicos y los socioeconómicos.

Los criterios ambientales considerados fueron: el bajo riesgo de erosión y el escaso volumen maderable. Entre los criterios técnicos: las condiciones propicias para la aeronáutica. Y entre los criterios socioeconómicos: la demanda de visitantes ejecutivos, así como la generación de empleos para los habitantes de la zona.

II.5.4. Superficie requerida (metros cuadrados). *Señalar la superficie que se requerirá para el desarrollo del proyecto, así como el desglose de cada uno de los usos de suelo que se le dará a dicha superficie.*

La superficie total requerida es de 3.776 has, desglosado de la siguiente manera:

Uso de suelo	Hectáreas (Ha)	Porcentaje (%)
Pista	2.84	75
Camino propuesto	0.936	25
Superficie requerida para CUS	3.776 has	100

En el Anexo 3 se muestra el plano general del proyecto.

II.5.5. Colindancias del predio, indicando la actividad que en ellos se desarrolle y distancia aproximada.

Al norte en 1,283.17 m con camino existente y predio propiedad de la mina
Al oriente en 21.13m con predio propiedad de la mina
Al Sur en 1,283.17 m con camino propuesto y predios de la mina
Al Poniente en 21.13 m con predio rústico propiedad de la mina Santa Elena

II.5.6. Vías de acceso al área donde se desarrollará el proyecto.

Por un camino de terracería que parte del SE del poblado de Banámichi, Sonora para llegar a mina Santa Elena y dentro de la envolvente autorizada y rodeando a la misma, la principal vía de acceso al sitio del Proyecto es por un camino de terracería ya existente.

II.5.7. Sitios alternativos que hayan sido o estén siendo evaluados para el desarrollo del proyecto.

De momento ninguno.

II.5.8. Presentar anexo fotográfico o video del sitio de ubicación del proyecto, en el que se muestren además las colindancias y puntos de interés cercanos al mismo.

Ver Anexo 4

ETAPA	OBRAS Y ACTIVIDADES	MESES/AÑOS					
		1	2	3	4	5	6
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trabajos topográficos						
	Rescate y trasplante de especies						
	Delimitación y trazos del proyecto						
CONSTRUCCIÓN	Preparación del camino Nuevo						
	Remoción de la vegetación y despalme						
	Acarreo de materiales						
	Nivelación y compactación de terrenos (pista y camino)						
	Habilitado de camino Nuevo						
	Terracerías de pista						
	Limpieza del sitio o área del proyecto						
OPERACION	Inician vuelos programados						 10 años
ABANDONO	El camino será permanente, así como la pista se puede utilizar a futuro por el municipio, por lo que no se considera esta etapa.						

II.6. Etapa de preparación del sitio

II.6.1. Programa de trabajo. *Presentar en forma gráfica el desglose de cada una de las actividades que se desarrollarán durante la etapa de preparación del sitio, así como la fecha de inicio y finalización de cada una.*

Preparación del sitio.

ETAPA	OBRAS Y ACTIVIDADES	MESES	
		1	2
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trabajos topográficos		
	Rescate y trasplante de especies		
	Delimitación y trazos del proyecto		

Trabajos topográficos, consisten en efectuar los estudios y levantamiento de campo.

Rescate y trasplante de especies vegetales, Previo a la remoción de la vegetación se realizarán trabajos de rescate y reubicación de especies de ejemplares tales como: choya, pitaya, ocotillo, entre otras y que tengan las características que les permitan sobrevivir al trasplante.

Cabe aclarar, que la materia vegetal resultante del cambio de uso de suelo no será comercializable ya que puede ser utilizada para la elaboración de composta para su uso como mejorador de suelo.

Durante la etapa de *preparación del sitio*, se tiene contemplado utilizar herramienta menor, motoconformadora, retroexcavadora.

II.6.2. Preparación del terreno. *Indicar si para la preparación del terreno se requerirá de algún tipo de obra civil (desmontes, nivelaciones, relleno, despiedre, otros). En caso de que así sea, describir en forma detallada.*

Por las características del terreno, los trabajos de preparación del sitio, requerirán del rescate de especies, despalle, trazo y nivelación del terreno.

El rescate de especies de vegetación y despalle se realizarán con maquinaria, del equipo bulldozer.

Se iniciará con el despalle del sitio, mediante la eliminación de la capa orgánica de suelo que básicamente abarca los 20 cm de la superficie del suelo y se requerirá de nivelación, la cual consistirá en el rompimiento del suelo con una retroexcavadora, seguidamente impregnado de agua se efectuará la compactación correspondiente del sustrato.

Una vez realizados los trabajos de “limpieza”, e inmediatamente antes de colocar el material de relleno, la superficie sobre la cual se apoya dicho material será previamente compactada y se preparará en función de la clase de material a utilizar como relleno.

El material se colocará en capas uniformes de 25 cms. distribuyéndolo sobre la zona a ser rellenada de acuerdo a los lineamientos y cotas previamente establecidas.

La superficie de los niveles será horizontal y uniforme. La compactación se efectuará con compactadores manuales y/o con maquinaria hasta alcanzar la densidad mínima de 95%.

Se aprovechará el volumen del movimiento de tierras para la nivelación del terreno. Para la nivelación del terreno se utilizará maquinaria consistente en motoconformadora y rodillos mecánicos.

II.6.3.3. Ecosistema y Paisaje.

Responder las siguientes preguntas colocando "SI" o "NO" al final de éstas. En caso de que la respuesta sea afirmativa, explique en términos generales la forma en que la obra o actividad incidirá.

El paisaje actual del terreno ya se encuentra impactado por un camino de terracería que pasa por el sitio del proyecto. En el terreno se encuentran algunos arroyos intermitentes.

No Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna

No creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna ya que el terreno es libre, es decir sin cercos perimetrales, lo que permite que la fauna no desvíe su desplazamiento.

El sitio no cuenta con cualidades estéticas únicas o excepcionales. Ni es considerado atractivo turístico.

No se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico, ni se encuentra cerca de un área natural protegida.

No modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial.

II.6.3.4. Área que será afectada: ubicar su localización.

La superficie que se modificará con la construcción del proyecto será de 3.776 has. Ver plano de macrolocalización y plano de superficie para cambio de uso de suelo del predio en anexo 3.

II.6.3.5. Recursos que serán alterados.

Durante el desarrollo del Proyecto se requerirá cantidades de agua las que variarán de acuerdo a las necesidades de cada etapa.

La etapa de preparación del terreno tendrá un efecto en alteración de suelo y vegetación por la remoción de la misma.

II.6.3.6. Recursos naturales del área que serán aprovechados. Indicar tipo, cantidad y procedencia (bancos de materiales u otros).

El único recurso natural que será utilizado es producto pétreo el cual será suministrado por el mismo sitio del proyecto.

II.6.4. En caso de realizar actividades de desmonte o deshierbe dentro del sitio del proyecto, indicar la metodología que se utilizará para llevar a cabo dicha actividad, así como la disposición final que se dará al material vegetal que será retirado.

El producto del desmonte deberá estibarse y colocarse a criterio de la supervisión y/o donde lo indiquen las autoridades correspondientes.

Cuando a juicio de la supervisión el material producto del despalle tenga características adecuadas para formar con él bordos o terraplenes; será depositado lateralmente para la compactación de la pista, utilizando para ambas actividades una hoja topadora, de la siguiente manera:

- Con la cuchilla al ras del suelo se cortará y empujará el material cortado hacia un lado, posteriormente, el tractor retrocederá y se colocará en posición para apilar el material de una segunda pasada.
- Al terminar las primeras pasadas, el operador realizará una vuelta de 180° para empezar el trabajo en el sentido opuesto.
- Una vez acumulado el material, luego de un secado natural, se confinará en el mismo sitio para ser utilizado como material de cubierta.

II.6.5. Equipo a utilizar. Señalar el tipo de maquinaria que se utilizará durante la etapa de preparación del sitio, especificando la cantidad y operación por unidad de tiempo, así como su programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

Preferentemente se utilizará herramienta menor y una motoconformadora y retroexcavadora, ésta operará de manera intermitente en horario diurno. El mantenimiento será proporcionado por el subcontratista de obra. Además de un

camión cisterna que suministrará el riego cuando se requiera en el terreno y equipo básico para topografía.

II.6.6. Materiales y sustancias a utilizar. *Enlistar los materiales y sustancias que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio, indicando tipo, volumen y forma de traslado y almacenamiento.*

Todos los consumibles (diesel y gasolina) serán abastecidos de los tanques de almacenamiento de mina Santa Elena. Se utilizarán alrededor de 10,000 litros de diesel y 2,500 litros de gasolina. El volumen calculado aproximadamente serán cubiertos por el equipo contratado para la preparación del sitio.

En la gran mayoría de los casos los combustibles serán suministrados directamente hacia los vehículos automotores (vehículos pick-up, maquinaria, etc.) en la mina Santa Elena; sólo se tendrán algunos depósitos de plástico o metal de 20 y 50 litros de capacidad para almacenar gasolina y suministrársela a equipo menor en el sitio del proyecto. La gasolina se surtirá diariamente y los depósitos que al final de la jornada diaria de trabajo todavía contengan algo de combustible se guardarán en el campamento utilizando para ello recipientes con tapas herméticas para evitar cualquier tipo de fuga y se mantendrán alejados de toda fuente de ignición que pueda propiciar un incendio.

II.6.7. Obras y servicios de apoyo. *Indicar y describir las obras provisionales y los servicios necesarios para la etapa de preparación del terreno (construcción de caminos de acceso, puentes provisionales, campamentos, bodegas, letrinas portátiles, otros).*

Durante el periodo que tome la preparación del proyecto se tiene contemplado utilizar una bodega temporal que se ubicará en el predio. En éste sitio se resguardará el material, equipo y maquinaria a utilizar en las actividades de preparación del sitio.

Además se tendrá un tráiler tipo oficina móvil, el cual servirá para facilitar el trabajo de oficina, a la cual se le incorporará equipo provisional de cómputo.

Se subcontratarán letrinas portátiles, uno por cada 10 trabajadores, las cuales se instalarán en sitios estratégicos de trabajo.

Para proporcionar el servicio de alumbrado para vigilancia nocturna y soportar los trabajos de soldadura se mantendrán operando generadores diesel.

II.6.8. Personal utilizado. *Especificar el número de trabajadores que serán empleados y su tiempo de ocupación.*

Etapas	Tipo de mano de obra	Disponibilidad Local	Empleo temporal
Preparación del sitio	No calificada		
	Calificada	Si	10
Construcción	No calificada		
	Calificada	Si	20
Operación y mantenimiento	No calificada	Si	5
	Calificada	Si	5

II.6.9. Residuos generados. Indicar el tipo, volumen, manejo y disposición final de los residuos que se generarán durante la etapa de preparación del sitio.

Los residuos tipo domésticos serán depositados temporalmente en tambos de 200 litros para posteriormente trasladarlos al basurero municipal; los sobrantes de la construcción, terraplenes y otras capas para la construcción de la pista serán retirados al sitio que indique la autoridad municipal, ya sea para rellenar terrenos o directamente al basurero municipal.

El servicio de traslado de residuos de aceites y combustibles, el mismo equipo que suministre el abastecimiento se hará cargo de los mismos.

II.6.10. Requerimientos de energía.

II.6.10.1. Electricidad.

II.6.10.1.1. Indicar voltaje y fuente de aprovechamiento.

Durante ésta etapa del Proyecto, los trabajos se realizarán con la luz del día, en un horario que comprende desde las 8:00 hrs hasta las 17:00 hrs de lunes a sábado, por lo que el servicio de energía eléctrica será mínimo.

Para el equipo que necesite electricidad, se dispondrá de un generador a diesel de energía eléctrica durante ésta etapa del proyecto.

II.6.10.2. Combustible.

II.6.10.2.1. Indicar tipo, origen, consumo por unidad de tiempo y forma de almacenamiento.

Los requerimientos de combustible serán proporcionados por la empresa contratada para realizar las actividades de la etapa de preparación del sitio, considerándose un

aproximado de 60 litros por unidad de trabajo al día. Para este combustible, no será necesario instalar un área de almacenamiento.

II.6.11. Requerimientos de agua.

II.6.11.1. Indicar cantidad y origen, asimismo reportar los requerimientos excepcionales que vayan a ser utilizados y su periodicidad aproximada, plantear otras fuentes alternativas de abasto.

La dotación de agua para la preparación de la pista será suministrada por pipas de la localidad y se empleará básicamente para el riego de caminos, con el fin de suprimir el polvo que pudiera generarse por el paso del tráfico vehicular y los trabajos propios de la construcción.

El agua para consumo de los trabajadores será a través de garrafones o botellas comerciales.

II.6.11.2. Programa de Riego de Vialidades. *Días en los que se llevará a cabo y el horario en el que se empleará.*

El riego se realizará preferentemente cuando sea necesario; y cuando esto se realice, será por las mañanas en un horario de 7 a 8 am, con la finalidad de que en este horario no se evapora el agua tan rápido.

II.6.12. Niveles de ruido. Indicar intensidad (en dB) y duración del mismo.

Se esperan ruidos no continuos de 68 DB y picos máximos de 80 dB, generados por el movimiento de maquinaria pesada, tráfico interno y uso de herramienta de trabajo. Este ruido se disipará en el medio circundante, además ayuda el que se estará realizando por periodos discontinuos.

II.6.13. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo. Indicar el destino final de las obras y servicios de apoyo empleados en esta etapa.

No aplica.

II.7. Etapa de construcción.

II.7.1. Programa de trabajo. Presentar en forma gráfica el desglose de cada una de las actividades que se desarrollarán durante la etapa de construcción del proyecto, así como la fecha de inicio y finalización de cada una.

Etapa de construcción.

ETAPA	OBRAS Y ACTIVIDADES	MESES					
		1	2	3	4	5	6
CONSTRUCCIÓN	Remoción de la vegetación (desmonte)						
	Preparación del camino Nuevo y Pista (Nivelación y compactación del terreno)						
	Acarreo de materiales						
	Terracerías de pista y camino nuevo						
	Habilitado de camino nuevo y pista						
	Limpieza final del sitio						

Preparación del camino nuevo y pista, El nivelado y compactado del terreno se realizara mediante trazo del proyecto, empleando equipo de topografía, para lo cual se delimitarán las instalaciones para el establecimiento de infraestructura de oficinas y almacén temporal.

Remoción de la vegetación, Para la remoción de la vegetación se utilizará un Bulldozer y retroexcavadora para las labores de extracción de raíces y troncos. El desmonte consiste en la eliminación o remoción de la vegetación y será llevado a cabo de manera mecánica.

El despalme consistirá en el retiro del primer estrato de suelo hasta encontrar un estrato de mejor calidad para la construcción, en este caso el despalme será en promedio de 0.20 m.

El suelo producto del despalme será dispuesto dentro del predio y conservado para su posterior utilización en las áreas destinadas para su recuperación, así como en los caminos de terracería del predio, el resto de la vegetación será triturada y retirada del lugar .

Acarreo de Materiales, esta actividad consiste en el suministro de los materiales y equipo a utilizarse en una primer fase.

Terracerías de pista y camino nuevo, una vez desmontada y nivelada el área de la pista y del camino nuevo, se iniciará la construcción de la infraestructura vial.

Limpieza, esta actividad se iniciará al final de la construcción, retirando todos los residuos de construcción, materiales, substratos y todo tipo de basura, trasladándolos a los sitios autorizados.

II.7.2.Equipo utilizado. Señalar el tipo de maquinaria que se utilizará durante la etapa de construcción del proyecto, especificando la cantidad y operación

por unidad de tiempo, así como su programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

Motoconformadora
Retroexcavadora
Aplanadora

II.7.3. Obras y servicios de apoyo. Indicar y describir las obras provisionales y los servicios necesarios para la etapa de construcción (construcción de caminos de acceso, puentes provisionales, campamentos, bodegas, letrinas portátiles, otros).

Será necesaria una cisterna de agua para la compactación del terreno.

La energía eléctrica se utilizará en la fase construcción se utilizará para equipo pequeño como vibradores, taladros, equipo de soldadura, sierras, etc., así como para el alumbrado en el campamento. El suministro de electricidad para la fase constructiva será a partir de generadores diesel.

II.7.4. Personal utilizado. Especificar el número de trabajadores que serán empleados y su tiempo de ocupación.

Personal	Tiempo de ocupación Meses
1 Ingeniero de Obra	12
1 Arquitecto	12
10 trabajadores	10
1 Ingeniero Civil	12
1 Director de Obra	10

II.7.5. Residuos generados. Indicar el tipo, volumen, manejo y disposición final de los residuos que se generarán durante la etapa de construcción del proyecto.

Durante la etapa de construcción, se generarán residuos domésticos, también se generará pedacería de madera, metal, clavos y material de construcción en general como residuos de manejo especial, los cuales serán confinados temporalmente en el almacén de residuos de manejo especial de mina Santa Elena; Se procurará su retiro a la brevedad para no afectar el panorama o el ambiente.

Se generarán residuos sólidos tipo domésticos por la alimentación del personal en el sitio, todo este tipo de material será retirado y dispuesto en el relleno municipal por medio de subcontratistas, procurándose su retiro frecuente para no afectar el panorama o el ambiente. Se estima una generación de 450 gr/día/persona.

II.7.6. Requerimientos de energía.

II.7.6.1. Electricidad.

II.7.6.1.1. Indicar voltaje y fuente de aprovechamiento.

Aún no se define el requerimiento de energía para ésta etapa del proyecto.

II.7.6.1.2. Plano de instalación eléctrica.

No Aplica, no se realizará instalación eléctrica.

II.7.6.2. Combustible.

II.7.6.2.1. Indicar tipo, origen, consumo por unidad de tiempo y forma de almacenamiento.

No se tendrán combustibles en el sitio del proyecto, se surtirá a los equipos in situ tanto móviles como fijos a través de orquestas subcontratadas para surtir cada vez que sea necesario, el consumo aproximado será de aprox. 40 a 60 lts por unidad.

II.7.7. Requerimientos de agua.

II.7.7.1. Indicar cantidad y origen, asimismo reportar los requerimientos excepcionales que vayan a ser utilizados y su periodicidad aproximada, plantear otras fuentes alternativas de abasto.

Para las actividades de construcción se estima una utilización de 25 m³ de agua. Esta será suministrada por una pipa en la fase de construcción y será dotada por los pozos de abastecimiento de mina Santa Elena.

Para consumo humano, tanto en la etapa de preparación del sitio como en la construcción, se adquirirán garrafones de agua potable.

II.7.7.2. Programa de Riego de Vialidades. *Días en los que se llevará a cabo y el horario en el que se empleara.*

Cada vez que se considere necesario, el riego de vialidades se realizará en horarios matutinos, preferentemente.

II.7.8. Niveles de ruido. *Indicar intensidad (en dB) y duración del mismo.*

En la etapa de construcción se generarán ruidos de tipo martilleo y maquinaria pesada, esta operación se hará durante el día, el ruido que pudiese generarse se espera no supere los 68 DB, y se esperan picos máximos de 80 dB.

II.7.9. Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo. *Indicar el destino final de las obras y servicios de apoyo empleados en esta etapa.*

No aplica.

II.8. Etapa de operación y mantenimiento.

La información que se solicita en este apartado, corresponde a la etapa de operación del proyecto, y a las actividades de mantenimiento necesarias para el buen funcionamiento del mismo.

II.8.1. Programa de trabajo. *Presentar en forma gráfica el desglose de cada una de las actividades que se desarrollarán durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, así como la fecha de inicio y finalización de cada una.*

El programa de trabajo en la operación y mantenimiento es el siguiente:

Etapa	Fecha de inicio	Periodo de vida útil
Operación y mantenimiento	Del 6to al 7mo mes, una vez concluida la construcción	Durante la operación de la mina Santa Elena

Esta etapa corresponde, principalmente, al acondicionamiento de la infraestructura. Consiste en la habilitación de la pista de aterrizaje para su ocupación inmediata.

II.8.2. Programa de operación. *Anexar un diagrama de flujo.*

La operación consistirá en la programación de vuelos, y cada determinado tiempo se le dará mantenimiento a la pista de aterrizaje.

II.8.3. Recursos naturales del área que serán aprovechados. *Indicar tipo, cantidad y procedencia.*

No aplica.

II.8.21. Niveles de ruido. *Indicar intensidad (en dB) y duración del mismo.*

Debido a que la pista se encontrará a 2.5 km de distancia del poblado principal, se considera que el bajo tráfico de la pista no resultará molesto ni a los trabajadores ni a la población en general.

II.9. Etapa de abandono de sitio.

Al término de la vida útil de la pista se hará desmantelamiento de elementos (letreros, etc.), y se harán trabajos de restauración edáfica y posterior reforestación de especies propias de la zona.

II.9.1. Estimación de la vida útil.

La vida útil sujeta a la vida de operación del proyecto Santa Elena.

II.9.2. Programas de restitución del área.

No aplica.

II.9.3. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

Estos pueden variar de acuerdo a los intereses del Comisariado Comunal. Se recomienda que se continúe utilizándose, principalmente debido a los costos de construcción.

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

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

PROGRAMA DE DESARROLLO MUNICIPAL

El Ayuntamiento de Banamichi otorgó en 2015 para La Mina Santa Elena y proyecto asociado el Cambio de uso de suelo correspondiente, el cual se presenta en el Anexo 2.

EJE RECTOR 2

GOBIERNO COMPETITIVO Y TRANSPARENTE

OBJETIVO 1.

Garantizar un Gobierno con honestidad, transparencia, legalidad, cercanía, austeridad, eficiencia y resultados.

Estrategias y Líneas de Acción

- Promover la participación ciudadana en la definición de las obras y transparencia
- Garantizar un Gobierno cercano y moderno, que incorpore la perspectiva de género y genere resultados para la población

OBJETICO 3.

Diseñar e implementar una estrategia con el fin de atraer inversiones, generar empleo y posicionar a Banámichi como un pueblo altamente competitivo.

- Promover el financiamiento oportuno y competitivo para proyectos productivos e innovadores.
- Fomentar la vinculación entre las Instituciones académicas y los sectores productivos para impulsar el emprendimiento joven.
- Promover la certificación en competencias laborales en coordinación con los sectores académico, empresarial y social.

Sin menoscabo de la Autorización de Cambio de Uso de Suelo Autorizada en Cabildo de Banámichi, el proyecto asociado, se vincula con ambos Objetivos del Ordenamiento Municipal para la presente administración.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2021

A continuación, se presenta la vinculación y alineación de las Metas nacionales y sus estrategias transversales establecidas en el PND 2013-2018 y los Ejes Estratégicos y transversales del PED 2016-2021.



Ideales:

PROSPERIDAD	PRODUCTIVIDAD
Sonora destacará por la buena calidad de vida de sus habitantes, quienes desarrollarán todas sus capacidades en un entorno de estabilidad política, económica y social, con acceso pleno a empleos dignos, seguridad y justicia sin distinciones, salud y educación de avanzada, servicios públicos de primer nivel y un medio ambiente sano.	Las y los sonorenses nos distinguiremos por la alta calidad de nuestro trabajo y productos, potenciada por el uso de la tecnología, la organización eficiente de nuestras empresas e instituciones, el bienestar de los recursos humanos, la armonía de las relaciones laborales, condiciones óptimas de trabajo, el respeto pleno al medio ambiente y el impulso al desarrollo de las comunidades.

EJE ESTRATEGICO 2.	Bajo este Eje La infraestructura que propone Mina Santa Elena, los estándares y criterios de construcción de la relocalización del camino, como la pista, abonaran a la calidad de vida y la competitividad de la empresa.
EJE ESTRATÉGICO 3.	

Economía con futuro: “Gobierno impulsor de las potencialidades regionales y sectores emergentes”	
I. CONDICIONES QUE DETERMINAN LA PROSPECTIVA	2. La reindustrialización de los países desarrollados: internacionalmente se aprecia la configuración de una tendencia que alterará el carácter de la producción industrial y necesariamente del sector servicios. Por ejemplo, se atisba un proceso de reindustrialización de los países desarrollados (re-shoring). Este fenómeno sugiere que las multinacionales que relocizaron parte de su producción en países con bajos costos laborales están regresando a sus sitios de origen. Aunque el proceso se concentra en un puñado de corporaciones, de cualquier forma marca una tendencia histórica de reorganización de la producción mundial. Algunos analistas considerarán que la razón primordial radica en que los corporativos se percataron de que la desarticulación de la fase del diseño de la investigación y desarrollo respecto al segmento propiamente manufacturero está provocando problemas de interacción interna que afecta el tejido productivo, situación que no fue prevista al decidir reubicarse en otras zonas del mundo. En este sentido, la industria minera en el estado requiere de mayor movilidad para comercializar su producción, contando con opciones de infraestructura más segura y eficaz, para mantenerse en el mercado económico global.
II. ESCENARIOS A) ESCENARIO INERCIAL	7. Depredación ambiental: la sobreexplotación de los recursos naturales, marinos y terrestres, así como el funcionamiento de un modelo extractivista

	sin límites, está poniendo en riesgo el medio ambiente, con lo que se perfilan escenarios alarmantes de colapsos en materia ecológica. Como se describió en el apartado de Aprovechamiento de los recursos naturales, la presente modificación del camino, así como la pista, están basadas en términos de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos, a través de un análisis técnico-económico-ambiental.
B) ESCENARIO DESEABLE PARA EL 2021	2. La estructura productiva empieza a clusterizarse, encarnando un proceso de integración que va de la agricultura a la industria y en un número mayor de experiencias de asociacionismo en la industria manufacturera. Esta creciente articulación incrementa la participación de la Micro, Pequeña y Mediana empresa (MPYMES) local en las cadenas de valor de las empresas multinacionales operando regionalmente. Mina Santa Elena requiere de integrarse a su sector productivo, requiriendo de nueva y eficaz infraestructura para su movilidad en el mercado de sus productos.

III. EJES ESTRATEGICOS

SONORA Y CIUDADES CON CALIDAD DE VIDA:

II. Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.

RETO 1.

CONSOLIDAR EL SISTEMA DE PLANEACIÓN ESTATAL DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

ESTRATEGIA 1.1.	LÍNEAS DE ACCIÓN
------------------------	-------------------------

IMPULSAR LA ELABORACIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL A PARTIR DE LA INTERACCIÓN Y RETROALIMENTACIÓN ENTRE LAS INSTITUCIONES EN SUS ÁMBITOS DE ACCIÓN Y LA SOCIEDAD.	1.1.1. Consolidar un adecuado marco jurídico para instrumentar una política ordenada y congruente en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano. El proyecto que instaure Mina Santa Elena, es acorde a la normatividad vigente en materia ambiental a nivel federal y estatal, ajustándose a las especificaciones de ambos Ordenamientos territoriales POET (Sonora) y POEGT (Nacional)
ESTRATEGIA 1.2. PROPICIAR UN USO MÁS EFICIENTE DEL SUELO BASADO EN SUS CARACTERÍSTICAS Y POTENCIALIDADES	1.2.1. Fortalecer la formación institucional en programas, leyes y normas que apliquen para un mejor desarrollo urbano y ordenamiento territorial. Basado en lo anterior, Mina Santa Elena, utiliza las mejores prácticas ambientales en el diseño, construcción y abandono de su infraestructura, congruentes con las políticas del POET y POGT. 1.2.3. Conciliar entre Federación, Estado y Municipio la aplicación de la normatividad en función del bienestar de la población con una visión de largo plazo en el uso responsable del suelo. Mina Santa Elena, declara que no contraviene, la normatividad y regulaciones en la materia a nivel municipal, como lo describe en el capítulo de descripción del proyecto. 1.2.4. Diseñar e implementar instrumentos que promuevan el uso y explotación responsable de los recursos naturales y aprovechamiento de fuentes alternativas de energía para mejorar el funcionamiento de las ciudades.

	1.2.5. Diseñar e implementar instrumentos de monitoreo y control para la gestión del ordenamiento territorial y desarrollo urbano. 1.2.6. Instrumentar con los Ayuntamientos los diversos mecanismos para la gestión del ordenmaiento territorial y desarrollo urbano, homologando los reglamentos de construcción y la conformación y capacitación del equipo técnico que aplicará la normatividad. Mina Santa Elena, contó con un monitoreo de la flora y fauna, así como de suelo en sus estudios de línea base, para la definición y toma de decisiones en la elección ejecutiva del sitio para ambas obras. El uso del suelo y su potencial, determinan que la rentabilidad en este cambio de uso, es mayor a la inercial, así como contar con programa de Conservación de suelo y agua, así como de restauración del sitio.
--	---

RETO 2.

FAVORECER EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE DE LOCALIDADES URBANAS Y RURALES CON INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD, CON RESPETO AL EQUILIBRIO AMBIENTAL

ESTRATEGIA 2.1. IMPULSAR LA COMPETITIVIDAD ECONÓMICA DE ACUERDO CON LA VOCACIÓN DE CADA REGIÓN, RESPETANDO EL MEDIO AMBIENTE.	2.1.4. Promover proyectos estratrgicos sustentables y sostenibles con participación de capital público y privado. Congruente con la presente línea de acción, Mina Santa Elena elige incluir el proyecto con dos obras, sin violentar la vocación del uso de suelo, conviniendo con los superficiarios y la normatividad
--	--

	aplicable en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo.
ESTRATEGIA 2.4. IMPULSAR LA CREACIÓN DE UN PROGRAMA ESTATAL DE EDUCACIÓN Y EXTENSIONISMO, EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE, USO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.	2.4.4. Fomentar la certificación de competencias en materia de educación y promoción ambiental, mediante el uso de extensionismo profesional, en coordinación con la Federación. Programas permanentes de Mina Santa Elena, en materia de medio ambiente y conservación de recursos naturales, son incluidos para todas las actividades y proyectos, no contraviniendo el presente postulado.

RETO 13.

CONTRIBUIR A QUE LA SOCIEDAD CIVIL SONORENSE SE CARACTERICE POR SU CULTURA DE CIUDADO AL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

	Líneas de acción
ESTRATEGIA 13.1. CONFORMAR UN PROGRAMA ESTATAL DE EDUCACIÓN Y EXTENSIONISMO, EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE Y USO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.	13.1.2. Diseñar y difundir programas de cuidado y respeto al medio ambiente en escuelas públicas y privadas. 13.1.4. Fomentar la certificación de competencias en materia de educación y promoción ambiental, mediante el uso de extensionismo profesional, en coordinación con la Federación. Mina Santa Elena tiene programas permanentes, para la capacitación y conservación de los recursos naturales.
ESTRATEGIA 13.3. VÍAS RÁPIDAS PARA UNA MEJOR MOVILIDAD	13.3.1. Asesorar a los gobiernos municipales en la elaboración de proyectos ejecutivos para la modernización de vialidades y la construcción de soluciones de movilidad urbana.

	13.3.2. Gestionar recursos y apoyar las gestiones de los Gobiernos municipales para la modernización de vialidades y la construcción de soluciones de movilidad urbana. La pista y modificación del camino, contribuirán en mejorar la movilidad de tiempos y movimientos, tanto para personal, contratistas y la comercialización de productos.
--	--

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, 2013-2018

El *Plan* expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales:

- un México en Paz,
- un México Incluyente,
- un México con Educación de Calidad,
- un México Próspero y
- un México con Responsabilidad Global.

Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

Desarrollo sustentable

Normatividad	Vinculación con el Proyecto
El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.	

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; recurso que el proyecto se involucra. iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento; esquema que trae integrado el proyecto de exploración.	El proyecto de Santa Elena no pretende reducir el esquema de la producción forestal. El proyecto contempla separar los residuos y entregarlos en el relleno sanitario municipal.
--	--

Competencia y desregulación

En cuanto a la facilidad para hacer negocios, en el informe *Doing Business* 2013, elaborado por el Banco Mundial, México se ubica en la posición número 48 de 185 países. Se reportan resultados positivos para México en los rubros de facilidad para abrir un negocio (posición 36), resolución de la insolvencia (26) y manejo de permisos de construcción (36).

Normatividad	Vinculación con el Proyecto
Sin embargo, existen tres áreas clave donde se puede y se debe mejorar sustancialmente en coordinación entre los tres órdenes de gobierno. • La primera es la dificultad para registrar una propiedad, rubro en el cual el país ocupa la posición 141. Mejorar en este rubro ayudaría a dar mayor certidumbre	La actividad extractiva de Mina Santa Elena requiere de certidumbre en cuanto a la tenencia de la tierra, para

legal a los negocios, disminuyendo los costos por posibles conflictos y disputas. Situación que retrasa el inicio de la actividad de explotación, por lo que se estimula la legalidad en la propiedad. • Un segundo obstáculo es la dificultad de las empresas para obtener electricidad, rubro en el que México ocupa la posición 130. • Finalmente, se requiere simplificar el proceso de pago de impuestos (el país se ubica en la posición 107), para contribuir a abatir la informalidad y promover la incorporación de los negocios informales a la formalidad. Los proyectos de exploración, han visto mermadas la respuesta expedita hacendaria en la devolución de impuestos, de manera anual. Más allá de los indicadores registrados por el informe <i>Doing Business</i>, resalta el potencial de las políticas que mejoren el marco regulatorio en que operan las empresas. Por ejemplo, el abatir la corrupción en todos los niveles y órganos de gobierno es una de ellas.	desarrollar los negocios con sus verdaderos propietarios, situación que se ve reducida cuando se trata del sector social, no así en la propiedad privada. Sin embargo, mantienen un contrato superficiario, del sitio propuesto para este proyecto La continua miscelánea fiscal, así como las leyes secundarias, deberán de alcanzar un nivel de competencia, con reglas claras sobre la carga impositiva del sector minero, para dar cumplimiento al presente ordenamiento.
--	---

Entre los principales retos del sector destacan el mantener el dinamismo y la competitividad del mismo en un ambiente de volatilidad en los precios internacionales; beneficiar y respetar los derechos de las comunidades o municipios donde se encuentran los bancos, así como aumentar los niveles de seguridad en éstas.

IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país

Normatividad	Vinculación con el Proyecto
En primer lugar, se plantea conducir una política hacendaria responsable que contribuya a mantener la estabilidad macroeconómica del país. Esto requiere establecer instrumentos para hacer un uso más eficiente del gasto público, que mitiguen los riesgos de volatilidad a los que están expuestas las finanzas públicas y fortalezcan los ingresos públicos.	El Proyecto Asociado “Pista de aterrizaje de Mina Santa Elena”, pretende modestamente elevar el proyecto a la producción dependiendo mejorando su infraestructura y vialidad de manera sostenible.

Como una vía para incrementar la productividad, se propone promover el uso eficiente de los recursos productivos de la economía. Particularmente el acceso a financiamiento, la productividad en el empleo y el desarrollo sustentable. En específico, se plantea democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento. Para un México Próspero se debe consolidar, de manera gradual y permanente, un marco de respeto que equilibre los factores de la producción a efecto de promover el empleo de calidad, sin descuidar la protección y garantía de los derechos de los trabajadores y del sector patronal.	Con la puesta en marcha, del Proyecto asociado Pista de aterrizaje de Mina Santa Elena, se incentivará el empleo en la micro-región.
Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan. La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones.	El Proyecto involucra las mejores prácticas de diseño, construcción y Cuidado al Medio Ambiente, como política interna de Mina Santa Elena.
La productividad de una economía no sólo depende de la disponibilidad y de la calidad de los insumos de producción, sino también de la manera en que éstos interactúan. En este sentido, es fundamental garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo, donde la principal fuente de diferenciación entre las empresas radique en la calidad y precio de sus	La activación de la Pista de aterrizaje posicionará el sitio, para mejor la viabilidad y sus redes comerciales, promocionando el conocimiento de reservas materiales dentro del área y

productos y servicios. Se privilegiará una regulación que inhiba las prácticas monopólicas e incentive a las empresas a producir mejores productos y servicios de una manera más eficiente.	proveyendo interés en más inversionistas.
Por otra parte, el gobierno tiene la obligación de impulsar la productividad aun en ausencia de las reformas estructurales. Por ello, la presente Administración buscará facilitar y proveer las condiciones propicias para que florezcan la creatividad y la innovación en la economía. El uso de las nuevas tecnologías de la información y una mejora regulatoria integral que simplifique los trámites que enfrentan los individuos y las empresas permitirá detonar un mayor crecimiento económico.	El Proyecto se vincula con la simplificación de trámites, para desarrollar el proyecto Pista de aterrizaje de Santa Elena, a nivel municipal, estatal y federal, en materia ambiental.

VI. Objetivos, estrategias y líneas de acción

Estos elementos han sido compilados en un solo capítulo con la finalidad de agilizar la lectura de los diagnósticos y planes de acción de cada Meta Nacional, así como para simplificar la búsqueda de las acciones del Gobierno de la República. Al respecto, en las Secciones VI.1 a VI.5 se puntualizan objetivos, estrategias y líneas de acción para cada Meta Nacional (México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero, y México con Responsabilidad Global).

Normatividad	Vinculación con el Proyecto
Con el objeto de incluir de manera efectivamente transversal las estrategias: i) Democratizar la Productividad; ii) Gobierno Cercano y Moderno;	El Proyecto asociado Pista Santa Elena, intenta insertarse con sus mejores prácticas tecnológicas.

VI.A. Estrategias y líneas de acción transversales

Democratizar la Productividad

Normatividad	Vinculación con el Proyecto
- Llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que limitan el potencial productivo de los ciudadanos y las empresas. - Incentivar entre todos los actores de la actividad económica el uso eficiente de los recursos productivos.	El Proyecto asociado Pista de aterrizaje de Mina Santa Elena se inserta en este rubro, por la facilidad que brinda no solo el PND, sino el PDE de Sonora.

	El Proyecto desarrollará su mejor administración de los recursos humanos y materiales, para alcanzar sus objetivos de construcción y comercialización mineral.
--	--

Gobierno Cercano y Moderno

- Garantizar el acceso a la información y a la protección de los datos personales, fomentando la rendición de cuentas. - Establecer una Estrategia Digital Nacional para fomentar la adopción y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, e impulsar un gobierno eficaz que inserte a México en la Sociedad del Conocimiento.	Dado que gran parte de la información de INEGI y SGM es recabada para elaborar los permisos, esta información se se puede obtener la red.
--	---

VI.4. México Próspero

Estrategia 4.1.2. Fortalecer los ingresos del sector público.

Líneas de acción

Normatividad	Vinculación con el Proyecto
- Incrementar la capacidad financiera del Estado Mexicano con ingresos estables y de carácter permanente. - Hacer más equitativa la estructura impositiva para mejorar la distribución de la carga fiscal. - Adecuar el marco legal en materia fiscal de manera eficiente y equitativa para que sirva como palanca del desarrollo. La actividad constructiva de explotación de bancos y producción de asfalto, por conducto de la promovente, es consciente de la tributación vigente, cumpliendo en tiempo y forma su rendición de cuentas. - Revisar el marco del federalismo fiscal para fortalecer las finanzas públicas de las entidades federativas y municipios. La responsabilidad Social, de la que el Gobierno federal se compromete a resolver	La industria de la construcción contribuye al crecimiento, modernización del Sistema Carretero Nacional, resulta de gran beneficio para la sociedad y economía sectorial. Esto se verá reflejado a través de las administraciones de los municipios, quienes se harán cargo de distribuir la compensación social, otorgada por el sector, como responsabilidad social.

en las comunidades donde se instauren los proyectos mineros, significaran el termómetro social en las relaciones con el proyecto.	
---	--

El presente proyecto forma parte de estas políticas, y vendrá a resolver la necesidad de comunicación interna entre las principales poblaciones de la zona, sin comprometer los recursos naturales del sitio, a la vez que propiciará el desarrollo minero en la zona, facilitar el transporte de los insumos, mejorando las condiciones de comercio, respaldar las actividades vecinas como agricultura y ganadería facilitando su crecimiento y desarrollo, generando mejores servicios de transporte y comunicación en general para la población.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

En el estado de Sonora existen dos Programas de Ordenamiento Ecológico, los cuales son:

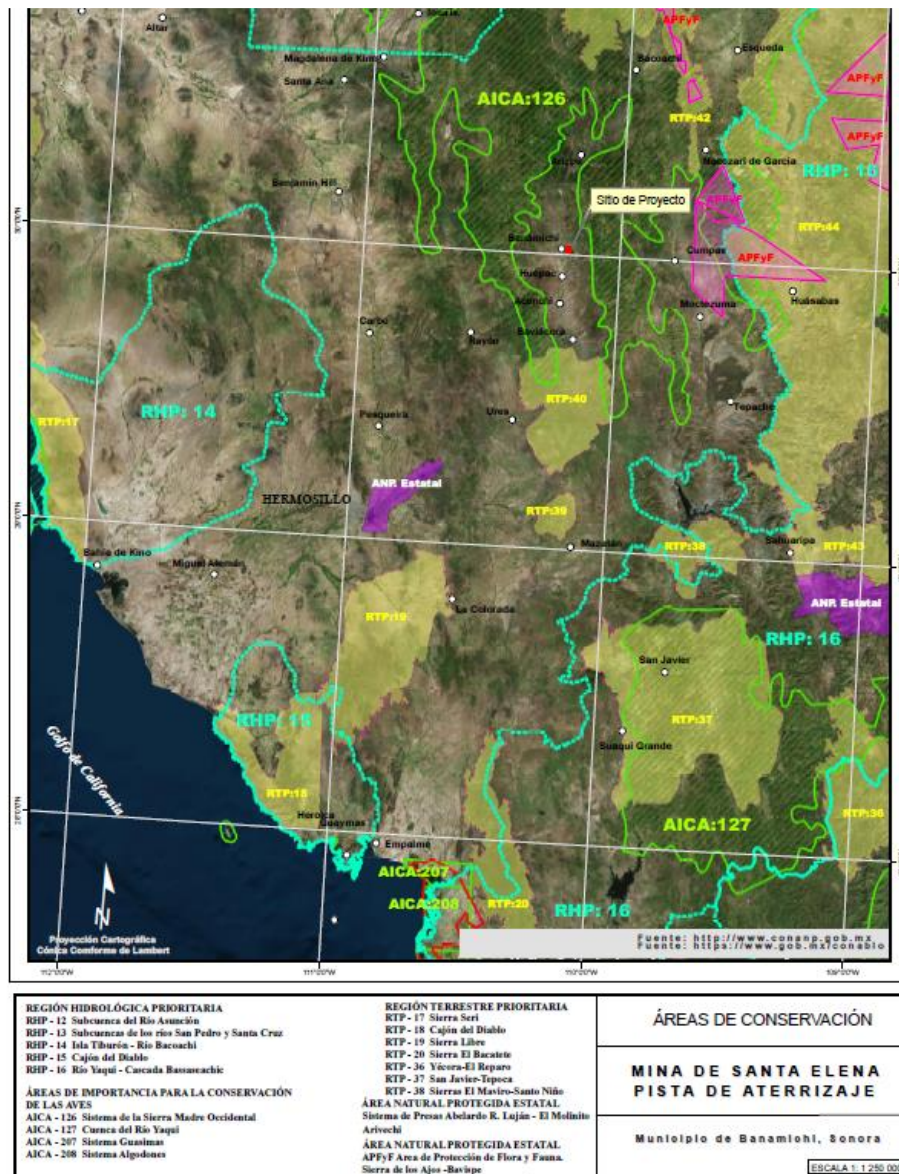
- **El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora y**
- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas**

Existe vigente el Decreto de ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012) de jurisdicción federal. Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria), las áreas de aptitud sectorial). Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

El presente proyecto no se vincula con acuerdos de vedas; ni a decretos de Áreas Naturales Protegidas, El área natural protegida más próxima es la Reserva Forestal

Nacional y de Refugio Silvestre Ajos Bavispe, que se encuentra aproximadamente a 48 km al este del sitio del proyecto.



Áreas de conservación fuera del Proyecto Pista Santa Elena	Distancia al Proyecto (km)
Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Estatal	
Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luján - El Molinito	91.85 Km al Sureste
Arivechi	149.65 km al Suroeste
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)	
Clave 126, Sistema de la Sierra Madre Occidental	8.5 km al Este
Clave 127, Cuenca del Río Yaqui	139.5 km al Sur
Regiones Hidrológicas Prioritarias	
Clave 12, Subcuenca del Río Asunción	80.0 km al Noroeste
Clave 16, Río Yaqui – Cascada Bassaseachic	57.5 km al Este
Regiones Terrestres Prioritarias	
Clave 39, Sierra Mazatán	91.35 km al Sur
Clave 40, Cañada Mazocahui	36.80 km al Sur
Clave 41, Cananea-San Pedro	66.30 km al Norte
Clave 42, Sierras Los Ajos-Buenos Aires-La Púrica	53.52 km al Noreste

Dentro de la regionalización Ecológica del Territorio, podemos identificar la Región ecológica a que corresponde el Proyecto Pista de Aterrizaje Santa Elena, como sigue:

REGION ECOLOGICA: 12.30

- Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
- UAB No. 9. Sierras y Valles del Norte

Figura III.1. Localización de la Unidad ambiental biofísica No. 9 donde se ubica el proyecto.



El estado actual y escenario de la unidad No. 9 es Estable a Medianamente estable con conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los

Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 58.8. Muy baja marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. En consecuencia, el escenario proyectado al 2033 resulta medianamente estable a inestable.

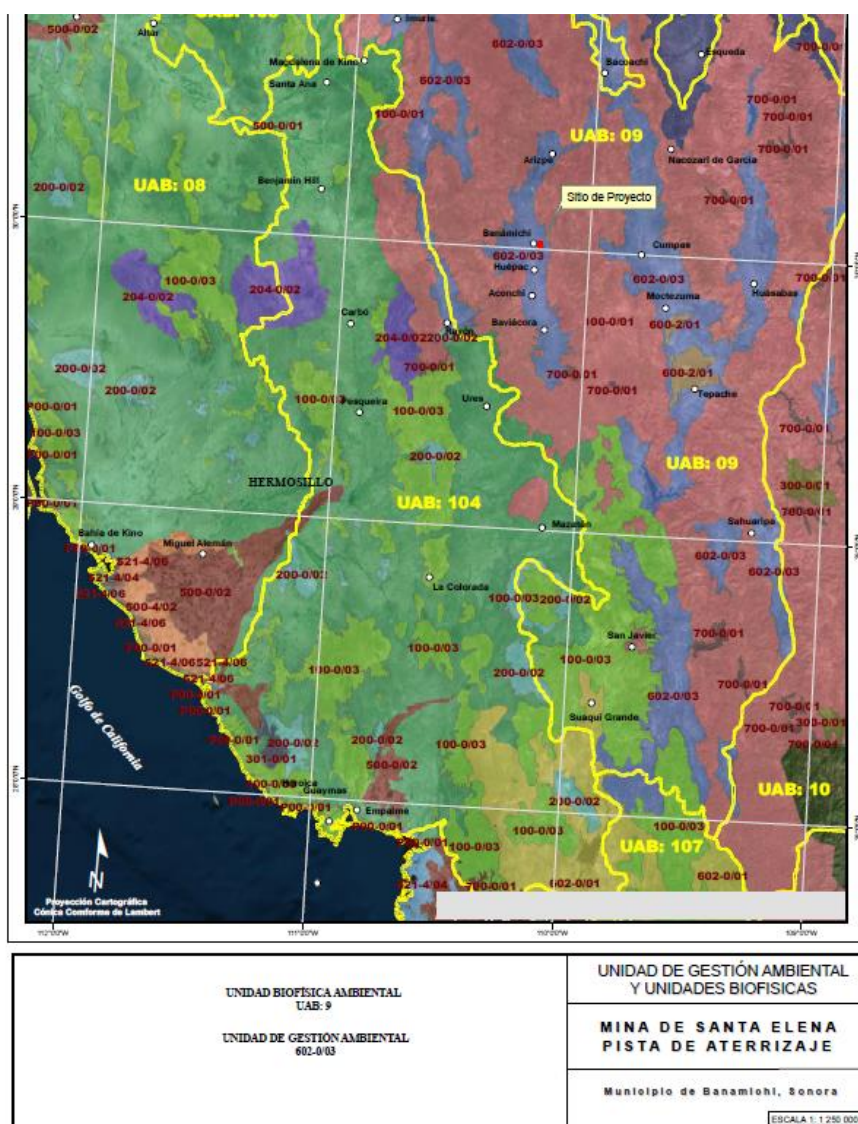
A continuación, se presenta la ficha técnica de la política ambiental diseñada para la UAB No. 9 donde se ubica el predio Pista Santa Elena:

Tabla III.1. Política ambiental de la UAB No. 9 donde se ubica el proyecto

Política Ambiental:		Aprovechamiento Sustentable			
Prioridad de Atención:		Muy baja			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
9	Minería - Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Ganadería	Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 28, 29, 31, 33, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 9					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos naturales		9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.			
		11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Restauración		14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
C) Agua y Saneamiento		28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.			
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional		31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.			
E) Desarrollo Social		33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.			
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional					
A) Marco Jurídico		42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.			
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.			

Destacan las Estrategias y Acciones que vinculan directamente al proyecto Pista Santa Elena (2, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 15 bis, 28, 33, 42 y 44) donde las actividades y la influencia del Proyecto Asociado, le dan certidumbre y certeza a las estrategias enunciadas convalidando su aplicación en la micro región.

A nivel estatal la Unidad de Gestión Ambiental que le corresponde al Proyecto Pista Santa Elena, se describe a continuación:



602-0/03 VALLE INTERMONTANO CON LOMERÍO

Consiste en terrenos con pendientes moderadas, suelos de profundidad variable y asociados a sistema sfluviales, afluentes del Río sonora con clima cálido.

Desde el punto de vista ecológico, es la unidad de gestión ambiental, donde se encuentran los ecosistemas dulceacuícolas importantes; sin embargo se seleccionaron solamente los del Río Bavispe, porque están mejor conservados.

Entre las actividades que se realizan en esta UGA, predomina la agricultura de riego en URDERALES, ganadería extensiva, actividad cinegética con venado cola blanca, jabalí, liebres y aves residentes y la minería metálica y no metálica.

Los posibles conflictos en esta UGA están relacionados con las interacciones entre la minería con la ganadería extensiva y la actividad cinegética, pero sí igual que la UGA 602-0/01 es posible establecer negociaciones para mitigar los efectos de la minería sobre ellos.

UGA	APTITUD (Anexo I)	LINEAMIENTO ECOLOGICO (Anexo I)	CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA (Anexo V)	ESTRATEGIA ECOLOGICA (Anexo IV)
602-0/03	A3, B1, C2, C5, D3,D4, F2, G1, M3	Aprovechamiento Sustentable de la piscicultura ó de especies de agua cálida; agricultura; cacería de especies de desierto; forestal no maderable; ganadería estabulada; minería y turismo de aventura	CRE-07, CRE-16, CRE-17, CRE-19	A3; B1; CX; D1; D4; F1; G1; M; T3

Publicación: Boletín Oficial GOB EDO SON (21 Mayo 2015).

El Proyecto de la Pista Santa Elena, es un proyecto asociado a la minería, que, en su actividad, no se contrapone a los lineamientos, ni criterios de regulación ecológica.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM'S)

En cuanto a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al presente proyecto asociado de Pista aérea y reubicación de camino de terracería Santa Elena, se consideran las siguientes:

Parámetro Ambiental	Normatividad Ambiental Aplicable	Campo de Aplicación de la NOM vs Vinculación del Proyecto asociado de construcción de pista de aterrizaje en Mina Santa Elena
AIR	NOM-044-ECOL-1993. Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono,	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y capacidad de humo provenientes del escape de

	óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg., equipadas con éste tipo de motores.	motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos; dado que las maquinaria pesada, requeridas para realizar la Preparación, Construcción y Abandono del proyecto asociado, caen dentro del campo de aplicación de esta NOM, la hemos incluido, siendo el mantenimiento de las máquinas algunas veces en campo, sometiéndose al Programa de Mantenimiento Preventivo y Manejo de Residuos Peligrosos en el Almacén Temporal por parte de MSE.
	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.	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. Ambos vehículos y maquinaria son sometidos al Programa de Mantenimiento Preventivo de conformidad a Bitácoras de Operación.
	NOM-047-SEMARNAT-1999 Características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	Establece los límites máximos permisibles de emisiones de vehículos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Con el Programa de Mantenimiento Preventivo, se da cumplimiento a la presente NOM.
	NOM-024-SSA1-1993	Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales en aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. Por el movimiento de suelos habrá emisiones de partículas fugitivas.
	NOM-025-SSA1-1993	Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas menores de 10 micras (pm10). Por el movimiento de suelos habrá emisiones de partículas fugitivas.

SUELO	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE HIDROCARBUROS EN SUELOS Y LAS ESPECIFICACIONES PARA SU CARACTERIZACIÓN Y REMEDIACIÓN.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Dado que pueden existir accidentes esporádicos por derrames de grasas o aceites en el área, las medidas de seguridad, serán verificadas con el Programa de Supervisión Ambiental previo, durante y al finalizar la operación.
	NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Esta NOM, se aplica en el Almacén Temporal, aplicándose las medidas de seguridad dentro del Prog. Supervisión Ambiental.
FLORA Y FAUNA	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.	Protección ambiental Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Listas de especies en riesgo; Un Inventario de Flora y Fauna fue realizado con muestreos, alrededor y dentro del predio, mismo que arrojo los listados de las especies. 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 riegos. En el sitio del proyecto NO ocurren una especie de flora listadas dentro de la presente norma: En cuanto a fauna silvestre pueden llegar a ocurrir en el sitio del proyecto especies dentro del CITES II dentro del grupo de los mamíferos y se encuentra Puma concolor y Lynx rufus (II CITES).
	NOM-061-SEMARNAT-1994	Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal. Toda vez que habrá disturbio imperceptible por apertura de caminos y pista aérea, ya que el predio durante el inventario, se ubicaron sitios con vegetación, que podrá relocalizarse adyacente al sitio del proyecto.

RUIDO	NOM-080-ECOL-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. <i>El pull vehicular es menor de cuatro años y las máquinas son las únicas que generan ruido puntual, restringiéndose a dos turnos (diurno y vespertino).</i>
	NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. <i>Dado que tanto los vehículos, como la maquinaria pesada generaran algún tipo de ruido, la más constante es la nivelación y compactación, siendo ejecutada la actividad en dos turnos.</i>

Leyes y reglamentos específicos en la materia.

En el ámbito Federal y de manera específica a la materia ambiental se encuentran las siguientes disposiciones:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Aplicable al proyecto Pista Santa Elena por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.*
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Aplicable al proyecto Pista Santa Elena, por la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos*
- Ley de Aguas Nacionales. *No aplica al proyecto dado que no se generarán descargas de aguas residuales a cuerpos receptores o bienes a cargo de la nación.*
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Aplicable al proyecto por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y por uso de recursos forestales, motivo de la presente solicitud.*
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Aplicable al proyecto por la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.*
- Reglamentos de la LGEEPA en materia de:

Evaluación de Impacto Ambiental. *Aplicable al proyecto por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.*

Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica. *Aplicable al proyecto asociado por la emisión de material particulado en la nivelación y compactación del proyecto asociado.*

- Reglamentos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Aplicable al proyecto por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y por uso de recursos forestales.*

También en el ámbito Federal se consideran como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
- Código Federal de Procedimientos Civiles.
- Código Penal Federal.
- Código de Procedimiento Penales en materia Federal.

En cuanto a la normatividad aplicable en materia ambiental se tienen las siguientes disposiciones a nivel Estatal:

- Ley No. 171 del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora. *Aplicable al proyecto por la generación de residuos de manejo especial, en caso de que se generen tarima sobrante, restos de papel y plástico.*

En el ámbito Estatal se consideran como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política del Estado de Sonora.
- Código Penal para el Estado de Sonora.
- Código de Procedimientos Penales para el Estado de Sonora.

Específicamente las obligaciones ambientales por materia del presente proyecto son las siguientes:

EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. *Aplicable al proyecto por estar el sitio con vegetación forestal.*

EN MATERIA FORESTAL

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

ARTICULO 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XXV. Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y 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. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

Aplicable por encontrarse el sitio con vegetación forestal.

EN MATERIA DE ATMÓSFERA

Ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 113.- Queda prohibido emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones se deberán observar las disposiciones de esta ley y de los reglamentos que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas aplicables.

Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas

sólidas o líquidas serán responsables del cumplimiento de las disposiciones a que se refiere este artículo.

EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 8º.- Corresponde a los municipios, a través de los ayuntamientos:

IV.- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por el manejo integral de residuos sólidos urbanos;

Dado que en las fases de preparación del sitio y operación se generarán residuos del tipo sólidos urbanos, provenientes de la alimentación a empleados, éstos deberán disponerse en sitios autorizados por el municipio.

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

Inventario Ambiental

El sistema ambiental del proyecto fue demarcado considerando diversos factores, entre los que se encontraban las particularidades de cada una de las obras que se planea desarrollar, las características del medio natural y la interacción de las actividades previstas con el entorno natural. El clima es el elemento del entorno natural de mayor importancia para delimitar el sistema ambiental, así también como la vegetación y fauna, elementos edafológicos, geológicos y geomorfológicos y las implicaciones socio-ambientales del proyecto.

La caracterización de los elementos incluye las condiciones actuales de conservación o deterioro de los recursos naturales, así como también las tendencias de deterioro de la zona. Lo que determina el estado de conservación del sitio.

IV.1 Delimitación del área de estudio

a) Dimensiones del proyecto (distribución de obras y actividades, sean principales, asociadas o provisionales).

Las obras contemplan una superficie total de 3.776 ha, ubicadas en su totalidad en la Región Hidrológica 9, Sonora Sur, Cuenca D, Río Sonora, y Subcuenca b correspondiente a Río Sonora - Banamichi, dentro del tipo de vegetación de matorral subtropical y toda la superficie a ser ocupada cuenta con los permisos de los propietarios de terreno.

El proyecto “Pista de aterrizaje, Mina Santa Elena” consiste en una pista de aterrizaje y despegue, así como la desviación de un camino de terracería que atraviesa la pista. Ambos, pista y camino se conservarán de terracería.

Las características de la pista de aterrizaje consiste de un ancho de 21.13 m, con una longitud de: 1,283.17, siendo el área de la pista de 27,113.3821 m², y un área de maniobra al extremo oriente de 1,289.10 m².

Superficie total de la pista: 28,402.48 m² (2.840 has).

Las características del camino propuesto son de un ancho de 6 m, una longitud de 1,560.51 m, una superficie de 9,363.06 m².

Superficie total del camino: 9,363.06 m².

b) Factores sociales.

La comunidad más cercana a la zona del proyecto es el poblado de Banámichi, que cuenta con 1,238 habitantes.

c) Rasgos geomorfológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación.

El proyecto se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica III Sierra Madre Occidental, Subprovincia 09 Sierras y Valles del Norte con un sistema de topoformas de Valle Intermontano; se localiza dentro de la la Región Hidrológica 9, Sonora Sur, Cuenca D, Río Sonora, y Subcuenca b correspondiente a la porción de Banámichi-Río Sonora; presenta material consolidado con posibilidades bajas para ser un acuífero y material no consolidado con posibilidades medias para ser un acuífero, presentando un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%; presenta clima seco (árido), semiárido, con porcentaje de precipitación invernal mayor a 10.2; respecto a vegetación presenta Matorral Subtropical.

d) Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo aplicable para la zona.

No existen elementos detallados de planificación del desarrollo para la región del proyecto. El gobierno municipal emite un Plan Municipal de Desarrollo que es de carácter muy general y que, aparte del diagnóstico y otros antecedentes municipales, solamente establece objetivos, estrategias y líneas de acción generales para la activación socioeconómica.

IV.2 Caracterización del Sistema ambiental

La caracterización del medio físico se desarrolló mediante una variedad de técnicas y metodologías. La construcción de un sistema de información geográfica (SIG) con ArcView y Autcad fue fundamental en la caracterización del medio físico tanto a nivel regional como local. Este sistema incorporó lo siguiente:

1.- Cartografía temática. - Las cartas edafológica, climas, escala 1:250,000, editadas por el Instituto Nacional de Estadística fueron digitalizadas e incorporadas en el SIG. Asimismo, Cananea (H12-5, esc. 1:250,000) y Hermosillo (H12-8, esc.1:250,000) fueron también utilizadas.

2.- Cartas topográficas del INEGI. - Las imágenes rasterizadas de las cartas topográficas de la región del proyecto, escala 1:50,000 y 1:250,000, del INEGI fueron alimentadas al SIG para servir como mapas base y control.

3.- Información de campo. Verificación de cada uno de los parámetros descritos en el área, destacando en su caso, las modificaciones que aplicaban y el detalle de la información por obra descrita.

Para el área de estudio se tienen los siguientes parámetros ambientales: en aguas superficiales el proyecto se ubica dentro de la cuenca D R. Sonora, subcuenca b Río Sonora – Banamichi; en lo que respecta a clima presenta el tipo seco semicálido con lluvias de verano, precipitación invernal mayor de 10.2%; fisiográficamente pertenece a la provincia fisiográfica Sierra –madre Occidental y subprovincia Sierras y Valles del Norte, con un sistema de topoformas de valle intermontano; los tipos de suelo presentes en el área de estudio son Fluvisol éutrico con fase física gravosa y textura gruesa junto con Fluvisol éutrico más vertisol crómico más feozem haplico con fase física gravosa y textura media; en materia Geológica el área presenta dos tipos de rocas, un clase de roca ígnea extrusiva de tipo basalto del Cuaternario y conglomerado del Terciario; respecto a los usos potenciales el Uso Potencial Agrícola presenta la clave 70301, en Uso Potencial Forestal 732 y finalmente el Uso Potencial Ganadero 520331. Finalmente en lo que respecta a vegetación se encuentra dentro del matorral subtropical, así se indica en la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV escala 1:250000.

IV.2.1. Aspectos abióticos

El municipio de Banámichi, se encuentra ubicado en el margen izquierdo del Río de Sonora, en la parte centro noreste del Estado, a 165 km. de la capital, presentando una altura de 550 m.s.n.m. Colinda al norte con el municipio de Arizpe, al sur con Huépac, al este con Cumpas, al suroeste con San Felipe de Jesús y al oeste con el municipio de Opodepe.

El municipio se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental, en la subprovincia Sierras y Valles del Norte, con un sistema de topoformas de valle intermontano.

IV.2.1.1. Clima

Aproximadamente en 95% del territorio sonorense los climas son muy secos, secos y semisecos; se caracterizan por su alta temperatura y escasa precipitación. Esto se debe a la ubicación del estado dentro de la faja subtropical de alta presión, donde se originan las calmas tropicales, que consisten en vientos descendentes frescos y secos los cuales no producen condensación en su seno. Como consecuencia de lo anterior, es aquí donde se localiza la zona más árida del país: el Desierto de Altar. Por su parte, la influencia altitudinal de la Sierra Madre Occidental, ubicada en el oriente de la entidad, se manifiesta en las temperaturas menos extremas y en las lluvias más abundantes con respecto a las de las zonas muy secas, secas y semisecas.

Respecto a la cuenca se tiene que presenta varios tipos de clima entre los que se encuentran los siguientes: C(E) semifrío subhúmedo, (A)C semicálido subhúmedo,

BS1kw semiseco templado, BS1hw semiseco semicálido, BS1kw semiseco templado, BS1(h') semiseco muy cálido y cálido, C(w0) templado subhúmedo, BS0hw seco semicálido, bwhw muy seco semicálido, bwkw muy seco templado, BW(h') muy seco muy cálido y cálido (Figura 5).

Dentro del área del proyecto no existe ninguna estación meteorológica, por lo que para caracterizar las condiciones climáticas del lugar se procuraron datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) así como de la cartografía climática del INEGI. De esta forma, se obtuvo información de la estación Banamichi en la Tabla 1, que es la más cercana al proyecto.

Tabla 2. Normales climatológicas de la estación más cercana al sitio del proyecto: Estación Banamichi.

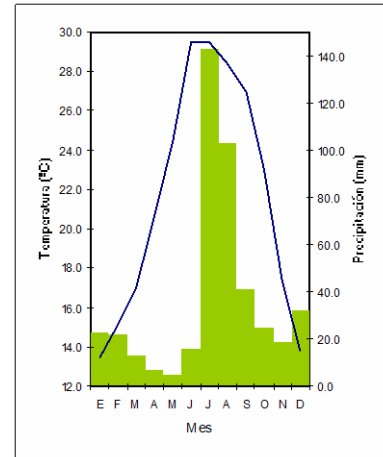
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE SONORA													
PERIODO: 1951-2010													
ESTACION: 00026008 BANAMICHI													
LATITUD: 30°00'13" N.													
LONGITUD: 110°12'54" W.													
ALTURA: 675.0 MSNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	22.3	24.0	26.5	30.5	34.7	38.8	36.8	35.5	35.4	32.0	26.7	22.4	30.5
MAXIMA MENSUAL	28.5	28.6	31.4	35.3	39.6	43.0	40.0	39.7	38.7	36.3	32.0	27.4	
AÑO DE MAXIMA	2003	1999	1972	2000	2000	2002	2003	1962	2001	1967	1999	2010	
MAXIMA DIARIA	34.0	37.0	40.0	42.0	46.0	47.0	46.0	44.0	45.0	41.0	37.0	35.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	18/1971	24/2009	16/2007	26/2000	28/2000	25/2002	14/2003	10/1962	13/2000	02/1967	02/2005	06/2010	
AÑOS CON DATOS	47	47	48	48	48	50	50	49	48	49	49	49	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	13.8	15.2	17.3	20.8	24.9	29.6	29.5	28.4	27.4	23.2	17.7	13.9	21.8
AÑOS CON DATOS	47	47	48	48	48	50	50	49	48	49	49	49	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	5.2	6.4	8.1	11.1	15.2	20.3	22.2	21.3	19.5	14.3	8.8	5.4	13.2
MINIMA MENSUAL	2.6	2.6	5.1	7.6	12.2	17.4	20.7	19.8	17.3	11.5	5.8	2.3	
AÑO DE MINIMA	1973	1964	1977	1903	1970	1965	1975	1979	1976	1970	2000	1974	
MINIMA DIARIA	-5.0	-4.5	-2.0	1.5	6.0	11.0	15.0	12.5	10.0	2.0	-1.5	-5.0	
FECHA MINIMA DIARIA	11/1962	06/1964	04/1964	08/1983	01/2010	04/1965	19/1968	16/1964	21/1965	19/2005	27/1983	08/1978	
AÑOS CON DATOS	47	47	48	48	48	50	50	49	48	49	49	49	
PRECIPITACION													
NORMAL	22.5	20.9	12.2	6.1	4.4	17.8	146.8	105.9	44.4	22.4	18.9	30.5	452.8
MAXIMA MENSUAL	91.0	114.0	70.0	56.0	42.0	127.5	277.5	211.5	123.5	181.0	131.0	140.0	
AÑO DE MAXIMA	1993	1980	1983	1988	1984	2000	1975	1991	2010	2000	1994	1994	
MAXIMA DIARIA	45.2	83.5	47.5	47.0	29.0	62.0	112.1	71.0	60.0	69.0	112.0	84.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	24/1962	13/1980	05/1983	21/1987	04/1973	29/2000	02/1962	09/1985	05/1997	10/2000	11/1994	05/1994	
AÑOS CON DATOS	47	47	48	48	48	50	50	49	48	49	49	49	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	86.7	109.9	170.7	228.9	287.6	315.1	244.5	203.0	188.5	168.1	109.7	82.4	2,195.1
AÑOS CON DATOS	31	31	31	32	32	33	33	33	32	31	31	31	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
NORMAL	2.5	2.4	1.7	0.0	0.6	2.3	11.1	8.5	4.1	1.9	1.5	2.8	40.2
AÑOS CON DATOS	47	47	48	48	48	50	50	49	48	49	49	49	
NIEBLA													
NORMAL	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
AÑOS CON DATOS	46	47	48	48	48	50	50	49	48	49	49	49	
GRANIZO													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
AÑOS CON DATOS	47	47	48	48	48	50	50	49	48	49	49	49	
TORRENTA E.													
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0	1.6	0.3	0.2	0.0	0.0	4.1
AÑOS CON DATOS	47	47	48	48	48	50	50	49	48	49	49	49	

Para Banámichi, adicional a lo anterior, se contó con T media, lluvia máxima en 24 hrs. días con lluvia, heladas y granizo. El hecho de contar con un registro más completo aunado a la cercanía al proyecto, condujo a que se utilizara la estación Banámichi para la caracterización del clima.

Tipo de Clima

Conforme al esquema de clasificación climático de Köppen, modificado por Enriqueta García, el clima es del tipo BS0hw(x'), lo que representa un clima seco (árido), semicálido, con porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2.

Esto confirma lo establecido en la cartografía climática del INEGI.



Climograma para la estación Banámichi.



Figura 4. Tipos de clima presentes en el área de estudio.

Temperatura

Con base en un período de observación de 1961 al 2000 para la Temperatura media, 1961 al 2005 para las temperaturas mínimas y máximas, y de 1961 al 2005 para la Precipitación, se tiene que la T media anual para la estación Banámichi es 21.6° y la P media anual es de 449 mm (Tabla 2).

Tabla 3. Temperatura y precipitación medias mensuales y anuales para la estación Banámichi.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T	13.5	15.1	17.0	20.5	24.5	29.5	29.5	28.4	26.9	23.0	17.4	13.8	21.6°
P	22.8	22.3	13.1	6.8	4.6	16.0	143.2	103.2	41.0	24.7	18.8	32.3	448.8°

Las temperaturas mínimas promedio en la estación Banámichi durante los meses de invierno son de alrededor de 0°, cabe mencionar que se han registrado temperaturas extremas mínima de hasta -5°C (Tabla 3). En promedio las temperaturas máximas alcanzan un valor de 36.2°C en el año, registrándose una máxima extrema de 47°C en junio del 2002. De hecho, los registros indican que los últimos años han sido bastante cálidos, pues la máxima extrema de abril se registró en el 2000, la de mayo se alcanzó en el 2000, la de julio en el 2003, la de septiembre en el 2000, la de octubre en el 2005, la de noviembre en el 2005, y la de diciembre en el 2003.

Tabla 4. Temperaturas mínimas y máximas medias y extremas.

Mes/Temp.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Mínima media	0.1	1.3	2.6	5.6	10.0	15.0	18.8	18.1	14.7	8.3	3.0	-0.4	8.1°
Mínima extrema	-5.0	-4.5	-2.5	2.0	7.0	11.0	15.0	12.5	10.0	2.0	-2.0	-5.0	NA
Máxima media	28.5	30.4	33.5	36.6	40.2	43.7	42.6	40.1	39.9	37.3	32.6	28.7	36.2°
Máxima extrema	34.0	34.0	38.0	42.0	46.0	47.0	46.0	44.0	45.0	41.0	37.0	32.0	NA

Precipitación

Como se aprecia en el climograma mostrado anteriormente, se presenta una temporada de lluvias en el año, ocurriendo ésta en los meses de verano. Así los meses más lluviosos son julio, agosto y septiembre, los cuales también son los más calientes en el año. Del climograma se aprecia también que no existe canícula. El mes más frío es enero con una T de 13.5°, mientras que los más calientes son junio y julio con 29.5°. La oscilación térmica anual es de 16°, lo que hace que el clima sea extremo.

El mes más seco es mayo con 4.6 mm, seguido por abril con 6,8 mm. Julio, con sus 143.2 mm, es el mes con mayor precipitación, lo cual es más de 10 veces que aquella del mes más seco. La lluvia invernal representa el 13% del total anual.

Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos)

El área de estudio está fuera de la zona de impacto directo de tormentas tropicales y huracanes.

En general, para el período 1961 al 2000, se tienen un promedio de 38 días con lluvia al año y un promedio de 39 días con heladas anualmente. De acuerdo a la carta de efectos climáticos noviembre-abril, ocurren entre 1 y 8 días de heladas en los meses de diciembre, enero y febrero, aunque los datos disponibles nos indican que suceden 12, 12 y 6 respectivamente. Las granizadas y las nevadas son fenómenos raros. Según la información proporcionada por la CONAGUA solamente nevó un día en 1987 y granizó 4 días en 1988, 2 en 1996, 2 en 1983, 2 en 1977, y 2 en 1962.

Evaporación y evapotranspiración

La evaporación promedio anual en la estación Banámichi es de 2,209 mm. Los promedios mensuales de la evaporación para el período entre 1961 y 1996 se presenta en la Tabla 4, en la que se aprecia que los meses donde sucede la mayor evaporación son en mayo y junio que son bastantes calientes y cuando todavía no comienza la temporada fuerte de lluvias.

Tabla 5. Evaporación promedio mensual en la estación Banámichi.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evaporación	86.4	111.4	170.6	231.1	288.2	317.6	247.4	205.7	190.4	170.3	108.8	81.4

Vientos

Los vientos regionales dominantes en los meses de mayo a octubre soplan en dirección al N. Los vientos superficiales dominantes muestran una frecuencia del 55% cuando soplan del S, del 30% del N y del 7.5% cuando lo hacen del SW. En cambio, en el período noviembre-abril los vientos soplan del N en un 50%, del S en un 25% y del NW en el 2.5% de los casos.

Calidad del aire

No existen datos disponibles sobre la calidad del aire pero se considera que es buena tomando en cuenta que: (1) la densidad de población en la región es baja; (2) no existen industrias que emitan contaminantes; (3) los caminos de terracería no son abundantes y no permiten desarrollar velocidades para levantar cantidades considerables de polvo. Sin embargo, pudiera haber cierta aportación de polvo al aire por el levantamiento de partículas de zonas desprovistas de vegetación cuando los vientos sean fuertes.

IV.2.1.2 Geología y Geomorfología

Antes de iniciar con la descripción de las características geológicas y geomorfológicas, se deben conocer las condiciones fisiográficas, ya que este factor físico da a conocer un panorama general de la situación del relieve; homogeneizando áreas topográficas similares entre sí. En el caso del SA y sitio del proyecto, según INEGI, se encuentran dentro la provincia fisiográfica III de la Sierra Madre Occidental, en la subprovincia 09 Sierras y Valles del Norte, como se muestra en la figura 5.

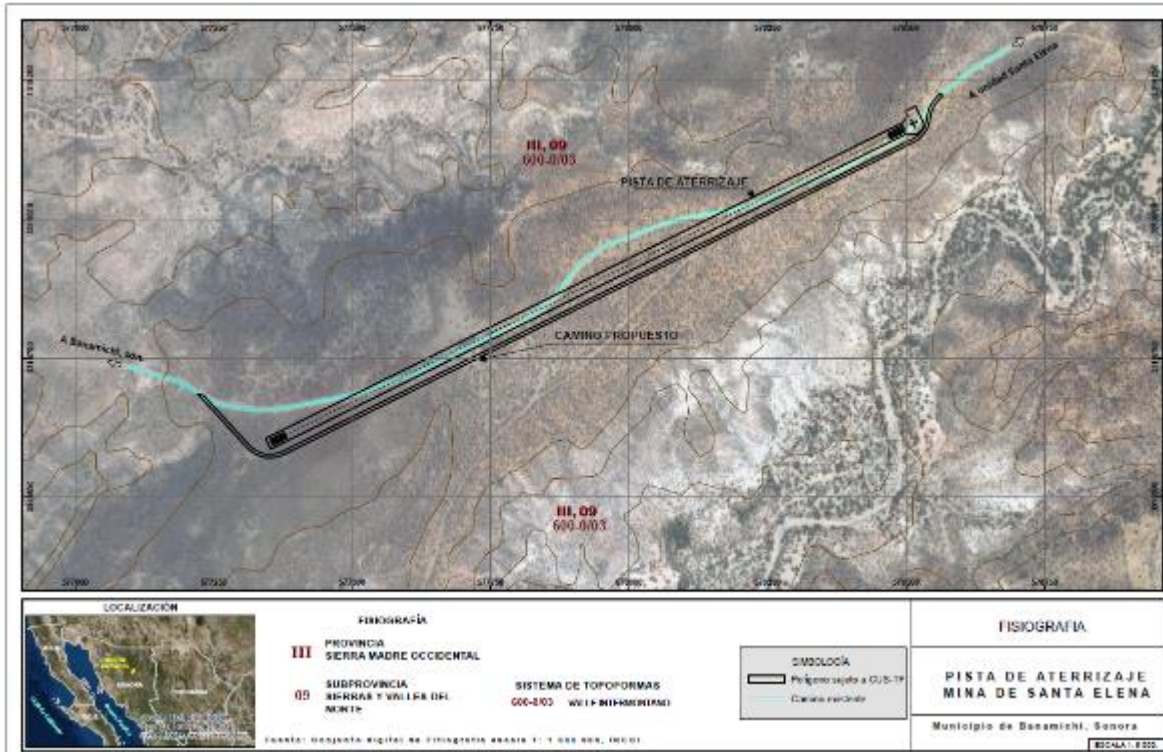


Figura 5. Fisiografía del sitio del proyecto.

El territorio del estado de Sonora comprende áreas que corresponden a cuatro provincias o regiones fisiográficas del país: Llanura Sonorense, en el noroeste y oeste; Sierra Madre Occidental, en la parte oriental; Sierras y Llanuras del Norte, en la porción boreal; y Llanura Costera del Pacífico, en el sur.

Provincia de la Sierra Madre Occidental

La Sierra Madre Occidental tiene una longitud de 1250 kilómetros y una anchura media de 150 kilómetros la provincia ha sido definida por D.D. Brand (1937) como: Una gran altiplanicie de rocas volcánicas, con angostas depresiones estructurales entre serranías de clima suave, mesas y mesetas; segmentada por gargantas de corrientes transversales antecedentes, o corrientes remontantes, que fluyen a través de barrancas profundas hacia las tierras bajas de la Costa del Pacífico.

Cuatro subprovincias de la Sierra Madre Occidental quedan comprendidas dentro de los límites del estado de Sonora: Sierras y Valles del Norte, Sierras y Cañadas del Norte, Pie de la Sierra y Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses.

Subprovincia Sierras y Valles del Norte

El área de la subprovincia en territorio sonorense es de 32,492.40 km². Esta región está formada principalmente por sierras entre las cuales se localizan amplios valles paralelos con orientación norte-sur. La altitud de los sistemas montañosos decrece hacia el sur, de tal forma que en la sierra Los Ajos, al este de Cananea, se localiza la mayor altitud, con 2,620 m; al norte de Mazocahui gran parte de las elevaciones exceden los 1,000 msnm, mientras que al sur de esta población la mayoría de las cimas quedan por abajo de esa altitud.

En las sierras dominan las rocas volcánicas ácidas, sin embargo, un cuerpo ígneo intrusivo aflora desde la sierra Los Locos hasta Mazatán y Nácori Grande, pasando por Mazocahui. En los valles abundan los materiales sedimentarios continentales (conglomerados del Terciario); en los ubicados al occidente fluyen los ríos San Miguel de Horcasitas y Sonora; y el Moctezuma y el Bavispe, ambos afluentes del Yaqui, corren por los valles orientales.

Una enorme falla normal baja hacia el sur, desde Ignacio Zaragoza, al suroeste de Agua Prieta, bordeando los costados occidentales de las sierras Los Ajos, Buenos Aires y La Madera, hasta el extremo sur de esta última, donde termina. Otra de menor longitud se localiza en el Valle de Moctezuma.

Geología Regional

Las características estructurales que presenta el territorio de Sonora son el resultado de los diferentes eventos geológicos que han afectado la corteza, modificando las estructuras originales. (SIGE SONORA)

A finales del Pérmico y principios del Triásico los eventos orogénicos de la fase Apalachiana provocaron un levantamiento, así como un fallamiento en bloques de las secuencias litológicas preexistentes. Los sedimentos marinos del Triásico indican la presencia de una paleobahía en el área de El Antimonio. Hacia el sureste de Hermosillo se forma una cuenca palustre donde se depositan sedimentos del Triásico y Jurásico. Al inicio de este último periodo se desarrolla una zona de convergencia en la margen del Pacífico en México, en la que, la placa Paleopacífica se hundía bajo la corteza continental. Como resultado de este evento se formó un arco vulcano-plutónico con dirección noroeste-sureste, que se extendió desde Sonoita, en el noroeste, hasta El Novillo, en el centro. (SIGE SONORA)

También durante el Jurásico se produjo una zona de corrimiento lateral izquierdo, denominada "Megashear Mojave-Sonora", que cruza diagonalmente el norte de la

entidad, con dirección noroeste-sureste, y separa dos terrenos precámbricos de diferente edad. (SIGE SONORA)

A principios del Cretácico se efectúa el emplazamiento de los cuerpos plutónicos de la porción occidental del estado. Asimismo, las zonas noreste y este son invadidas por los mares provenientes del oriente, con el consecuente depósito de rocas marinas. (SIGE SONORA)

Iniciado el Cretácico Superior se produjo el levantamiento de esta porción de la República Mexicana. También de esa edad son los cuerpos plutónicos más importantes de la región; así como las rocas volcánicas que constituyen la base de la Sierra Madre Occidental. (SIGE SONORA)

En el Oligoceno se originó la principal actividad ignimbrítica de la Sierra Madre Occidental. (SIGE SONORA)

La actividad convergente de las placas, iniciada en el Jurásico, cesa en el Mioceno. A partir de este último periodo ocurre una fase distensiva que inicia la separación de la Península de Baja California, la cual estaba unida a la porción occidental de Sonora; y provoca la formación de horsts y grabens. Esta actividad tectónica actúa hasta el Cuaternario. (SIGE SONORA)

Características litológicas

Precámbrico

Las rocas del Precámbrico afloran en varias zonas del estado. En el área de Heroica Caborca se localizan las más antiguas que se conocen en la República Mexicana, las cuales corresponden a esquistos, gneis y cuarcitas, cuya edad aproximada va de 1700 a 1800 Ma; y están afectadas por rocas intrusivas calcoalcalinas que se calcula tienen entre 1 710 y 1 750 Ma.

Otros afloramientos de rocas del Precámbrico están situados al sur de Agua Prieta, en la sierra Los Ajos; se les calcula una edad entre 1 600 y 1 700 Ma, los constituyen esquistos cuarzosos y micáceos, esquistos de clorita y anfíbolos, y cuarcitas esquistosas. Son correlacionables con los Esquistos Pinal de Arizona.

En la porción sur de Sonora, limítrofe con Sinaloa, se distribuyen rocas que forman un complejo metamórfico integrado por gneises de moscovita y biotita con anfíbolitas, intrusionados por cuerpos de gabro y granodiorita. Se les ha asignado una edad correspondiente al Precámbrico, aunque no está del todo confirmada, y se les conoce con el nombre de Complejo Sonobari. Asimismo, de probable edad precámbrica son los afloramientos de rocas sedimentarias localizados en el área de Arivechi, los cuales son integrantes de la formación Palmar, que consta de dolomías, calizasmaivas, delgados horizontes arcillo-calcáreos y ortocuarcitas. Este conjunto de rocas ha sido afectado por un inacabado metamorfismo. (SIGE SONORA)

Paleozoico

Esta era está representada por rocas sedimentarias depositadas en un ambiente de plataforma, algunas de ellas tienen un grado bajo de metamorfismo. Afloran rocas carbonatadas (calizas y algunas dolomías), secuencias de lutitas y areniscas, y cuarcitas del Cámbrico. Tales rocas están incluidas, en orden estratigráfico ascendente, dentro de las formaciones: Puerto Blanco, Cuarcita Proveedora, Buelna, Cerro Prieto, Arrojos y Tren. En la zona de Cananea también hay rocas de esta edad, correspondientes a las formaciones Cuarcita, Capote y Caliza Esperanza.

Los periodos comprendidos del Ordovícico al Misisípico están en forma parcial representados por afloramientos aislados en el área de Bizani. Las rocas del Devónico localizadas en las proximidades de Bizani son calizas y dolomías de la formación Murciélagos. (SIGE SONORA)

Mesozoico

En Sonora el Mesozoico está representado por rocas sedimentarias de origen continental y marino, así como por amplios afloramientos de rocas ígneas, sobre todo del Cretácico. Algunas de estas rocas fueron afectadas por metamorfismo.

En la entidad no hay depósitos del Triásico Inferior, y las rocas del Triásico Superior se presentan de manera discordante sobre las del Paleozoico. (SIGE SONORA)

Cenozoico

Durante esta era la mayor parte de la entidad se encuentra ya emergida. El Cenozoico se caracteriza por la intensa actividad ígnea, así como por el depósito de grandes cantidades de sedimentos continentales. En cuanto a depósitos marinos, se han encontrado evidencias de que pertenecen al Mioceno, al oeste de Hermosillo, a través de la perforación de pozos para la extracción de agua; estos sedimentos marinos contienen trazas de hidrocarburos.

Durante el Oligoceno y Mioceno se realiza el principal evento del vulcanismo en Sonora, que corresponde a las emisiones de material ignimbrítico con amplia distribución en la región de la Sierra Madre Occidental.

Habitualmente las rocas basálticas son las más jóvenes del Terciario, se localizan en el norte y sureste de la entidad, entre otras zonas.

Del Cuaternario, hay rocas volcánicas de composición básica distribuidas en forma aislada, las más representativas son los basaltos de la sierra El Pinacate, ubicada en el noroeste. Los depósitos más recientes son los originados por la erosión de las rocas antiguas, están integrados por fragmentos líticos cuyo tamaño varía de gravas a arcillas, los cuales por lo general se encuentran sin

consolidar o poco consolidados. Los fragmentos grandes forman los conglomerados situados al pie de las sierras; los más finos constituyen los suelos que se encuentran como depósitos en las partes planas y se distribuyen con amplitud en la franja occidental. (SIGE SONORA)

La parte central del estado de Sonora, donde se ubica el proyecto, se distingue por la complejidad de sus características litológicas, estratigráficas, estructurales y tectónicas.

La unidad estratigráfica más antigua de la región corresponde a un complejo de rocas metamórficas y plutónicas de edad paleoproterozoica. Al W de Banámichi, Rodríguez- Castañeda (2003) reporta un basamento proterozoico, con rocas máficas y ultramáficas asociadas, e intrusionado por cuerpos plutónicos de aproximadamente 1,700m.a. y 1,100m.a.

Características Litológicas del Área

En el área de estudio afloran rocas ígneas extrusivas de basalto del cuaternario y conglomerado del terciario inferior (Figura 6).

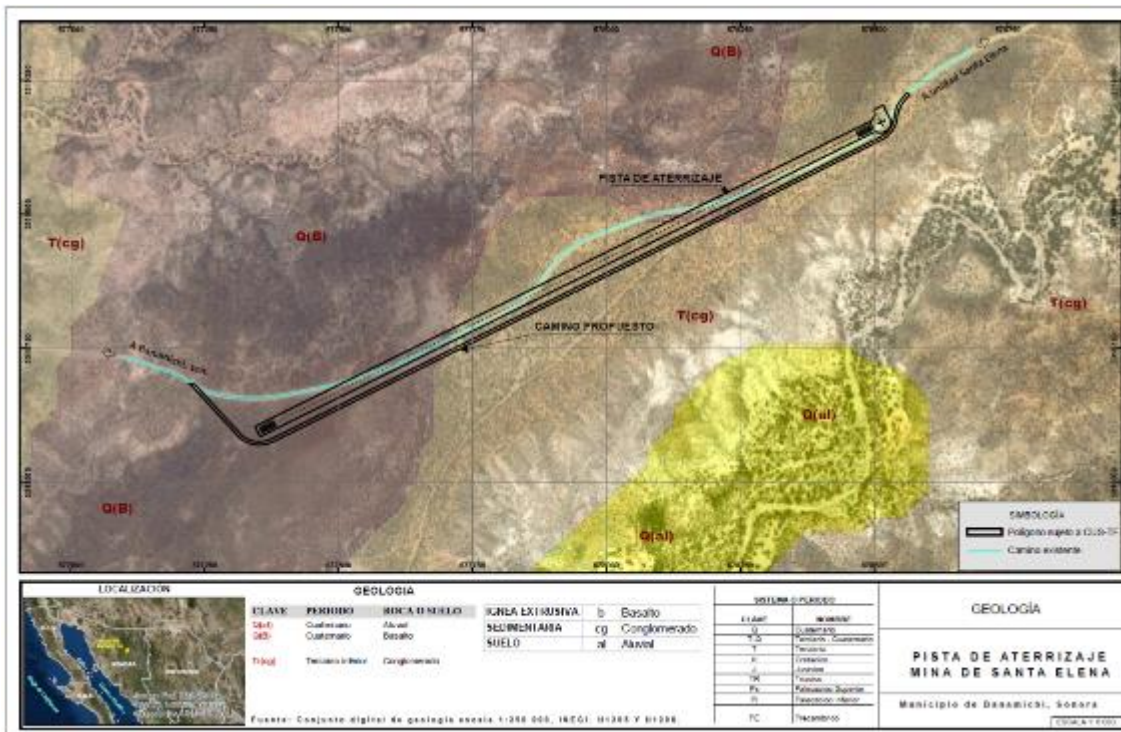


Figura 6. Geología del sitio del proyecto.

Unidad Basáltica

La unidad basáltica está constituida por basaltos y aglomerados basálticos que ocurren en la parte W del área de estudio en la mesa El Chapo. El basalto presenta una textura afanítica a porfírica, siendo típica una estructura vesicular

que se rellena por minerales secundarios. Son de color negro en superficie fresca e intemperizan en color café a rojo oscuro. En la localidad de Bacachi, se aprecian aglomerados y brecha volcánica con fragmentos de composición basáltica a andesítica de hasta 40 cm en longitud, incluidos en una matriz más clara que los clastos, de composición basáltica. No se les aprecia estratificación.

Conglomerado del terciario inferior

Unidad formada por conglomerados constituidos por fragmentos volcánicos felsicos en matriz arenosa, los componentes varían de angulosos a subredondeados, su expresión morfológica es de estilo abrupto y escarpado.

Características geomorfológicas

Como se mencionó, fisiográficamente el área de estudio pertenece a la Provincia de la Sierra Madre Occidental en su Subprovincia de Sierras y Valles del Norte, la cual se caracteriza por la alternancia de sierras alargadas separadas por valles paralelos, normalmente con orientación N-S. En general, en esta subprovincia las sierras varían en altura desde los 300 hasta los 2,600 m.s.n.m. En la región, la elevación mayor corresponde a la Sierra de Aconchi la cual alcanza los 2,180 m.s.n.m y se ubica aproximadamente a 30 km al SW.

Por fisiografía, el área de estudio se ubica en el borde del gran valle del río Sonora. Las formas del terreno presentes son de origen endógeno modelado y exógeno acumulativo y erosivo. De esta forma, en la porción oriental y nororiental las topoformas se pueden considerar cerros bajos de cimas redondeadas a ocasionalmente agudas, predominando así las laderas y no siendo raros los escarpes producto de la resistente litología que corona a las topoformas. En esta unidad geomorfológica es donde ocurren las mayores elevaciones del área al alcanzarse los 1060 m.s.n.m en un cerro ubicado al NW de la mina Santa Elena.

Presencia de fallas y fracturamientos

Con base en el análisis de la imagen de satélite, de fotografías aéreas y en el trabajo de campo, se reconocen en la región, y particularmente en el área de estudio, una serie de fallas, fracturas y lineamientos, mismos que reflejan diversos eventos tectónicos ocurridos durante el Terciario. Por su geometría se identifican dos tipos de lineamientos y estructuras: (1) curvilíneas y (2) rectilíneas. Las curvilíneas en general representan semicírculos a círculos imperfectos, que varían en diámetro de 250 m a casi 2 km.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

Como recién se mencionó, en el área del proyecto “Pista de aterrizaje, mina Santa Elena” no se reconocieron evidencias de fallas activas a las que puedan estar relacionados eventos sísmicos. Aún más, el área está alejada de las dos zonas sísmicas reconocidas en el Estado de Sonora.

La más cercana se ubica en el NE del estado, donde se ubican fallas activas en las que han ocurrido eventos telúricos en tiempos históricos (1887) afectando de la frontera hasta la población de Huásabas. La otra zona sísmica de Sonora se corresponde al Golfo de California.



**Los grandes sismos de México
(M>6.5).**

Los puntos café representan sismos someros (profundidad menor a 50 km) mientras que los azules a sismos con profundidades mayores a 50 km. Nota: la estrella marca el sitio del proyecto

De acuerdo al esquema del Servicio Sismológico Nacional, establecido para efectos de diseño antisísmico, el proyecto “Pista de aterrizaje. Mina Santa Elena” se localiza en la zona B, la cual se caracteriza por una frecuencia de sismos baja.

En la zona A no existen registros históricos, no se han registrado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. En la zona D se han reportado grandes sismos históricos, la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las zonas B y C son intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.



Zonas sísmicas de la República Mexicana.

La zona no es susceptible de actividad volcánica y no hay evidencia en la región de que esté activo algún proceso de extrusión de magmas. El último evento que resultó en la formación de rocas volcánicas lo constituye la unidad basáltica la cual es de edad Pliocénica. Por otro lado, durante el trabajo de campo no se observaron evidencias de movimientos de masa en los sitios donde se desarrollará el proyecto minero, pues la topografía es baja y existen pendientes suaves. Las pendientes inestables se dan en las zonas escarpadas de la unidad riolítica. De esta forma, no se esperan derrumbes, deslizamientos, creptación, flujos de lodo, soliflucción y otros riesgos geológicos.

IV.2.1.3. Suelos

La caracterización edafológica del área de estudio se desarrolló con base en la observación de campo, los muestreos realizados, el análisis de fotografía aérea y la carta de suelos del INEGI Cananea H12-5, escala 1: 250,000. El muestreo se realizó conforme a la norma NOM- 021-SEMARNAT-2000, la cual establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Los sitios de muestreo se seleccionaron en lugares con condiciones edafológicas más características de las áreas donde se desarrollará el proyecto.

En el estado de Sonora la mayor parte de los suelos son jóvenes (67.58% del total), entre ellos se encuentran las unidades de Litosol y Regosol, que son poco desarrolladas. Existen además otras que se consideran intermedias entre los suelos jóvenes y los propiamente maduros, como son Yermosol, Xerosol y Cambisol, que representan 26.85% de la superficie estatal. Estos suelos han tenido un incipiente desarrollo debido a las condiciones climáticas, ya que la escasa precipitación y la alta evapotranspiración en las zonas ocupadas por ellos limita los procesos formadores. En algunas bajadas y en las áreas húmedas de la Sierra Madre Occidental se ubican los suelos más evolucionados, como son Luvisol, Feozem y Gleysol que presentan migración de arcillas a la capa subsuperficial formando un horizonte B, estas unidades ocupan sólo 5.27% del área. (SIGE SONORA)

Los suelos de textura media son los dominantes en el estado, abarcan toda la porción oriental, desde Heroica Nogales en la frontera norte hasta el cerro San Francisco, en el límite con Sinaloa. Los de textura gruesa (arenosa) comprenden la zona del Desierto de Altar, la sierra El Pinacate y una amplia faja costera que incluye la parte occidental de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, la cual se estrecha en las proximidades de Hermosillo; también en el oriente, sobre la Sierra Madre Occidental, se encuentran algunas unidades con esta misma textura. (SIGE SONORA)

Los suelos presentes en la cuenca corresponden a acrisol, andosol, arenosol, calcisol, cambisol, chernozem, durisol, fluvisol, gleysol, gypsisol, histosol, kastañozem, Leptosol, Luvisol, lixisol, nitisol, phaeozem, planosol, Regosol, solonchak, solonetz, umbrisol, vertisol, y zona urbana.

En el sitio del proyecto los suelos corresponden a Fluvisol, Vertisol y Feozem, con predominancia del primero: Fluvisol. Los tipos son Je/1/G (Fluvisol eútrico con fase física gravosa y textura gruesa); Je+Vc+Hp/2/G (Fluvisol eútrico + Vertisol crómico+Feozem háplico con fase física gravosa y textura media) (Figura 7). Sus características son las siguientes:

Fluvisoles

Están formados de materiales aluviales recientes, que han sido depositados en los lechos de ríos, o bien en las bajadas de las sierras hacia donde escurre el agua. En el estado cubren una superficie de 2 276.0 km², que equivale a 1.26%. Los

constituyen capas sobrepuestas de horizontes C y son sueltos o de estructura laminar, pero algunas veces llegan a desarrollar en la superficie o cerca de ella, un horizonte A ócrico sumamente permeable y de colores claros. La vegetación que presentan es de matorral sarcocaula en los alrededores de la presa Álvaro Obregón y de matorral subsericeo hacia el noreste de Heroica Caborca.

Feozems

Los feozems ocupan una extensión de 7 007.0 km² (3.88%) y la mayoría se localiza en los valles intermontanos de la Sierra Madre Occidental, donde la vegetación aporta mayor cantidad de materia orgánica, proporcionando los colores pardo oscuro y gris obscuro del horizonte superficial. Este horizonte, denominado A mólico, contiene entre 1.2 y 3.3% de materia orgánica, es rico en nutrientes y de consistencia suelta y mullida.

En la superficie la textura va de migajón arenoso a franca, mientras que en el subsuelo es de migajón arcilloso-arenoso, pues como se distribuyen en zonas de mayor humedad el intemperismo de las partículas del suelo es más acelerado y algunas de ellas, como las arcillas, migran de la parte superior hacia la inferior para formar un horizonte B argílico. Estos suelos fluctúan entre moderadamente alcalinos hasta ligeramente ácidos. En general su potencialidad para adsorber cationes (CIC) es moderada. La cantidad de calcio disponible va de moderada a alta, pero en el caso del Feozem calcáreo puede llegar a ser muy alta; el magnesio se encuentra también en cantidades de moderadas a altas y el potasio va de bajas a moderadas.

Vertisoles

Estos suelos se caracterizan por tener un horizonte A úmbrico, que posee más de 30% de arcilla, al menos en los primeros 50 cm del perfil; dicha arcilla (montmorillonita) cuando está húmeda se expande y cuando se seca se contrae, lo que propicia la formación de grietas de 1 cm o mayores de ancho y más de 50 cm de profundidad. Este proceso da como resultado la mezcla continua de los materiales de las capas superiores con los de las inferiores, lo que impide la formación de otros horizontes. La textura que presentan es de migajón arcilloso o de arcilla, con estructura masiva y agregados estructurales en forma de cuña; son de colores pardo rojizo y a veces gris rojizo, de ligera a moderadamente alcalinos, y en algunos, a medida que aumenta la profundidad aumenta el contenido de sales en cantidad moderada, así como el sodio, pues su potencial de adsorción (CIC) es alto.

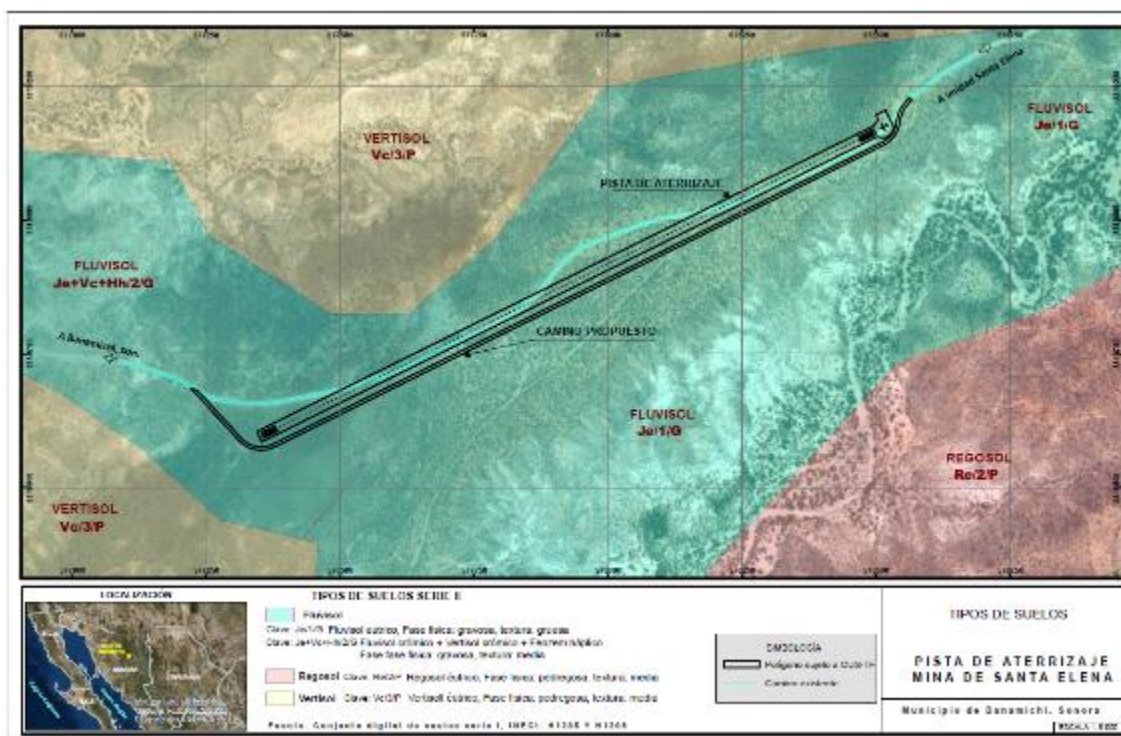


Figura 7. Tipos de suelo en el proyecto.

Respecto a erosión en el sitio se tiene lo siguiente:

Los suelos en el sitio de estudio es una combinación de suelo presente (fluvisol-vertisol-feozem) con predominancia del primero: Fluvisol. Sus características son las siguientes:

Fluvisol. En el sitio de estudio este suelo tiene condiciones de Fluvisol éutrico y se encuentra en una combinación de suelo caracterizada en general por tener una fase física gravosa en una textura media. Posee un porcentaje de arena de 24.2 a 36.2, limo de 42 a 58 y arcilla de 17.8 a 21.8 %, lo cual le ofrece una clasificación textural de franco arenoso. Su referencia de color es de 5YR3/1 a 10YR3/6 que le da una coloración de gris muy oscuro a café amarillento oscuro. Son suelos que poseen una acidez tendiente a la neutralidad con un pH de 6.78 a 6.90. Su porcentaje de saturación hídrica es de 34.67 a 38.67, el cual es un valor medianamente importante desde el punto de vista geohidrológico. Su conductividad eléctrica es baja con 0.66 a 0.84 mmhos/cm, lo cual es concordante con la condición normal desde el punto de vista porcentaje de sodio intercambiable, y también respecto a su relación de adsorción de sodio que tiene un valor de 1.61 a 2.70 como se observa en la siguiente imagen y tabla 8.



Perfil de suelo (Fluvisol) en el sitio en estudio (coordenadas 576907-3318749)

Tabla 6. Parámetros edafológicos del perfil de suelo analizado.

Identificación	P-1	P-1
Profundidad	0-30	30-90
Arena	36.2	24.2
Limo	42	58
Arcilla	21.8	17.8
Clasificación Textural	Fa	Fa
Referencia de color	5YR3/1	10YR3/6
Color	Gris muy Oscuro	Café Amarillento Oscuro
pH (pasta saturada)	6.78	6.90
Materia orgánica (%)	0.88	0.91
Fósforo (ppm)	11.2	10.71
Carbonato de calcio (%)	4.78	4.76
Nitratos (ppm)	2.80	2.78
Cap.de Int. Cat. (meq/100g)	22.64	26.28
Cationes Intercambiables (Meq/100g)		
Calcio	18.02	20.86
Magnesio	2.48	2.85
Sodio	0.67	1.55
Potasio	1.40	1.03
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	0.66	0.84
Porciento de saturación	34.67	38.67
Cationes Solubles (Meq/L)		
Calcio	5.45	4.50
Magnesio	1.08	1.00
Sodio	2.91	4.48
Potasio	0.36	0.74
Carbonatos	0	0
Bicarbonatos	2.80	3.2
Cloruros	1.50	3.0
Sulfatos	0.30	0.20
Porciento de sodio intercambiable (PSI)	1.10	2.65
clasificación según PSI	NORMAL	NORMAL
Relación de adsorción de sodio (RAS)	1.61	2.70
Clasificación según RAS	NORMAL	NORMAL

Erosión antes de la ejecución del proyecto

En este estudio se evalúa la erosión de las principales variables que influyen en la degradación del suelo: erosión hídrica y eólica. La primera se llevó a cabo con la utilización de la ecuación universal para erosión hídrica en base a lo establecido por Martínez (2005).

La ecuación para determinar la erosión hídrica es $E=RKLS\overline{C}\overline{P}$, de donde:

E= Pérdida de suelo anual (ton/ha año)
R= Erosividad por precipitación pluvial
K= Factor de erodabilidad del suelo
LS= Factor de longitud y gradiente de pendiente
C= Factor de cobertura de suelo.
P= Factor de prácticas mecánicas.

Para la evaluación de la erosión antes de la ejecución del proyecto se obtuvo una R de 2628.28, K de 0.024, LS de 0.9012 y C de 0.10.

Con estos datos el valor de E (erosión hídrica anual) es de 5.6851 ton/ha.año, la cual se considera no significativa.

Para el cálculo de la erosión eólica antes de la implementación del proyecto se consideró el criterio establecido por SEMARNAP (2008), para el cual se requieren las variables IAVIE (índice de agresividad del viento), CATEX (calificación de textura y fase) y CAUSO (calificación por el uso del suelo y vegetación). Para el sitio en específico se obtuvo un IAVIE de 113.096, CATEX de 0.62 y CAUSO de 0.30. Con esta información se tiene un cálculo de pérdida por erosión eólica de 21.0358 ton/ha.año, la cual es superior a lo que se tiene por carácter hídrico en el predio. De esta forma se tiene una erosión total (hídrica más eólica) de 26.7209 ton/ha.año, antes de la ejecución del proyecto (Tabla 8).

Figura 8. Variación de la erosión en las diferentes condicionantes del proyecto.

Condición de la Erosión	Erosión Hídrica ton/ha.año	Erosión Eólica ton/ha.año	Total ton/ha.año
Erosión antes de la ejecución del proyecto	5.6851	21.0358	26.7209
Erosión después de la ejecución del proyecto	5.7441	21.2540	26.9981
Diferencia en la erosión entre el antes y después de implementado el proyecto.	0.0591	0.2182	0.2772

Erosión una vez implementado el proyecto:

Una vez implementado el proyecto, el área a ser desprotegida de vegetación es del orden de 2.8 ha. Esto representa un porcentaje de 1.037 respecto al área de la envolvente que se ha considerado, como recurso técnico, para fines de cálculo de erosión en esta área forestal. Esto tendrá un efecto en la variable de cubierta vegetal para el cálculo de la erosión hídrica, haciendo que ésta cambie de 5.6851 a 5.7441 ton/ha.año, lo cual es no significativo. En este sentido la erosión eólica variaría de 21.0358 a 21.2540 ton/ha.año. Con esto la erosión total una vez implementado el cambio de uso de suelo, eólica más hídrica, es de 26.9981 ton/ha.año (Tabla 9).

Obsérvese que la diferencia de erosión antes y después de la implementación del proyecto es tan sólo de 0.2772 ton/ha.año, esto debido a las áreas a afectar desde el punto de vista vegetación, lo cual redunda en un cambio en el factor C (factor de cobertura vegetal) en la ecuación de cálculo. Considerando las 2.8 ha a ser afectadas con el proyecto la pérdida de suelo total anual es potencialmente de 0.7762 ton. Para garantizar que con la ejecución del proyecto la pérdida de suelo no será superior a lo que se presenta en la actualidad se puede contemplar para este estudio, la elaboración de presas filtrantes, cuya ubicación se define en el subcapítulo correspondiente a captación de agua. El concepto adquiere vital importancia ya que una sola presa filtrante con una cortina de 1.0 m de altura en un vaso de 40 m² puede albergar de manera conservadora 20 m³ de volumen potencial para la retención de suelo. Este volumen considerando una densidad de suelo de 1.8 g/cm³, se convierten en una recuperación potencial de 36 ton de suelo durante la vida útil de cada presa filtrante. Ejemplo de erosión hídrica en el sitio en estudio se aprecia en la siguiente imagen:



Cárcava de erosión hídrica en el sitio en estudio.

Estabilidad edafológica

De manera general las condiciones que rodean al proyecto presentan porosidad de suelos media a media alta (suelo semicompactado y firme), lo que está dado por la combinación de tipo textural y presencia de altos contenidos de arenas y contenidos rocosos de medianamente bajos a medios, con tamaños variables que van de grava a piedras de acuerdo a la clasificación del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos de Norteamérica (1981).

IV.2.1.4. Hidrografía

En el estado de Sonora las principales corrientes superficiales están distribuidas en el nornoreste, este y sur. Los escurrimientos son aprovechados mediante presas pequeñas y grandes que se emplean para el control de avenidas, generación de energía, riego y abrevadero. En la porción noroeste el clima es muy seco y no permite la formación de corrientes perennes, aunque existen varias intermitentes, por esto el agua subterránea es de suma importancia para el desarrollo de las actividades agrícolas. De la división en regiones hidrológicas, elaborada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, cinco son las que corresponden a Sonora: RH7 Río Colorado, RH8 Sonora Norte, RH09 Sonora Sur, RH10 Sinaloa y RH34 Cuencas Cerradas del Norte. (SIGE INEGI)

El área del proyecto Pista de Aterrizaje, Mina Santa Elena se ubica en la Región Hidrológica 9, Sonora Sur, Cuenca D, Río Sonora, y Subcuenca bRío Sonora – Banamichi correspondiente a la porción de la cuenca del río Sonora localizada aguas arriba de la presa Rodolfo Félix Valdez (El Molinito), misma que se encuentra a más de 100 km aguas abajo de Banámichi. Asimismo, cae dentro de la región hidrológico-administrativa II de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) de acuerdo a la Figura 9:

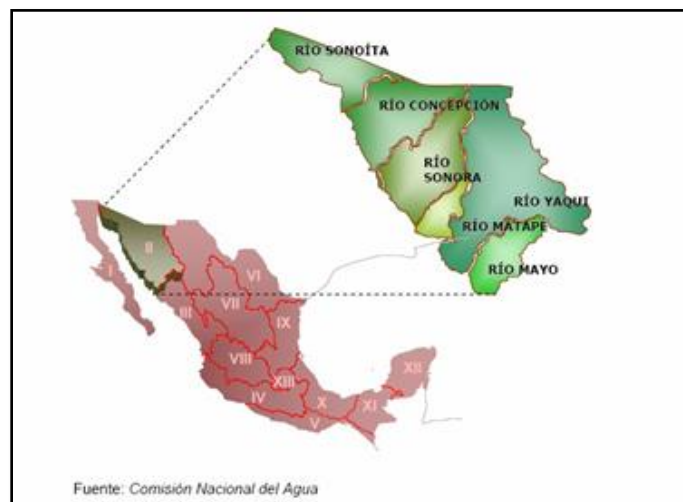


Figura 9. Subregiones hidrológicas de la región hidrológico-administrativa II de la CNA.

Región Hidrológica Sonora Sur (RH-09)

Esta región es la que abarca mayor superficie en Sonora, se extiende en la porción oriental desde Agua Prieta hasta Yavaros, prolongándose por Chihuahua, ocupa 63.64% de la superficie estatal. Tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental y una de las cuencas que la integran es la cuenca Río Sonora. (SIGE INEGI)

Cuenca (D) Río Sonora

Ocupa el segundo lugar dentro de la región en cuanto a superficie estatal (14.78%). En ella se ubica la zona este del Distrito de Riego No. 51 "Costa de Hermosillo". El río Sonora inicia su recorrido en las cercanías de Cananea, con rumbo general al sur hasta la capital estatal. El afluente más trascendente que lo alimenta es el río Bacanuchi. Esta cuenca posee además otros dos ríos, el San Miguel de Horcasitas y El Zanjón, que se unen justo antes de pasar por El Alamito, para confluir con el río Sonora en las afueras de la ciudad de Hermosillo. Estas corrientes alimentan a la presa Abelardo L. Rodríguez, cuyas aguas son empleadas para riego, control de avenidas y uso doméstico; otra presa es Teopari en el arroyo La Junta. Se registra una precipitación media anual de 376 mm, volumen medio anual precipitado de 9 779.8 Mm³, coeficiente de escurrimiento de 2.8% que generan un escurrimiento de 273.83 Mm³ anuales. El uso principal es agrícola, seguido por doméstico, industrial, pecuario y recreativo. (SIGE INEGI)

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

En el área de estudio no existen corrientes superficiales del tipo perenne ni tampoco embalses de agua de importancia considerable. Tres arroyos del tipo efímero confluyen en la zona del proyecto: El arroyo El Oro, arroyo La Tinaja y el arroyo Banámichi.

El cauce de agua superficial mas importante en la región es el río Sonora, que se localiza a aproximadamente 2.5 km al W del proyecto y del cual son tributarios el arroyo El Oro, La Tinaja y Banámichi que inciden cercanos alproyecto.

Hidrología superficial

El drenaje del área de estudio está constituido por una red de arroyos efímeros que conforman una red de drenaje con patrón paralelo orientado NE-SW que localmente presenta características de otros patrones, particularmente el dendrítico. En conjunto, la mayoría de las corrientes pertenecen a las cuencas de tres arroyos principales: La Tinaja, El Oro y Banàmichi, los cuales desembocan al río Sonora.

El proyecto se enceuntra dentro de la subcuenca R. Sonora – Banamichi presentando un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%.

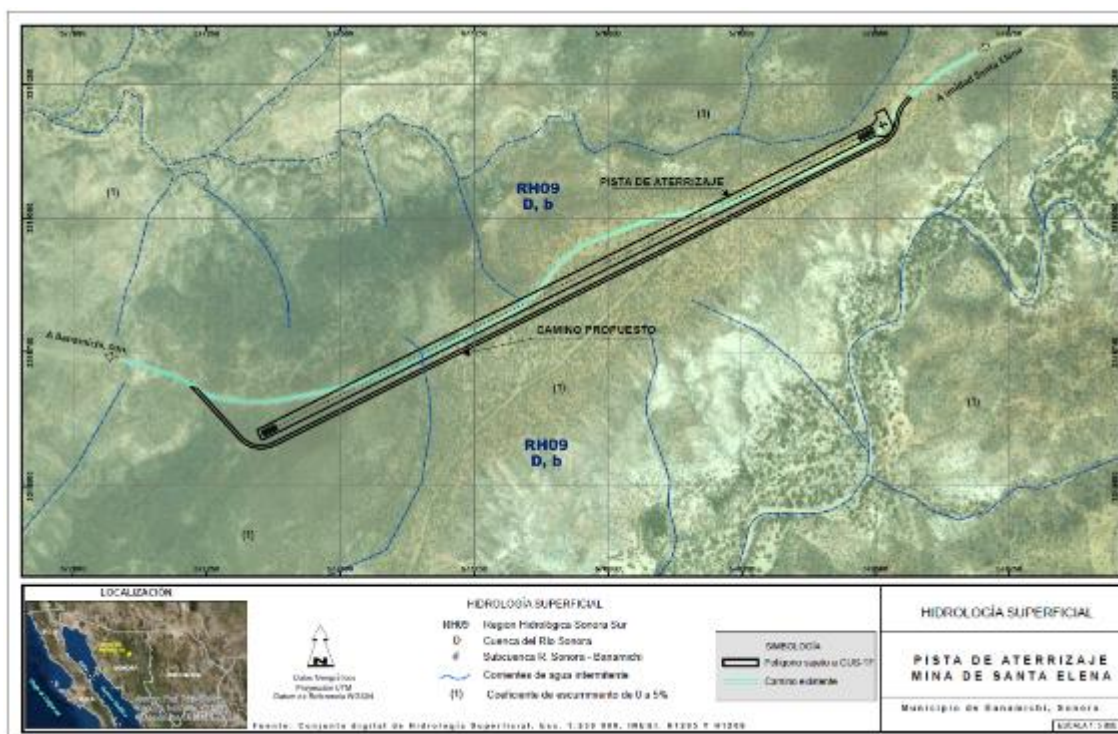


Figura 10. Hidrología del sitio del proyecto.

Calidad del agua superficial/sedimentos de arroyos

Las corrientes en la zona del proyecto “Pista de aterrizaje, Mina Santa Elena” son efímeras y conducen agua por muy corto tiempo después de una precipitación suficiente, por lo que no se ha logrado tomar muestras de agua de estos arroyos a la fecha.

Hidrología subterránea

A la fecha no se han realizado estudios de caracterización geohidrológica, por lo que se desconoce la existencia de acuíferos de importancia en el área de estudio, así como la posible profundidad y dirección de movimiento del recurso hídrico subterráneo. Por otro lado, actualmente no existen aprovechamientos de agua subterránea de ningún tipo dentro de la delimitación del área ni tampoco se reconocieron manifestaciones como ojos de agua o manantiales.

El acuífero Río Sonora se encuentra dentro de la zona de veda publicada en el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 2 de junio de 1967, para la apertura de nuevos aprovechamientos de aguas subterráneas. Esta disposición fue ratificada en el Decreto de fecha 19 de septiembre de 1978, y mas recientemente, en enero del 2003 la CONAGUA publicó los estudios de disponibilidad de agua de 188 acuíferos, entre los que se incluye el acuífero 2624 - Río Sonora que cubre íntegramente la cuenca alta del Río Sonora, con una superficie de 12,615 km². Este acuífero abarca parcialmente los municipios de Arizpe, San Felipe de Jesús, Aconchi, Banámichi, Huépac, Baviácora, Ures y

Hermosillo. El uso principal de este acuífero es para agricultura, seguido por el uso público urbano y finalmente por el sector pecuario.

Con excepción del municipio de Hermosillo que corresponde a la Zona de Disponibilidad 4, los demás municipios mencionados que abarca el acuífero Río Sonora quedan dentro de la zona de Disponibilidad 6, según la clasificación de la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua. La zona de este acuífero queda dentro de la jurisdicción de los Distritos de Desarrollo Rural No 144.-Hermosillo y 142-Ures, dependiente de la SAGARPA. De acuerdo al estudio de disponibilidad publicado por la CNA (Diario Oficial de la federación, 31 de enero, 2003) el acuífero Río Sonora se encuentra en tercer lugar en déficit de los acuíferos de la región II Noroeste, el cual es de -48,82 millones de metros cúbicos anuales.

La cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero *Río Sonora*, en el Estado de Sonora. Para la subcuenca Banámichi, se reportan 497 aprovechamientos subterráneos. El análisis indica que el uso agrícola representa el 89.19 % del total. En segundo lugar, se encuentran los usos múltiples con un 5.40%, en tercer lugar, el uso público urbano, con un 4.15 %; y en cuarto lugar se tiene el uso pecuario, con un 1.20 %. El uso industrial está representado por 2 aprovechamientos, por lo que el porcentaje es muy cercano al 0%.

Con respecto a la calidad del agua de los pozos mas cercanos al río Sonora se observa que el agua subterránea mostró ser mas blanda y con menos sales, pero mas alta en fluoruros y compuestos nitrogenados como nitritos y nitrógeno amoniacal, estos últimos podrían atribuirse a residuos de explosivos viejos y/o a excrementos de especies de fauna que habiten en esos espacios. Los pozos activos más cercanos que pueden ser influenciados por las actividades se ubican en las cercanías del río Sonora, en las inmediaciones de la comunidad de La Mora o de Banámichi. Estos son utilizados para riego de cultivos, a excepción del ubicado en el río Sonora inmediatamente al N de Banámichi el cual abastece de agua potable a dicha población.

El sitio del proyecto Pista de Aterrizaje, Mina Santa Elena se ubica en las unidades geohidrológicas de material consolidado con posibilidades bajas, una parte hacia el oeste del proyecto y material no consolidado con posibilidades medias el resto del área del proyecto (Figura 11).

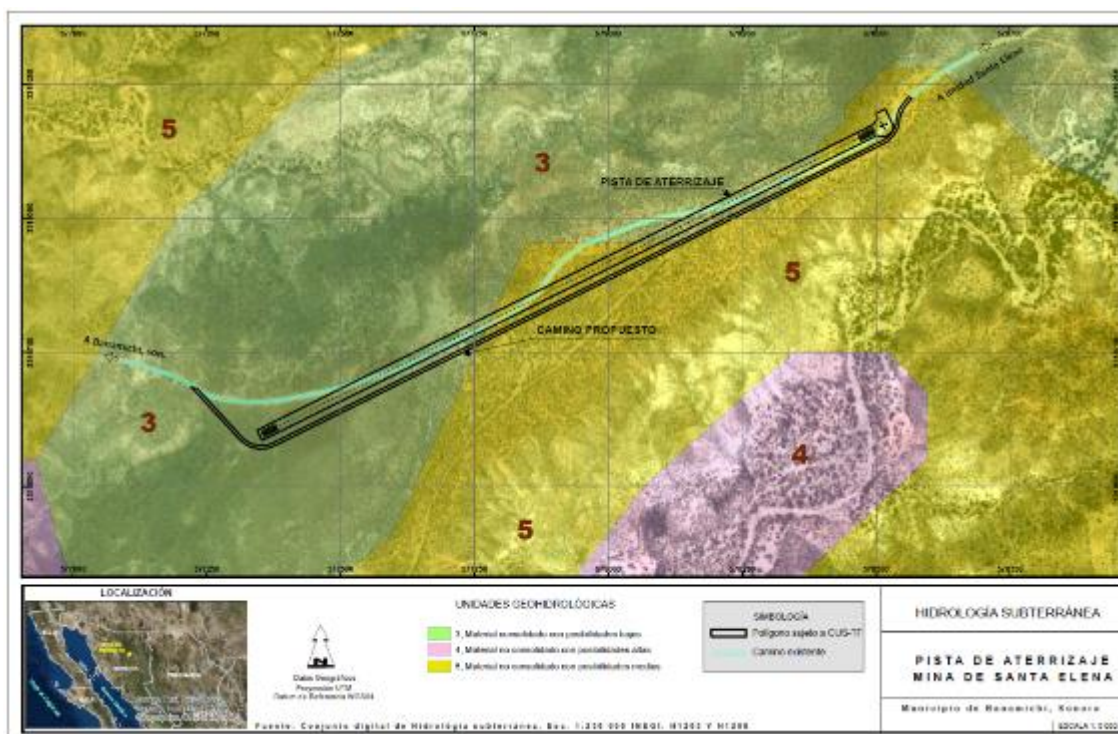


Figura 11. Hidrología subterránea del proyecto.

Unidad 3.- Está constituida por rocas de naturaleza volcánicas tanto de carácter basáltico, andesítico y riolítico, que pueden presentar una cantidad relativamente alta de fracturamiento debido al enfriamiento durante la formación de las rocas pero que, se ve reducido por procesos posteriores. En estas rocas se observa en ciertos lugares abundante fracturamiento de origen tectónico, por lo que su contenido de agua puede ser de carácter localizado. En general, se le considera como material consolidado de posibilidades bajas.

Unidad 5.- Se compone de gravas y arenas sucias, de carácter polimíctico y pobre clasificación, que se encuentran formando mesetas y lomeríos alargados en la mitad occidental del área. Su baja litificación le confiere una permeabilidad que se puede considerar alta, pero se encuentra a elevaciones mayores. Por tal motivo, esta unidad puede actuar más como transmisora que como receptora de agua, por lo que se le considera como material no consolidado con posibilidades medias como acuífero.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación

La cercanía del área de influencia del proyecto a la región fisiográfica Sierra Madre Occidental ha influido en la existencia de formaciones montañosas, extensos valles y abruptos cambios de la elevación creando condiciones propicias para generar un amplio mosaico de asociaciones vegetales que albergan comunidades vegetales de

clima templado a frío con bosques de pinos y encinos, y praderas que emergen entre amplias extensiones de llanuras y lomeríos suaves, que dependiendo del gradiente altitudinal, pueden estar cubiertos de pastizales o matorrales desérticos. Aunado a lo anterior, el manejo e impacto de las actividades antropogénicas realizadas han influido sobre la presencia de las diferentes comunidades vegetales en los terrenos.

Prácticamente toda la gama de tipos de vegetación propios del noroeste mexicano se encuentran formando el paisaje de esta cuenca distribuyéndose cada una de estas comunidades en estrecha asociación a la topografía, humedad en el suelo y morfología de los terrenos.

De acuerdo con Rzedowski (1994) el tipo de vegetación existente en la región del proyecto se clasifica como Matorral Xerófilo, en el que se incluyen todas las comunidades vegetales de porte arbustivo, propias de las zonas áridas y semiáridas de México; pertenece al Reino Neotropical, a la Región Xerofítica Mexicana y Provincia Florística de la Planicie Costera del Noroeste.

Las obras que se pretenden realizar en el proyecto Pista de Aterrizaje Mina Santa Elena se ubican en la Región Hidrológica 9, Sonora Sur, Cuenca D, Río Sonora, y Subcuenca "b" Río Sonora-Banamichi presentando un tipo de vegetación de matorral subtropical en una superficie de 3.776 ha en terreno propiedad de la comunidad de Banamichi en el municipio de Banamichi en Sonora.

INEGI (Serie IV) clasifica como Matorral Subtropical (MST) el tipo de vegetación dominante en el terreno sujeto a cambio de uso de suelo con la presencia de Mezquital (MK) en la parte sur y Pastizal Inducido (PI) en la norte y oeste (Figura 12).

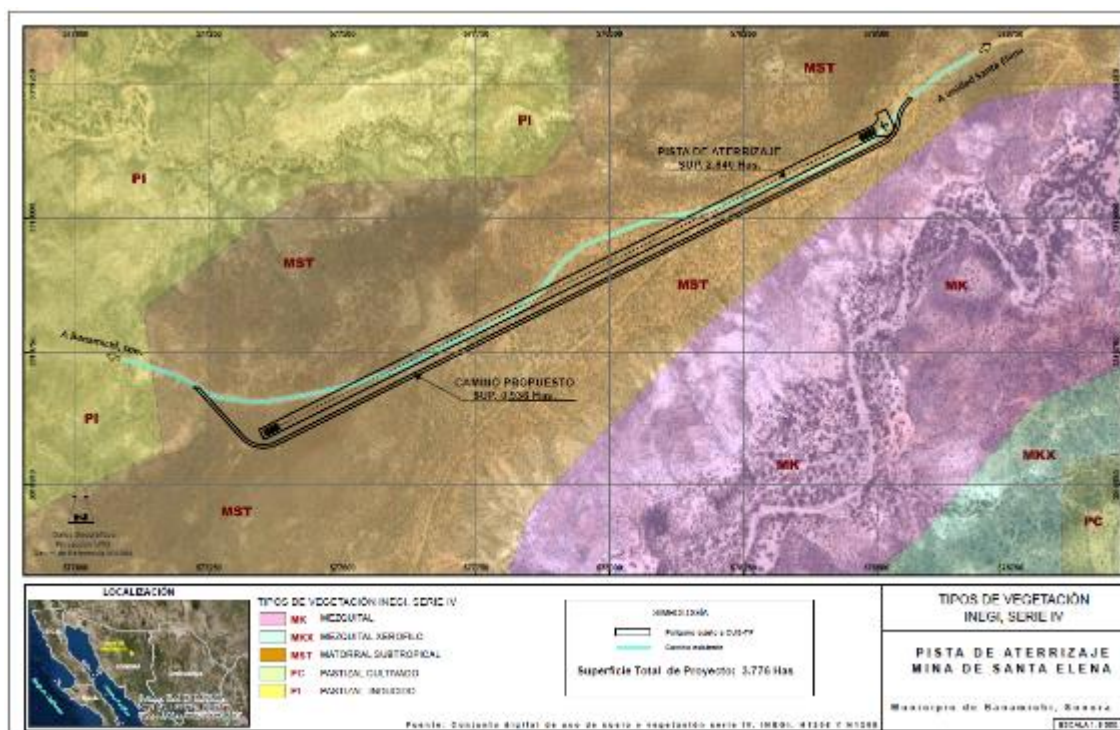


Figura 12. Tipo de vegetación presente en el predio según INEGI Serie IV. Imagen satelital Google 2010.

El tipo de vegetación MST en el área del proyecto se presenta sobre planicies caracterizada por especies con una estructura y caducidad foliar en época de secas formando comunidades inermes y subinermes y por especies de clima más seco representado por mezquite *Prosopis velutina*, ocotillo macho *Fouquieria mcdougallii*, palo verde *Parkinsonia sonora*, sangregado *Jatropha cardiophylla*, saliciego *Lycium andersonii*, uña de gato *Mimosa laxiflora* pintapan *Abutilon incanum*, rama blanca, *Encelia farinosa* y cactus como pitaya *Stenocereus thurberi* y tasajo *Opuntia arbuscula*. Así como especies espinosas como vinorama *Acacia constricta* y chírahui *A. cochliacantha*. Como se observa, existe la presencia de especies de los tipos de vegetación colindantes como Mezquital y Matorral Sarcocaula.

La determinación de la superficie se realizó utilizando la información obtenida en campo la cual se procesó mediante una digitalización directa sobre la imagen Google 2010 mediante el método de geoprocesamiento del sistema de información geográfica apoyada con el Software Arc Gis 9.3. Así como, por información proporcionada por el promovente.

Como resultado de lo anterior y lo observado durante el trabajo de campo, se considera que la superficie total del terreno que será afectada es de 3.776 ha.

Diversidad florística existentes en el terreno del proyecto

La metodología utilizada para la obtención del listado florístico presente en el predio fue similar a la utilizada para el entorno del terreno, por lo que ya no se presentara en este capítulo.

En la Tabla 6, se presenta la riqueza de especies, definida como el número de especies que conforman la comunidad vegetal en el predio, representada por 14 especies, 12 géneros y siete familias. En dicho listado, no se observan especies vegetales enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la misma tabla se presenta el listado de las especies vegetales presentes en el entorno con el fin de comparar su presencia en ambos sitios. Los valores de representatividad se presentan en el Capítulo III y en este Capítulo.

Al realizar una comparación de la riqueza de las especies muestreadas en el entorno y en el predio como resultado del trabajo de campo, un total de 18 especies fueron identificadas, 18 en el entorno (15 géneros vs. 9 familias) y 14 en el predio (12 géneros vs. ocho familias). Las familias con mayor número de especies fueron *Fabaceae*, *Cactaceae* y *Euphorbiaceae*. Importante mencionar, que algunas especies presentes en el listado florístico no entraron en los muestreos porque no son comunes en el área en cuanto a número de individuos; sin embargo, se trató de considerar al menos dos individuos contabilizados.

Tabla 7. Listado de especies Florísticas por Clasificación Taxonómica identificadas en el terreno y en su entorno.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Sitio de muestreo	
			Entorno	Predio
<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	Asteraceae	X	X
<i>Opuntia arbuscula</i>	Tasajo	Cactaceae	X	X
<i>Opuntia fulgida</i>	Choya	Cactaceae	X	X
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya	Cactaceae	X	X
<i>Croton fragilis</i>	Vara blanca	Euphorbiaceae	X	
<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangregado	Euphorbiaceae	X	X
<i>Sapium biloculare</i>	Hierba de la flecha	Euphorbiaceae	X	
<i>Acacia constricta</i>	Vinorama	Fabaceae	X	X
<i>Acacia cochliacantha</i>	Chírahui	Fabaceae	X	X
<i>Parkinsonia sonora</i>	Brea	Fabaceae	X	X
<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	Fabaceae	X	X
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	Fabaceae	X	X
<i>Fouqueiera splendens</i>	Ocotillo	Fouquieriaceae	X	
<i>Fouquieria macdougalii</i>	Ocotillo macho	Fouquieriaceae	X	X
<i>Koeberlinia spinosa</i>	Corona de cristo	Koeberliniaceae	X	
<i>Abutilon incanum</i>	Tronadora	Malvaceae	X	X
<i>Lycium andersonii</i>	Salicieso	Solanaceae	X	X
<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	Ulmaceae	X	X

Forma de Crecimiento de las Especies Vegetales presentes en el Terreno

Para este estudio, se consideraron las tres formas de crecimiento claramente definidas: herbáceo, arbustivo y arbóreo. Las especies cactáceas de tallo succulento o crasicaule, se consideraron como arbustos succulentos (Rzedowski, 1966). Las 14 especies identificadas en el terreno del proyecto corresponden a la forma arbustiva (Tabla 7). No se presentaron especies con porte arbóreo ni herbáceas.

Tabla 8. Listado de especies florísticas por forma de crecimiento.

Nombre científico	Nombre común	Forma de crecimiento
<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	Arbustivo
<i>Opuntia arbuscula</i>	Tasajo	Arbustivo
<i>Opuntia fulgida</i>	Choya	Arbustivo
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya	Arbustivo
<i>Abutilon incanum</i>	Tronadora	Arbustivo
<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangregado	Arbustivo
<i>Acacia constricta</i>	Vinorama	Arbustivo
<i>Acacia cochliacantha</i>	Chirahui	Arbustivo
<i>Mimosa laxiflora</i>	Uñade gato	Arbustivo
<i>Parkinsonia sonora</i>	Palo verde	Arbustivo
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	Arbustivo
<i>Fouquieria macdougalii</i>	Ocotillo macho	Arbustivo
<i>Lycium andersonii</i>	Saliciso	Arbustivo
<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	Arbustivo

Perfil de Vegetación

Para la representación de la estratificación vertical en el sitio, en las áreas muestreadas se registró la altura de las especies y se promedió entre ellas para conocer la estructura de su perfil de altura en relación con las diversas formas de crecimiento de las especies.

En el predio del proyecto la comunidad vegetal está compuesta por dos estratos considerando la altura total promedio de los individuos; el de 1.4 a 1.8 m con nueve especies como pitaya, mezquite, ocotillo macho y palo verde. Mientras que, en el estrato de 0.6 a 0.8 m junto con el anterior contiene todas las especies presentes (Figura 13).

Como se puede apreciar, la única forma de crecimiento es la arbustiva que presentan diferentes alturas. El promedio de altura de todas las especies presentes es de 1.2 m.

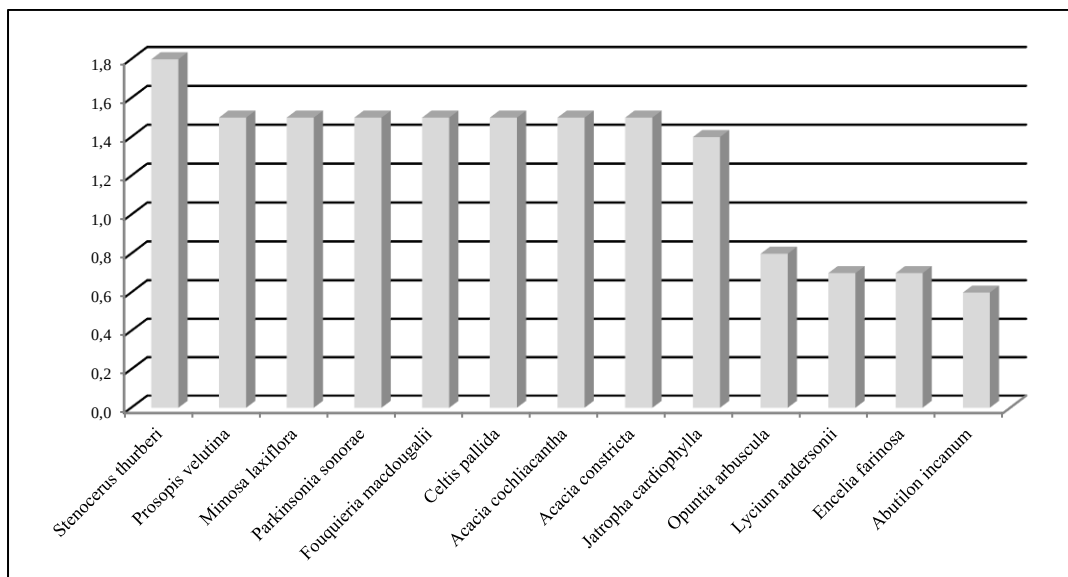


Figura 13. Perfil de estratificación de las especies vegetales en el terreno del proyecto.

Índice de Valor de Importancia Ecológica y de Diversidad en la Comunidad Vegetal en el terreno y en el entorno del proyecto

Índice del valor de importancia ecológica de las especies vegetales en el terreno del proyecto

La metodología utilizada para la estimación de los atributos ecológicos en el terreno es la misma utilizada para el entorno del proyecto, variando la forma y tamaño de los sitios de muestreo debido a las obras a realizar que tendrán impacto sobre la vegetación mediante un método de muestreo aleatorio y dirigido. Para la pista de aterrizaje el ancho considerado es de 21.13 m con una longitud de 1,283.17m y para el camino de acceso un ancho de 6.00 m con una longitud de 1,560.51m.

Para la construcción de la pista fueron utilizados ocho sitios de muestreo de forma cuadrangular y tamaño de 20 x 20 m (400 m²) distribuidas de manera estratégica para obtener información de todas las posibles variantes de vegetación que se pudieran presentar en el predio. Mientras que para el camino de acceso los sitios de muestreo utilizados fueron seis de forma rectangular (5 x 20 m). La lectura de las coordenadas se realizó en la parte central del cuadrado (10 m de ancho y 10 m de largo) y del rectángulo (2.5 x 10 m) utilizando un posicionador geográfico en coordenadas con proyección UTM bajo el Datum WGS 84.

En el Figura 14 y Tabla 8, se muestra la ubicación geográfica de cada uno de los 14 sitios de muestreo.

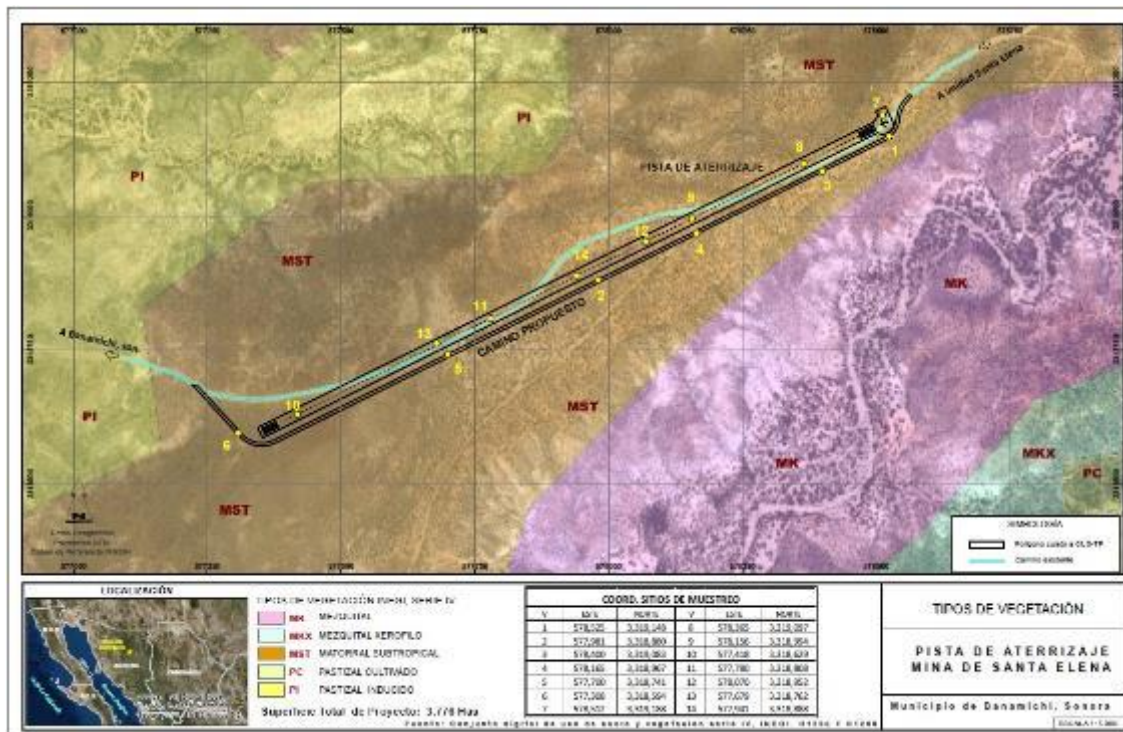


Figura 14. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo del proyecto Pista de Aterrizaje de la Mina Santa Elena.

Tabla 9. Localización geográfica de los sitios de muestreo en el predio.

Coordenadas Tipo de Vegetación MST					
Sitio	X	Y	Sitio	X	Y
1	578525	3319148	8	578365	3319097
2	577981	3318880	9	578156	3318994
3	578400	3319083	10	577418	3318629
4	578165	3318967	11	577780	3318808
5	577700	3318741	12	578070	3318952
6	577308	3318594	13	577679	3318762
7	578512	3319188	14	577941	3318888

Los parámetros obtenidos en campo por individuo muestreado fueron nombre de la especie, diámetro medio y altura que fueron utilizados para calcular atributos de la vegetación tales como densidad, dominancia y frecuencia de las especies localizadas dentro del área de estudio y de esta manera obtener el Índice de Dominancia Relativa o Valor de Importancia Ecológica (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

La información de campo de las especies presentes por sitio de muestreo que permitió calcular y discutir los índices de diversidad y el índice de valor de

importancia se presenta en forma tabular en el Anexo 5. Es necesario recalcar, que además del número del sitio de muestreo y la especie se menciona el diámetro expresado en metros.

Como resultado de los muestreos de campo se obtuvo la información necesaria que permitió verificar y demostrar que las poblaciones que se pudieran afectar con el cambio de uso de suelo en el terreno del proyecto están suficientemente representadas en el entorno. Por lo que, se presentan los resultados del índice del valor de importancia y de índices de diversidad obtenidos en el tipo de vegetación MST.

Tipo de vegetación MST

Densidad relativa

En el área de estudio, mezquite, uña de gato y palo verde representaron a las especies con mayor densidad relativa contribuyendo con más del 66% de su total con el 34.5%, 21.0% y 11.0% respectivamente (Tabla 9).

Cobertura relativa

Las especies con mayor dominancia relativa fueron mezquite, pitaya y ocotillo macho con el 16.4% cada una en el área del proyecto, (Tabla 9).

Frecuencia relativa

Las especies que aportaron la mayor frecuencia relativa fueron mezquite, uña de gato y palo verde con el 17.9%, 16.4% y 16.4%, respectivamente (Tabla 9).

Valor de Importancia

Con la información obtenida en los anteriores parámetros de población, se determinó el valor de importancia ecológica por especie. Por lo que, en el tipo de vegetación de MST se determinó que las especies con mayor valor de importancia son: mezquite, uña de gato y palo verde con 23.0%, 14.9% y 11.6%, respectivamente (Tabla 22). Por lo que la asociación vegetal existente en el sitio del proyecto puede ser clasificada como *Prosopis velutina/Mimosa laxiflora*.

Tabla 10. Índice de Valor de Importancia ecológica en el terreno del proyecto en un Ecosistema Árido y Semiárido. Tipo de vegetación MST. Superficie muestreada 3,800 m².

Nombre científico	Ind No.	Densidad/ha.		Cobertura basal		Dominancia		Frecuencia		IVI
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	
<i>Prosopis velutina</i>	69	182	34.5	176.72	465.0	0.047	16.4	86	17.9	23.0
<i>Mimosa laxiflora</i>	42	111	21.0	78.54	206.7	0.021	7.3	79	16.4	14.9
<i>Parkinsonia sonora</i>	22	58	11.0	78.54	206.7	0.021	7.3	79	16.4	11.6
<i>Fouquieria macdougalii</i>	7	18	3.5	176.72	465.0	0.047	16.4	43	9.0	9.6
<i>Stenocercus thurberi</i>	4	11	2.0	176.72	465.0	0.047	16.4	29	6.0	8.1
<i>Celtis pallida</i>	12	32	6.0	78.54	206.7	0.021	7.3	43	9.0	7.4
<i>Lycium andersonii</i>	11	29	5.5	38.48	101.3	0.010	3.6	43	9.0	6.0
<i>Opuntia arbuscula</i>	4	11	2.0	78.54	206.7	0.021	7.3	14	3.0	4.1
<i>Jatropha cardiophylla</i>	9	24	4.5	38.48	101.3	0.010	3.6	14	3.0	3.7
<i>Acacia cochliacantha</i>	5	13	2.5	38.48	101.3	0.010	3.6	21	4.5	3.5
<i>Abutilon incanum</i>	6	16	3.0	38.48	101.3	0.010	3.6	14	3.0	3.2
<i>Acacia constricta</i>	6	16	3.0	38.48	101.3	0.010	3.6	7	1.5	2.7
<i>Encelia farinosa</i>	3	8	1.5	38.48	101.3	0.010	3.6	7	1.5	2.2
Total	200	526	100.1	1075.21	2829	0.283	100.0	479	100.0	100.0

Los resultados obtenidos en el IVI en el terreno del proyecto concuerda con lo señalado por el INEGI (2000) donde menciona que el ramoneo por bovinos extensivo en este tipo de vegetación ha alterado al MST provocando que se desarrollan más los arbustos de comunidades adyacentes, como son mezquite, palo verde, uña de gato y sangregado.

Aunado a lo anterior, se puede deducir que el carácter del tipo de vegetación MST en el terreno está conformada por dos especies catalogadas como invasora de suelos degradados.

Índices de Diversidad en el terreno del proyecto

Para este estudio se considera la aplicación de dos índices de diversidad: el de Shannon-Wiener y el de Simpson cuya metodología se presenta en el Capítulo III. Por lo que, solo se presentaron los valores obtenidos por cada índice.

Índice Shannon-Wiener

El Índice de Shannon-Wiener (H') para el tipo de vegetación MST fue de 2.04, por lo que, en el predio de acuerdo con Magurran (1989), se puede considerar como bajo (valores igual o inferiores a 2) característico de vegetación de zonas desérticas. Mientras que, el Índice de Equidad (J) obtenido fue de 0.80 indicando que la probabilidad de localizar una especie determinada en particular es de media a alta.

Lo anterior, puede atribuirse a la presencia de tres especies comunes o dominantes con gran abundancia de individuos como es el caso del mezquite, uña de gato y palo

verde que aportaron más del 67% de la abundancia relativa (Tabla 10) de las trece presentes. Esta situación se presenta en comunidades vegetales con estación seca marcada, principalmente, como sería el área del proyecto.

Tabla 11. Índice de diversidad de Shannon de las especies vegetales en el tipo de vegetación MST en el terreno del proyecto.

Especie	Valores absolutos	Abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Prosopis velutina</i>	69	0.35	-1.064	-0.367
<i>Mimosa laxiflora</i>	42	0.21	-1.561	-0.328
<i>Parkinsonia sonora</i>	22	0.11	-2.207	-0.243
<i>Celtis pallida</i>	12	0.06	-2.813	-0.169
<i>Lycium andersonii</i>	11	0.06	-2.900	-0.160
<i>Jatropha cardiophylla</i>	9	0.05	-3.101	-0.140
<i>Fouquieria macdougalii</i>	7	0.04	-3.352	-0.117
<i>Abutilon incanum</i>	6	0.03	-3.507	-0.105
<i>Acacia constricta</i>	6	0.03	-3.507	-0.105
<i>Acacia cochliacantha</i>	5	0.03	-3.689	-0.092
<i>Stenocercus thurberi</i>	4	0.02	-3.912	-0.078
<i>Opuntia arbuscula</i>	4	0.02	-3.912	-0.078
<i>Encelia farinosa</i>	3	0.02	-4.200	-0.063
Riqueza =13	200	1.00		2.04
H max = Ln S 2.56				Índice de diversidad de Shannon
Equitatividad (J)	J= H/Hmax = 0.80			

Índice de Simpson

El índice de diversidad obtenido para la comunidad MST en el terreno del proyecto fue de 0.81 sobresaliendo las especies dominantes en base a abundancia relativa; mezquite (0.35%) y uña de gato (0.21%) asociadas a once especies poco comunes y con pocos individuos (Tabla 11).

Tabla 12. Índice de diversidad de Simpson de las especies vegetales en el tipo de vegetación MST en el terreno del proyecto.

Especie	Valores absolutos	n x (n-1)	n/N	(n/N)²
<i>Prosopis velutina</i>	69	4692	0.35	0.12
<i>Mimosa laxiflora</i>	42	1722	0.21	0.04
<i>Parkinsonia sonora</i>	22	462	0.11	0.01
<i>Celtis pallida</i>	12	132	0.06	0.00
<i>Lycium andersonii</i>	11	110	0.06	0.00
<i>Jatropha cardiophylla</i>	9	72	0.05	0.00
<i>Fouquieria macdougallii</i>	7	42	0.04	0.00
<i>Abutilon incanum</i>	6	30	0.03	0.00
<i>Acacia constricta</i>	6	30	0.03	0.00
<i>Acacia cochliacantha</i>	5	20	0.03	0.00
<i>Stenocerus thurberi</i>	4	12	0.02	0.00
<i>Opuntia arbuscula</i>	4	12	0.02	0.00
<i>Encelia farinosa</i>	3	6	0.02	0.00
	200		1.00	0.19

Cuántas más especies tiene una comunidad, y cuanto más equitativa sea la distribución de la abundancia entre especies, mayor será el valor de diversidad de dicha comunidad. Por lo que, la diversidad en los ecosistemas estudiados, en base a este estudio pueden ser considerados como ecosistemas pocos diversos y la presencia de especies invasoras influye en la composición, funcionalidad y estructura de los ecosistemas originales.

En el Tabla 12., se presenta el resumen de los índices de diversidad en el predio y en el entorno observándose valores mayores en el entorno que en el predio, sin dejar de ser poco diversos en ambos terrenos.

Tabla 13. Comparación de los índices de diversidad en las comunidades vegetales en el predio y en el entorno.

Comunidad Vegetal	Índice de Diversidad Predio		Equitatividad
	Simpson	Shannon-Wiener	
MST	0.81	2.04	0.80

Comunidad Vegetal	Índice de Diversidad Entorno		Equitatividad
	Simpson	Shannon-Wiener	
MST	0.87	2.34	0.81

Comparación de parámetros estructurales entre el predio y el entorno

Con el objeto de verificar que las especies vegetales leñosas existentes en el entorno están representadas en relación con el predio, se realiza una comparación entre los diferentes parámetros estructurales analizados.

Comparación de parámetros estructurales entre el predio y el entorno en el tipo de vegetación MST

En la comunidad vegetal MST en el terreno como en el entorno, se observa la presencia de especies vegetales producto de un sobrepastoreo por ganado vacuno debido quizás a que el manejo de los especies forrajeras no sea el indicado de acuerdo al coeficiente de agostadero repercutiendo en una sucesión de especies deseables por otras consideradas como arbustivas invasoras como *Mimosa laxiflora*, *Prosopis velutina*, principalmente.

Por lo que, la vegetación existente en algunas áreas del predio sujeto a cambio de uso de suelo ha sido drásticamente alterada observándose además, que las mencionadas especies sean también consumidas, lo que origina que aumente el área desnuda y se inicie el proceso de erosión.

Con el objeto de verificar que las especies vegetales leñosas existentes en el entorno están representadas en relación con el terreno, se realizó una comparación entre los diferentes parámetros estructurales de las comunidades.

En lo relativo a la comparación de los valores obtenidos en las especies con mayor abundancia relativa entre el predio y el entorno, se observan valores similares entre ambos, señalándose que dichas especies no son consideradas como características de dicho tipo de vegetación (Tabla 13).

Tabla 14. Comparación de la abundancia relativa en la comunidad vegetal (MST) existente en el predio y en el entorno.

Nombre científico	Abundancia Relativa		
	Entorno	Predio	Promedio
<i>Mimosa laxiflora</i>	25.7	21.0	23.4
<i>Prosopis velutina</i>	14.0	34.5	24.3
<i>Parkinsonia sonora</i>	10.1	11.0	10.6
<i>Acacia cochliacantha</i>	8.8	2.5	5.6
<i>Jatropha cardiophylla</i>	8.0	4.5	6.3
<i>Abutilon incanum</i>	7.3	3.0	5.2
	74.0	76.5	75.3

De igual manera, se realizó una comparación del valor del índice de valor de importancia ecológica de las especies dominantes leñosas existentes entre el predio y el entorno, ya que controlan el flujo de energía y las que consumen mayor cantidad de recursos (nutriente, agua, luz, etc.) siendo en consecuencia, las

especies que debemos tomar en cuenta para cualquier tipo de manejo del área de estudio que se pretenda realizar.

El resultado por especie se presenta en el Tabla 14., donde el IVI obtenido es mayor en el predio que el entorno. Lo cual podría suponer, por las especies presentes, que el entorno se encuentra menos alterado que el predio. Sin embargo, todas las especies enlistadas no son sobresalientes en la conformación del tipo de vegetación MST.

Tabla 15. Comparación del IVI de las especies vegetales en el tipo de vegetación (MST) existentes entre el predio y el entorno.

Nombre científico	Valor de Índice de Valor de Importancia		
	Entorno	Predio	Promedio
<i>Mimosa laxiflora</i>	13.1	14.9	14.0
<i>Prosopis velutina</i>	11.6	23.0	17.3
<i>Fouquieria macdougallii</i>	9.8	9.6	9.7
<i>Parkinsonia sonora</i>	8.8	11.6	10.2
<i>Acacia cochliacantha</i>	7.1	3.5	5.3
<i>Jatropha cardiophylla</i>	6.2	3.7	4.9
	56.5	66.3	61.4

Por lo que, en base a la información presentada de los diferentes parámetros estructurales analizados se puede verificar que las especies vegetales leñosas existentes en el entorno están representadas en relación con el predio.

Es importante aclarar que de acuerdo a los resultados obtenidos de los muestreos de campo de la vegetación a afectarse con el terreno del proyecto a nivel del entorno y del propio proyecto, si comparamos las abundancias y IVI de algunas especies, se aprecia que es mayor en el área del proyecto que en el entorno, que podría sugerir que esta mejor conservado. Sin embargo estas especies con valores mayores son especies oportunistas y colonizadoras como uña gato, mezquite, palo verde y chírahui que aprovechan áreas degradadas para establecerse con mayor ventaja con las demás, pero esto refleja que en ambos sitios donde se presentan dichas especies, están alterados.

Estimación de la abundancia por especie de flora presentes en el predio

Estimación de la abundancia por especie vegetal presente en el terreno sujeto a cambio de uso de suelo

La información en campo para estimar la abundancia (expresada como el número de individuos contados de una misma especie con respecto al total de individuos en una área determinada) absoluta y relativa de las diferentes especies presentes en el terreno se realizó en los mismos sitios de muestreo utilizados para conocer la diversidad florística en el predio.

En la Tabla 15, se presentan los resultados obtenidos de la abundancia (absoluta y relativa) de las especies vegetales presentes en los muestreos que se llevaron a cabo en el tipo de vegetación MST en el Ecosistema Semiárido en la subcuenca del Río Sonora-Banamichi.

El mezquite, uña de gato y palo verde contribuyeron con el 66.5% de la abundancia relativa. Cabe aclarar, que no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el terreno del proyecto por lo que, no se incluyó esa columna en la tabla 28.

Tabla 16. Abundancia de las especies vegetales presentes en el tipo de MST en la subcuenca Río Sonora-Banamichi en el ecosistema Árido y Semiárido.

Ecosistema	Nombre científico	Nombre común	Estrato	Abundancia	
				Abs.	Rel.
Árido y Semiárido	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	Arbustiva	69	34.5
Árido y Semiárido	<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	Arbustiva	42	21.0
Árido y Semiárido	<i>Parkinsonia sonora</i>	Palo verde	Arbustiva	22	11.0
Árido y Semiárido	<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	Arbustiva	12	6.0
Árido y Semiárido	<i>Lycium andersonii</i>	Saliceso	Arbustiva	11	5.5
Árido y Semiárido	<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangregado	Arbustiva	9	4.5
Árido y Semiárido	<i>Fouquieria macdougalii</i>	Ocotillo macho	Arbustiva	7	3.5
Árido y Semiárido	<i>Acacia constricta</i>	Vinorama	Arbustiva	6	3.0
Árido y Semiárido	<i>Abutilon incanum</i>	Tronadora	Arbustiva	6	3.0
Árido y Semiárido	<i>Acacia cochliacantha</i>	Chírahui	Arbustiva	5	2.5
Árido y Semiárido	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya	Arbustiva	4	2.0
Árido y Semiárido	<i>Opuntia arbuscula</i>	Tasajo	Arbustiva	4	2.0
Árido y Semiárido	<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	Arbustiva	3	1.5
				200	100

Identificar el tipo de ecosistema según la clasificación del inegi

El tipo de ecosistema presente en el terreno sujeto a cambio de uso de suelo está clasificado como Árido y Semiárido por el INEGI.

Precisar las especies en riesgo de flora y fauna clasificadas en la nom-059-semarnat-2010

De acuerdo al trabajo de campo realizado en el terreno que se someterá al cambio de uso de suelo, las especies vegetales identificadas se compararon con los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de la flora y la fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial. Del elenco florístico NO se registraron en el sitio de estudio especies vegetales listadas en dicha norma.

Sin embargo, es importante señalar que existen especies, como pitaya y tasajo, dentro del área de estudio con lento crecimiento, influyen en la belleza del paisaje, alimento, protección y anidamiento a especies de fauna silvestre, protección al

suelo, entre otras, que no aparecen en la lista oficial de la Norma Mexicana. Por lo que, dichas especies formaran parte del programa de rescate y reubicación.

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

El estado de conservación y/o deterioro de la vegetación y del suelo puede considerarse como alterado, en ciertas áreas, donde la cobertura vegetal del terreno propuesto a cambio de uso de suelo ha sido eliminada totalmente para ser utilizada como camino vecinal. Aunado, al uso de suelo pecuario en la mayor superficie que cubre el proyecto con signos evidentes de sobreaprovechamiento de especies como se observa en la parte suroeste del predio con la presencia de palo verde como especie única. Así como, áreas sin vegetación en la parte centro norte sugiriéndose que fueron utilizadas como echaderos de ganado.

La presencia de especies como chícharo, mezquite, palo verde, vinoroma y rama blanca en el predio sugiere una disminución de especies características del MST como palo dulce, guácima, ceiba, mauto, torote, principalmente.

Así mismo, se trata de una vegetación fragmentada ya que no existe continuidad en la distribución normal de la vegetación dentro del predio, que ha afectado principalmente la reproducción y dispersión de las especies. Cabe mencionar que las especies de cactus serán rescatadas y utilizadas en las áreas verdes del proyecto con la finalidad de que continúe con su desarrollo in situ.

Por lo que, la vegetación existente en algunas áreas del predio sujeto a cambio de uso de suelo ya se encuentra alterada. En base a lo anterior, se observa una baja naturalidad en el terreno indicando un grado de perturbación alto por el desarrollo de actividades económicas principalmente la pecuaria. Debido a lo anterior, la vegetación natural probablemente, presentara una degradación y fragmentación del paisaje inducida por el hombre tanto en el predio como en el área de influencia como resultado de desmontes para la realización de actividades mineras, agrícolas y urbanas, entre otras, generando un desequilibrio de difícil reversión.

Todo lo anterior, repercutirá en cambios en la composición y abundancia de las especies presentes lo que, a su vez, afectara la estructura y funcionamiento de estas comunidades naturales. Por lo que, se deduce que se seguirán realizando actividades humanas en el entorno y dentro del terreno, por encontrarse sobre un terreno con potencial minero que favorece y ha sido utilizado para actividades mineras desde tiempos remotos.

Por lo que, se puede considerar la vegetación existente en el terreno como secundaria en proceso de degradación.

Principales causas de deterioro de la vegetación y del suelo

Las principales causas de deterioro de la comunidad vegetal y del suelo pueden atribuirse a actividades mineras, tráfico de vehículos y ganaderas, recientes y

antiguas, como el desmonte para la construcción del camino existente que atraviesa cierta porción del predio, ramoneo y áreas de echadero para el ganado que ha favorecido la presencia de especies como mezquite, uña de gato y palo verde, principalmente. Así mismo, se observa curvas a nivel para la conservación de suelo y agua. Por lo que, las principales causas del deterioro en el predio son las actividades pecuaria y de vías de comunicación en forma directa e indirecta con distintos grados de perturbación.

Actividades y usos que actualmente tiene el predio

El uso actual del suelo que presenta el sitio del proyecto se puede considerar como de terrenos de agostadero por evidencias de heces fecales, así como, de vía de acceso tanto a la mina como a rancherías cercanas. No observándose tampoco evidencias de aprovechamiento de especies forestales.

IV.2.2.2 Fauna silvestre

El inventario de fauna silvestre presente a nivel predio se compone de 21 órdenes, 46 familias, 99 especies (Tabla 16), (Figs. 15, 16 y 17).

Tabla 17. Se muestran los grupos de animales y su distribución a nivel predio.

Grupo	Órdenes		Familias		Especies	
	No.	%	No.	%	No.	%
Mamíferos	5	24	9	20	13	13
Aves	14	67	29	63	72	73
Reptiles	2	10	8	17	14	14
TOTAL	21	100	46	100	99	100

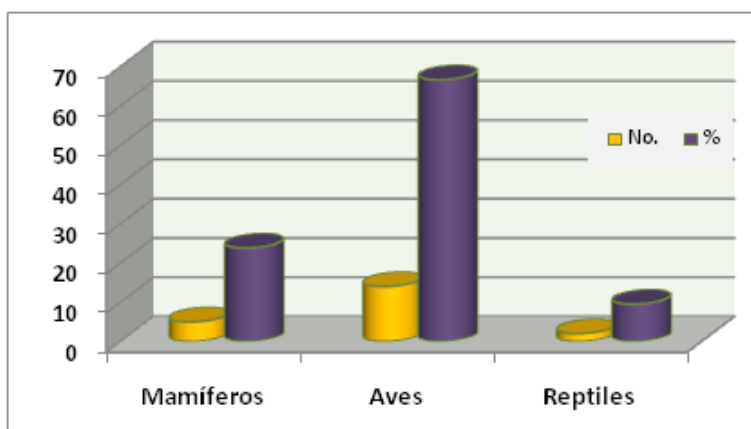


Figura 15. La gráfica muestra la composición en número absoluto y porcentual de los órdenes de cada grupo de animales a nivel de predio, destacando el grupo de aves con mayor porcentaje.

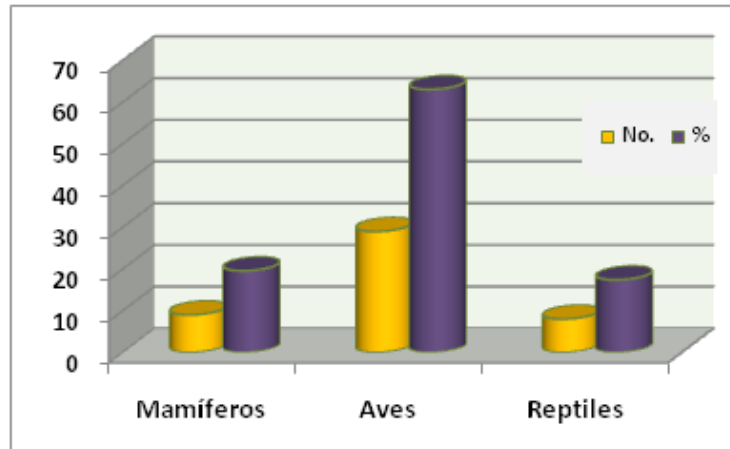


Figura 16. La gráfica muestra la composición en número absoluto y porcentual de las familias de cada grupo de animales a nivel de predio, destacando el grupo de aves con mayor porcentaje.

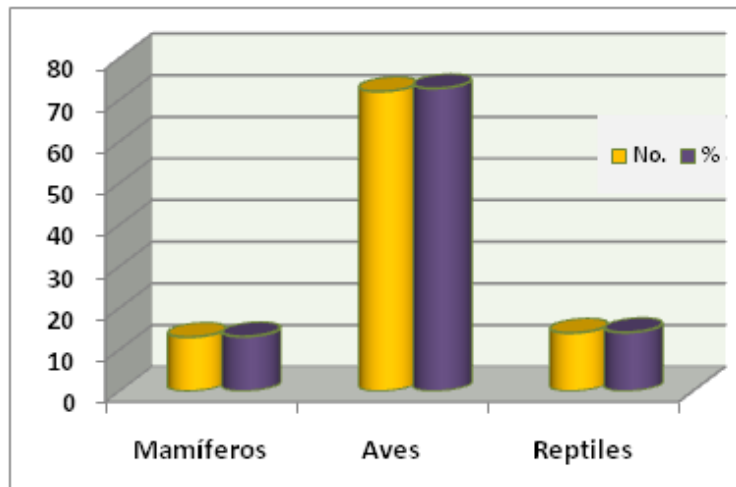


Figura 17. La gráfica muestra la composición en número absoluto.

Mamíferos a nivel de predio

El área de estudio **Pista de Aterrizaje** en el Municipio de Banámichi, Sonora, se localiza en la Provincia Mastogeográfica Sonorense dentro de la región Neártica (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990), representando un área pequeña que la magnitud del proyecto no compromete la viabilidad de los mamíferos presentes a nivel provincia.

En el área de estudio el grupo de mamíferos está distribuido en cinco órdenes, 9 familias y 13 especies (Tabla 17.). No tenemos estatus de protección para este grupo a nivel predio. Del total de especies registradas a nivel de predio, el grupo de los mamíferos corresponde al 13 % (Tabla 18), (Fig. 18).

Tabla 18. Relación de mamíferos presentes a nivel predio.

ÓRDENES	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010 ¹	CITES ²	No IND
Carnívora	CANIDAE	<i>Canis latrans</i>	Coyote			1
Carnívora	FELIDAE	<i>Lynx rufus</i>	Lince americano		II	3
Carnívora	FELIDAE	<i>Puma concolor</i>	Puma		II	1
Carnívora	MEPHITIDAE	<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado del norte			4
Carnívora	PROCYONIDAE	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño			3
Carnívora	PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>	Coatí norteño			7
Carnívora	PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor</i>	Mapache común			3
Cetartiodactyla	CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca			2
Cetartiodactyla	TAYASSUIDAE	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí			4
Chiroptera	VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis velifer</i>	Miotis mexicano			6
Didelphimorphia	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño			3
Rodentia	SCIURIDAE	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca			4
Rodentia	SCIURIDAE	<i>Tamias dorsalis</i>				7

1. Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: A = Amenazado, Pr = Protección especial, P = Peligro de extinción, E = Probablemente extinta en el medio silvestre, (E) = Endémico, (NE) = No endémico.

2. Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), vigente a partir del 01 de julio de 2008: I. Incluye especies en peligro de extinción. En términos generales, el intercambio con fines comerciales está restringido. II. Incluye especies no necesariamente amenazadas de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse para evitar que así sea. También incluye especies que necesitan regularse por su similitud con otras. El comercio internacional se permite bajo ciertos requisitos.

Tabla 19. Se muestra el grupo de los mamíferos y su distribución a nivel predio.

Grupo	Órdenes		Familias		Especies	
	No.	%	No.	%	No.	%
Mamíferos	5	24	9	20	13	13

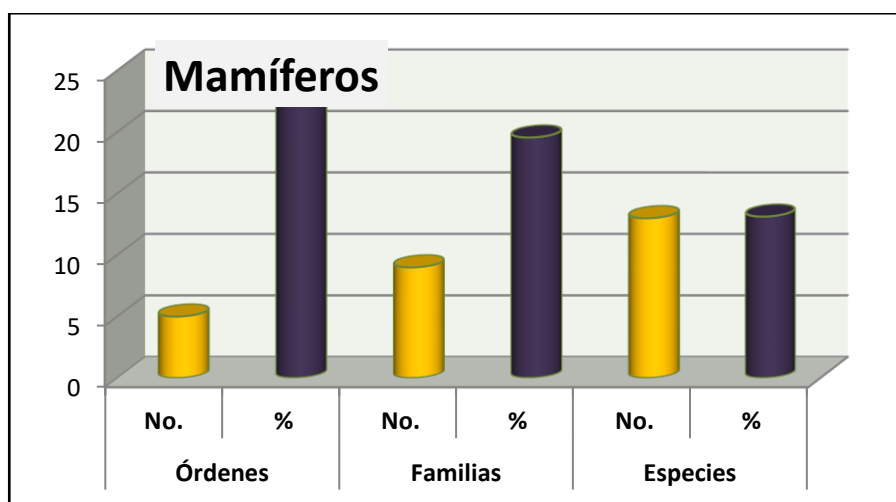


Figura 18. La gráfica muestra la composición de los órdenes, familias y especies del grupo de mamíferos en el área de estudio.

Aves a nivel de predio

Un tema importante en relación al grupo de aves, son las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), (CONABIO, 2002), que son una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayuda a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, estudio, distribución y ecología de las aves en México (Benítez, *et al.* 1999, en CONABIO, 2004). El área de estudio **Pista de Aterrizaje** se localiza a 10 kilómetros al oeste de la AICA No. 038 denominada Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental, siendo la más cercana dentro del sistema de áreas para la conservación. La superficie del proyecto no compromete la viabilidad de las aves en el AICA 038. Aunque dada la naturaleza del proyecto se debe focalizar la atención en las medidas de mitigación para este grupo de organismos, debido a que es frecuente las fatalidades de aves por colisiones con aeronaves.

El grupo de las aves en el área de estudio consta de 14 órdenes, 29 familias y 72 especies. El estatus de protección para este grupo consta de 22 especies: nueve en la categoría de Amenazada (A), doce en la categoría de Protección Especial (Pr), una especie *Sitta canadensis* (Linnaeus, 1766), en la categoría de Probablemente Extinta en el Medio Silvestre (E). Del total de aves enlistadas todas son no endémicas (Tabla 19). Del total de especies registradas en el predio el grupo de las aves corresponde al 63.34 % (Tabla 20), (Fig. 19).

Tabla 20. Relación de aves presentes a nivel de predio.

ÓRDENES	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059- SEMARNAT- 2010 ¹	CITES ²	No INDIVIDUOS
Anseriformes	ANATIDAE	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar			34
Anseriformes	ANATIDAE	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo-menor			13
Anseriformes	ANATIDAE	<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja			
Anseriformes	ANATIDAE	<i>Mergus merganser</i>	Mergo mayor			26
Apodiformes	TROCHILIDAE	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta		II	6
Apodiformes	TROCHILIDAE	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho		II	9
Apodiformes	TROCHILIDAE	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca		II	5
Caprimulgiformes	CAPRIMULGIDAE	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras zumbón			14
Charadriiformes	CHARADRIIDAE	<i>Charadrius semipalmatus</i>				16
Charadriiformes	SCOLOPACIDAE	<i>Calidris minutilla</i>	Playero chichicuilote			8
Columbiformes	COLUMBIDAE	<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga			10
Columbiformes	COLUMBIDAE	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita			13
Columbiformes	COLUMBIDAE	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca			21
Columbiformes	COLUMBIDAE	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huijota			35
Coraciiformes	ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín-pescador verde			3
Cuculiformes	CUCULIDAE	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño			15
Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán Azor	A, (NE)	II	2
Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr, (NE)	II	1
Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila cola roja		II	2
Falconiformes	FALCONIDAE	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón		II	1
Falconiformes	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano		II	6
Galliformes	ODONTOPHORIDAE	<i>Callipepla douglasii</i>				36
Galliformes	ODONTOPHORIDAE	<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri			21
Passeriformes	CARDINALIDAE	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo			18
Passeriformes	CARDINALIDAE	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo			14
Passeriformes	CARDINALIDAE	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul			29
Passeriformes	CARDINALIDAE	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado			18
Passeriformes	CERTHIIDAE	<i>Polioptila melanura</i>	Perlita del desierto			13

Passeriformes	CORVIDAE	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	21
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Aimophila carpalis</i>	Zacatonero ala rufa	17
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona rufa	12
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	15
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	19
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	8
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	29
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	11
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí pardo	5
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca	3
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	15
Passeriformes	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	10
Passeriformes	FRINGILLIDAE	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano	21
Passeriformes	HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	15
Passeriformes	HIRUNDINIDAE	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	8
Passeriformes	ICTERIDAE	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorso rayallo	16
Passeriformes	ICTERIDAE	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	7
Passeriformes	ICTERIDAE	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	18
Passeriformes	MIMIDAE	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	13
Passeriformes	MIMIDAE	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	15
Passeriformes	PARULIDAE	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado	9
Passeriformes	PARULIDAE	<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negrogris	3
Passeriformes	PARULIDAE	<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo	1
Passeriformes	PARULIDAE	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	4
Passeriformes	PARULIDAE	<i>Vermivora celata</i>	Chipe corona naranja	6
Passeriformes	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	31
Passeriformes	PTILOGONATIDAE	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulínero negro	11
Passeriformes	REGULIDAE	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo	8
Passeriformes	TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	13
Passeriformes	TROGLODYTIDAE	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño	6
Passeriformes	TROGLODYTIDAE	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín saltarroca	3
Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	12
Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano	8
Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	2
Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	7
Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	2
Pelecaniformes	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	2
Pelecaniformes	ARDEIDAE	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	5
Piciformes	PICIDAE	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	8
Piciformes	PICIDAE	<i>Picoides arizonae</i>	Carpintero de Arizona	
Piciformes	PICIDAE	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	3
Stringiformes	STRIGIDAE	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	3
Stringiformes	STRIGIDAE	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	1
Suliformes	PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	2

1. Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: A = Amenazado, Pr = Protección especial, P = Peligro de extinción, E = Probablemente extinta en el medio silvestre, (E) = Endémico, (NE) = No endémico.
2. Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), vigente a partir del 01 de julio de 2008: I. Incluye especies en peligro de extinción. En términos generales, el intercambio con fines comerciales está restringido. II. Incluye especies no necesariamente amenazadas de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse para evitar que así sea. También incluye especies que necesitan regularse por su similitud con otras. El comercio internacional se permite bajo ciertos requisitos.

Tabla 21. Se muestra el grupo de las aves y su distribución a nivel predio.

Grupo	Órdenes		Familias		Especies	
	No.	%	No.	%	No.	%
Aves	14	67	29	63	72	73

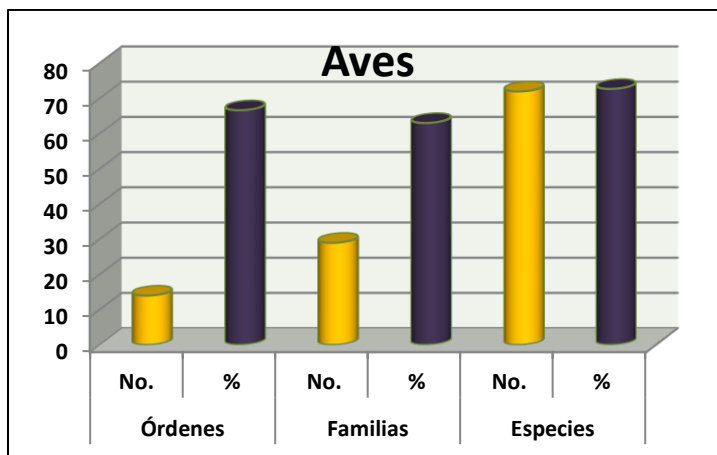


Figura 19. La gráfica muestra la composición de los órdenes, familias y especies del grupo de aves en el área de estudio.

Herpetofauna

El área del polígono del Proyecto **Pista de Aterrizaje**, se localiza en la provincia herpetofaunística Sierra Madre Occidental (Casas Andreu y Reyna Trujillo, 1990).



Ubicación del Proyecto dentro de la Provincia Herpetofaunística Sierra Madre Occidental

Reptiles a nivel de predio

El grupo de los reptiles consta de dos órdenes, 8 familias y 14 especies. El estatus de protección para este grupo consta de 8 especies: seis especies en la categoría de Amenazada (A) y dos especies en la categoría de Protección Especial (Pr) (Tabla 21). Del total de especies registradas en nivel predio el grupo de los reptiles corresponde al 14 % (Tabla 22), (Fig. 20).

Tabla 22. Relación de reptiles presentes a nivel de predio.

ÓRDENES	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010 ¹	CITES ²	No.INDIVIDUOS
Squamata	BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	Boa	A, (NE)	II	3
Squamata	COLUBRIDAE	<i>Coluber bilineatus</i>				2

Squamata	COLUBRIDAE	<i>Masticophis bilineatus</i>				3
Squamata	COLUBRIDAE	<i>Pituophis catenifer</i>				5
Squamata	ELAPIDAE	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Serpiente coralillo sonorense	A, (NE)		2
Squamata	HELODERMATIDAE	<i>Heloderma suspectum</i>	Lagarto de Gila	A, (NE)	II	1
Squamata	IGUANIDAE	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>				21
Squamata	PHRYNOSOMATID AE	<i>Callisaurus draconoides</i>	Lagartija cachora	A, (NE)		13
Squamata	PHRYNOSOMATID AE	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija cornuda de montaña	A, (E)		15
Squamata	PHRYNOSOMATID AE	<i>Sceloporus clarkii</i>				9
Squamata	PHRYNOSOMATID AE	<i>Urosaurus ornatus</i>	Lagartija arbolera común			5
Squamata	VIPERIDAE	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora cascabel de diamantes	Pr, (NE)		3
Squamata	VIPERIDAE	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel cola negra	Pr, (NE)		1
Testudines	TESTUDINIDAE	<i>Gopherus agassizii</i>		A, (NE)	II	14

1. Categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010: A = Amenazado, Pr = Protección especial, P = Peligro de extinción, E = Probablemente extinta en el medio silvestre, (E) = Endémico, (NE) = No endémico.
2. Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), vigente a partir del 01 de julio de 2008: I. Incluye especies en peligro de extinción. En términos generales, el intercambio con fines comerciales está restringido. II. Incluye especies no necesariamente amenazadas de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse para evitar que así sea. También incluye especies que necesitan regularse por su similitud con otras. El comercio internacional se permite bajo ciertos requisitos.

Tabla 23. Se muestra el grupo de los reptiles y su distribución a nivel predio.

Grupo	Órdenes		Familias		Especies	
	No.	%	No.	%	No.	%
Reptiles	2	10	8	17	14	14

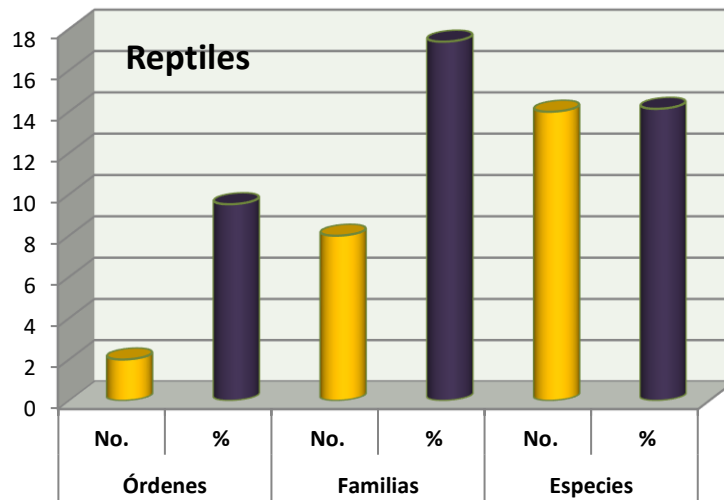


Figura 20. La gráfica muestra la composición en número absoluto y porcentual de los órdenes, familias y especies del grupo de reptiles e el área de estudio.

Metodología del desarrollo de apartado de fauna a nivel predio

Se realizó una búsqueda bibliográfica, enfocándose en los organismos de difícil observación y/o ubicación en campo. Se realizaron transectos en línea de 1000 m de longitud aproximadamente si la topografía lo permitía, para el registro de excretas, huellas y otros rastros dejados por fauna silvestre del lugar.

Se utilizaron cuatro cámaras trampa para el registro de mamíferos mayores y medianos, colocándose las cámaras a lo largo de las veredas de tránsito y cañadas del área de estudio.

CÁMARA	X ¹	Y	ALTITUD
1	578483	3319220	732
2	577714	3318829	725
3	577490	3318187	711
4	579342	3319416	728



Ubicación de cámaras trampa en el área de estudio.

Para la búsqueda bibliográfica se utilizaron guías de campo y bases de datos de avistamientos confirmados por expertos, las guías fueron para aves: Guia de Campo para Aves del Oeste de Norteamérica de Allan Sibley y la Guia de National Geographic. Para mamíferos: Guia de Campo para Mamíferos de Norteamérica de Peterson. Para reptiles y anfibios: Guia de Campo para Reptiles de Norteamérica de Stebbins.

Para las especies dentro de alguna categoría de protección se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los apéndices de CITES 2010.

Metodología de Muestreo para mamíferos mayores

Se realizaron cinco transectos de franja de 1,000 metros de longitud aproximadamente por 2 m de ancho (Mandujano-Rodríguez, 2011), realizando una búsqueda de restos fecales de venado, coyote, jabalí, liebre y otros mamíferos, se optó por este método por ser el más recomendado para sitios de baja abundancia poblacional.

Metodología de Muestreo de aves

Para el caso de las aves, se optó por utilizar la metodología de Trayecto en Franja (Mandujano-Rodríguez, 2011), en el cual el observador registra a las aves detectadas mientras camina a través de un área en línea recta (para este caso se estableció en 1000 m de longitud y 50 m de ancho). Se establecen franjas de ancho fijo a ambos lados de la línea, antes de iniciar el muestreo y se cuenta a toda ave detectada dentro de ellas (ver mapa de avistamiento).

Para estimar la densidad en los transectos se utilizó el siguiente algoritmo:

$$D = \frac{n}{2wL}$$

Donde ***n*** es el número de animales contados, ***L*** es el largo total del transecto, y ***w*** es el ancho del transecto a cada lado de la línea media.

Especies de interés

Especies animales más relevantes a nivel cuenca

Los animales silvestres hoy día se le reconocen el tener un valor desde muchos puntos de vista como el valor económico, cinegético y estético entre otros.

Valor económico: la definición de valor económico se refiere a los animales que de una u otra forma afectan a la economía del país por la acción que tienen sobre los bosques, agricultura y ganadería. El término se refiere a las especies de “fauna nociva”, como lo pueden ser lobos, coyotes, águilas y pumas, ya que en algunas regiones de México bajo ciertas circunstancias atacan al ganado ocasionando grandes pérdidas económicas.

Valor cinegético: en el país es una actividad cada vez más controlada y posiblemente sea una de las formas de explotar a la fauna silvestre con mayores beneficios, tanto para los animales como para los cazadores y tenedores de la tierra.

Valor estético: en este caso la fauna se toma como parte del paisaje y muchas veces representan la vida del lugar.

Las especies animales más relevantes a nivel cuenca y área de estudio son las que presentan valor económico, valor cinegético y valor escénico (Gonzales-Romero, 2011), en el valor económico destacan las aves y los mamíferos, de las primeras destacan: Aguillita cola roja *Buteo jamaicensis* Codorniz Mascarita *Callipepla gambelii*, Codorniz Cresta Dorada *Callipepla douglasii*, Paloma ala blanca *Zenaida asiatica*, Paloma huilota *Zenaida macroura*, Centzontle norteño *Mimus polyglottos*, entre otras, (Tabla 23).

Tabla 24. Relación de aves presentes a nivel predio, se indica si la especie presenta valor económico, cinegético o escénico.

NOMBRE COMÚN	GÉNERO Y ESPECIE	VALOR ECONÓMICO	VALOR CINEGÉTICO	VALOR ESTÉTICO
Aguillita cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	X		X
Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i>	X		X
Cardenal pardo	<i>Cardinalis sinuatus</i>	X		X
Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	X		X
Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	X		X
Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	X		X
Centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	X		X
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	X		X
Gavilán de Cooper	<i>Accipiter cooperii</i>	X		X
Gavilán pecho rufo	<i>Accipiter striatus</i>	X		X
Halcón mexicano	<i>Falco mexicanus</i>	X		X
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	X		X
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	X	X	X
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	X	X	X
Reyezuelo de rojo	<i>Regulus calendula</i>	X		X
Tecolote llanero	<i>Athene cunicularia</i>	X		X
Tórtola cola larga	<i>Columbina inca</i>	X	X	X
Tórtola coquita	<i>Columbina passerina</i>	X	X	X
Codorniz Mascarita	<i>Callipepla gambelii</i>	X	X	X
Codorniz Cresta Dorada	<i>Callipepla douglasii</i>	X	X	X

De los mamíferos destacan: Venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, Jabalí de collar *Pecari tajacu*, Gato montés *Lynx rufus*, Puma *Puma concolor*, (Tabla 24).

Tabla 25. Relación de mamíferos presentes a nivel predio, se indica si la especie presenta valor económico, cinegético o escénico.

NOMBRE COMÚN	GÉNERO Y ESPECIE	VALOR ECONÓMICO	VALOR CINEGÉTICO	VALOR ESTÉTICO
Cacomixtle norteño	<i>Bassariscus astutus</i>	X	-	X
Coyote	<i>Canis latrans</i>	X	X	X
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	X	X	X
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	X	X	X
Coatí	<i>Nasua narica</i>	X	-	X
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	X	X	X

Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	X	X	X
Puma	<i>Puma concolor</i>	X	X	X
Ardillón de roca	<i>Spermophilus variegatus</i>	X	-	X
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X	X	X

Abundancia de especies a nivel predio

En el muestreo de mamíferos, durante conteo de restos fecales se logró ubicar e identificar restos de venado cola blanca, coyote, jabalí, liebre, siendo 15 excretas para venado cola blanca, 70 para coyote y 20 para jabalí. Lo cual nos da como resultado 0.0037 venados por ha. Para coyote, se obtuvo un resultado de 0.017 individuos por ha. Para jabalí, se obtuvo un resultado de 0.005 individuos por ha. En el muestreo de aves se logró observar a 72 especies (8.17 %) de las 319 enlistadas para el área de estudio.

Cabe destacar que el área de estudio se localiza a 1.4 kilómetros de la localidad de Banámichi, Sonora y se encuentra rodeada de la actividad agrícola y ganadera; así como la minería.

El caso del coyote, se encuentra registrado en abundancia debido a su rápida adaptabilidad a las actividades humanas, agrícolas y ganaderas principalmente. Lo cual le permite depredar a mamíferos pequeños tanto domésticos como roedores en los campos y rancherías cercanas, y al afloramiento de frutos y vegetales que también son parte importante de su dieta (Hidalgo-Mihart, 2004).

Valoración económica de especies de fauna silvestre

En cuanto al aprovechamiento de fauna silvestre una valoración estimada es la relacionada con la actividad cinegética (Tabla 25), sin embargo, es importante señalar que en el área de estudio no se tiene el registro de ninguna UMA, por lo tanto no se realiza ninguna actividad de aprovechamiento de la fauna silvestre en ninguna de sus categorías, no obstante lo anterior, la valoración es la siguiente:

Tabla 26. Se muestra la relación de las especies y su costo aproximado de cacería.

Nombre común	Nombre científico	Valor cinegético ^{1, 2}
Codorniz Mascarita	<i>Callipepla gambelii</i>	1000 Dlls
Codorniz Cresta Dorada	<i>Callipepla douglasii</i>	1000 Dlls
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiática</i>	500 Dlls
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	500 Dlls
Jabalí de collar	<i>Pecari tajacu</i>	1500 Dlls
Puma	<i>Puma concolor</i>	2500 Dlls
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	1500 Dlls

¹: el costo de cacería es aproximado, debido a que los precios reales se fijan de acuerdo a los costos asociados al servicio que se otorgan dentro de las UMA's; los cuales van desde transportación, alimentación, hospedaje, servicio de guía, entre otros.

². el precio también varía por día o por paquete de 3, 4, 5 ó más días.

Estatus de protección de fauna en el sitio, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y CITES-2010.

El estatus de protección a nivel cuenca se distribuye de la siguiente manera: 31 especies en la categoría de Amenazada (A), 43 especies en la categoría de Protección Especial (Pr) y 4 especies en la categoría de Peligro de Extinción (P). En cuanto a los apéndices de CITES: se presentan 2 especies en el Apéndice I y 39 especies en el Apéndice II (Tabla 26).

Tabla 27. Se muestran los grupos de animales a NIVEL DE CUENCA y su estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Grupo taxonómico vertebrado	A		Pr		P		E		Total del grupo Taxonómico (No.)	CITES			Total del grupo Taxonómico (No.)
	E	NE	E	NE	E	NE	E	NE		I	II	III	
Mamíferos	1	6	0	4	0	1	0	0	12	1	2	0	3
Aves	0	9	0	16	0	2	0	0	27	1	32	0	33
Reptiles	2	13	0	23	0	1	0	0	39	0	5	0	5
										2	39	0	41
Total estatus	3	28	0	43	0	4	0	0					
	31		43		4		0		78				
	39.74%		55.13%		5.13%		0.00%			4.88%	95.12%	0.00%	

El estatus de protección a nivel de predio se distribuye de la siguiente manera: 7 especies en la categoría de Amenazada (A) y 3 especies en la categoría de Protección Especial (Pr). En cuanto a los apéndices de CITES: se presentan 13 especies en el Apéndice II (Tabla 27).

Tabla 28. Se muestran los grupos de animales a NIVEL PREDIO y su estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Grupo taxonómico vertebrado	A		Pr		P		E		Total del grupo Taxonómico (No.)	CITES			Total del grupo Taxonómico (No.)
	E	NE	E	NE	E	NE	E	NE		I	II	III	
Mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Aves	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	8	0	8
Reptiles	1	5	0	2	0	0	0	0	8	0	3	0	3
										0	13	0	13
Total estatus	1	6	0	3	0	0	0	0					
	7		3		0		0		10				
	8.97%		3.85%		0.00%		0.00%			0.00%	31.71%	0.00%	

SITIOS DE AVISTAMIENTO Y REGISTRO DE EVIDENCIA

Excretas, huellas y restos animales



Huella de Lynx rufus



Huellas de Puma concolor



Huellas varias



Huellas de Puma concolor



Huellas de Tayassu pecari



Clonopsis gallica



Excreta de Lynx rufus



Huella de Tayassu pecari



Excretas de Lepus alleni



Gopherus agassizii



Phrynosoma orbiculare



Phrynosoma orbiculare



Phainopepla nitens



Melanerpes uropygialis



Myiachus cinerascens



Crotalus atrox



Lepus alleni



Callipepla gambellii



Poliophtila melanura



Myiarcus cinerascens



Zenaida asiatica

Registros obtenidos con cámaras-trampa



El mapa muestra una vista panorámica del área de estudio. Las líneas rojas representa los transectos de muestreo de mamíferos, las líneas amarillas los límites del polígono del área de estudio.

IV.2.3 Paisaje

Todas las obras del proyecto quedan incluidas en la presente descripción de paisaje. A continuación, se destacan los elementos más importantes.

Visibilidad

Como ya fue mencionado, el área pertenece a la Subprovincia Fisiográfica de Sierras y Valles de Norte (Provincia Sierra Madre Occidental) cuyo rasgo distintivo es estar conformada por una alternancia de valles y sierras alargadas dispuestas en forma paralela. Precisamente, el proyecto se localiza justo en el límite de un valle

y una de estas sierras (de acuerdo a la imagen que más adelante se destaca), esto es, está en el borde oriental del valle del río Sonora, justo al pie de la Sierra El Bellotal, siendo el terreno de carácter bajo dominado por topoformas del tipo de lomerío bajo y mesas.

La ubicación del proyecto en terreno bajo hará que la visibilidad de las obras será limitada a nula casi desde cualquier punto. En primera instancia, esto permite afirmar que las instalaciones del proyecto no serán visibles desde Banámichi, la cual es la única concentración de población de consideración dentro de un radio de al menos 10 km.

De esta forma, es factible expresar que el proyecto no representa, desde el punto de vista de su visibilidad, ningún tipo de impacto visual negativo que pueda tener incidencia en las actividades sociales, recreacionales o económicas, como por ejemplo las turísticas, que se desarrollan en la región.



Representación del terreno en la zona del proyecto

Calidad Paisajística

Las actividades del proyecto tienen algunas repercusiones sobre la calidad visual del paisaje al introducir en él elementos que contrastan con el paisaje natural. De esta forma, la remoción de la vegetación contrastará fuertemente con el entorno.

Fragilidad

El paisaje del área tiene una capacidad potencial buena para absorber los cambios que serán introducidos por el proyecto, los cuales serán compensados por las medidas de mitigación y restauración que se planea implementar. Estas medidas permitirán disminuir al máximo el impacto generado, así como restablecer la estructura y diversidad de la vegetación. Esto será tomando en cuenta el régimen de lluvias, y climático en general, así como la vegetación presente. En virtud del régimen de lluvias y el tipo de vegetación presente, se espera que el paisaje se recupere en un plazo relativamente corto, disminuyéndose al máximo el contraste y restableciéndose la estructura y diversidad de la vegetación.

Paisajísticamente hablando, el impacto de estas modificaciones al terreno será muy local, pues una vez restituida la vegetación éstos se “mezclarán y fundirán” con el entorno.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Para recopilación e información del medio socioeconómico, se consultó la información generada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), y la Comisión Nacional de Población (CONAPO), entre otras instituciones, además se revisó el plan municipal de desarrollo de Banámichi periodo 2016-2018; de lo anterior se obtuvieron datos de vivienda, demografía, principales actividades productivas entre otros datos del municipio.

A nivel regional, en Sonora existe una configuración territorial tradicionalmente definida en tres grandes regiones:

- a) La Costa, donde se asentaban los mayores centros urbanos con una economía relativamente diversificada, que incluía la gran agricultura de riego, la industria, el comercio y los servicios,
- b) La Frontera, con el dinamismo de la actividad maquiladora, el comercio y los servicios aduaneros y de transporte; y
- c) La Sierra, cuyas actividades fundamentales eran la ganadería, la pequeña agricultura y la minería y donde se registraban los índices más bajos en los niveles de bienestar de la población. Es en ésta región donde se asienta el municipio de Banámichi.

El municipio de Banámichi se ubica en el centro noroeste del estado de Sonora, colinda al norte con el municipio de Arizpe, al oeste con Opodepe, al este con Cumpas, al sur con el municipio de Huépac y al sureste con el municipio de San Felipe de Jesús. Posee una superficie de 773 kilómetros cuadrados, que representan el 0.42 por ciento del total estatal y el 0.03 por ciento del nacional.

Su cabecera municipal, es el poblado de Banámichi, ésta se ubica en el margen derecho del Río Sonora, a 165 Km de la capital del estado. Las localidades más importantes además de la cabecera son: Las Delicias y La Mora.

IV.2.4.1. Demografía y población

La población para el municipio de Banamichi al año 2010, según el Censo de Población y Vivienda del INEGI es de mil seicientos cuarenta y seis habitantes.



Dinámica de la población

La población total para el municipio de Banámichi, en el año 2000 fue de 1,484 habitantes de los cuales 734 eran hombres y 750 mujeres siendo su tasa de crecimiento del -1.37 por ciento y una densidad de población de 1.92 habitantes por kilómetro cuadrado de acuerdo al XII Censo de Población y Vivienda, 2000. En la actualidad, el Municipio de Banámichi cuenta con 1,612 habitantes, de los cuales 807 son hombres y 805 son mujeres según el Consejo Estatal de Población 2015 basado en la encuesta intercensal 2015 INEGI.

Población					
	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	852	815	734	747	841
Mujeres	849	785	750	717	805
Total	1,701	1,600	1,484	1,464	1,646

Fuente: INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2010

HOMBRES	
807	TOTAL
MUJERES	1,612
805	
RELACION H/M	100.2

Fuente: Coespo, 2015

Natalidad y Mortalidad

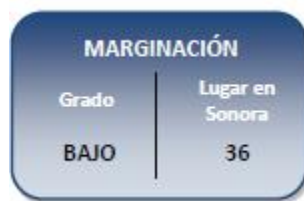
Según el Compendio Estadístico del Estado de Sonora, Edición 2010 en el municipio de Banamichi se registraron 24 nacimientos y 6 defunciones.

Migración

La tasa de crecimiento social es la contribución a la tasa de crecimiento demográfico debido a la diferencia de inmigrantes y emigrantes de un año; equivale a la migración neta total la cual corresponde a -0.2% según el Consejo Estatal de Población 2010 basado en el Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI.

Marginación

El municipio de Banámichi tiene un grado de marginación bajo, lo que lo ubica en lugar 36 y 2045 del contexto estatal y nacional respectivamente.



Los datos anteriores fueron obtenidos de la COESPO, Consejo Estatal de Población 2010 basado en el Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI.

IV.2.4.2. Servicios públicos

Salud y Asistencia Social

En el municipio un total de 1,390 acceden a servicios de salud, esto basado es el Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 del Municipio de Banamichi, Sonora.

Condición de derechohabencia											
	Población total	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTESON	PEMEX, Defensa o Marina	Seguro Popular o para una nueva generación	IP	OI	ND	NE
Hombres	841	700	158	25	47	454	0	14	5	126	15
Mujeres	805	690	125	28	83	444	1	7	6	100	15
Población total	1,646	1,390	283	53	130	898	1	21	11	226	30

IP= Institución Privada
OI= Otra Institución
ND=No Derechohabiente
NE = No Especificado

Desarrollo Social

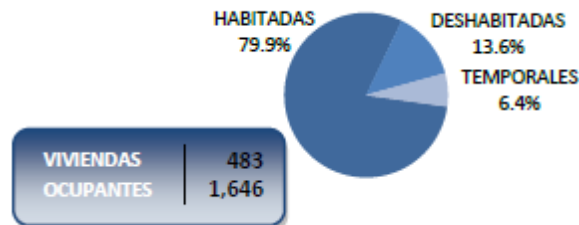
En 2010, según el Informe Anual sobre la situación de pobreza y rezago social del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de desarrollo Social, el municipio contaba con dos escuelas preescolares (0.1% del total estatal), dos primarias (0.1% del total) y una secundaria (0.2%). Además, el municipio contaba con un bachillerato (0.4%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.

La población de 15 años y más analfabeta según sexo basado en el Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018 del Municipio de Banamichi, Sonora es el siguiente:

	Total	Analfabeta	%
Hombres	611	20	3.27
Mujeres	579	16	2.76
Total	1,190	36	6.03

Vivienda

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda, 2010, en el municipio de Banámichi existen 483 viviendas habitadas, con un promedio de habitante por vivienda del 3.4.



El número total de viviendas habitadas es de 483, de las cuales 482 son consideradas como viviendas particulares, 480 son de tipo casa y 1 es de vivienda colectiva.

Viviendas habitadas por tipo de vivienda Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas⁽¹⁾	483	100.00
Vivienda particular	482	99.79
Casa	480	99.38
Departamento en edificio	0	0
Vivienda o cuarto en vecindad	0	0
Vivienda o cuarto en azotea	0	0
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	0	0
Refugio	0	0
No especificado	2	0.41
Vivienda colectiva	1	0.21

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, Mpio. De Banamichi

Las viviendas particulares habitadas, en su mayoría tienen entre 1 y 10 cuartos, de los cuales 149 solo un cuarto se utiliza como dormitorio, en 182 se utilizan dos, en 124 se utilizan tres cuartos, en 22 se utilizan cuatro cuartos y por último en 5 se utilizan cinco dormitorios.

Viviendas particulares habitadas por número de cuartos, 2010		
Número de cuartos	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 cuarto	22	4.56
2 cuartos	57	11.83
3 cuartos	105	21.78
4 cuartos	138	28.63
5 cuartos	77	15.98
6 cuartos	46	9.54
7 cuartos	19	3.94
8 cuartos	8	1.66
9 y más cuartos	10	2.07

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, Mpio. De Banamichi

Viviendas particulares habitadas por número de dormitorios, 2010		
Número de dormitorios	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 dormitorio	149	30.91
2 dormitorios	182	37.76
3 dormitorios	124	25.73
4 dormitorios	22	4.56
5 y más dormitorios	5	1.04

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, Mpio. De Banamichi

De las 483 viviendas, 481 de ellas están construidas con Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto, madera o adobe. De ellas 442 cuentan con techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil y 377 tienen Piso de cemento o firme.

Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010 Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas ⁽¹⁾	%
Piso de tierra	5	1.04
Piso de cemento o firme	377	78.22
Piso de madera, mosaico u otro material	99	20.54
Piso de material no especificado	1	0.21
Techo de material de desecho o lámina de cartón	1	0.21
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	442	91.89
Techo de teja o terrado con viguería	1	0.21
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	33	6.86
Techo de material no especificado	2	0.42
Pared de material de desecho o lámina de cartón	0	0
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	0	0
Pared de madera o adobe	217	45.11
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	264	54.89
Pared de material no especificado	0	0

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, Mpio. De Banamichi

Servicios públicos municipales

Cuatrocientas sesenta y nueve viviendas disponen de excusado y cuatrocientas sesenta y siete de drenaje. Solo los noventa y ocho puntos cincuenta y cinco por ciento de las viviendas disponen de agua entubada de la red pública; en el rubro de energía eléctrica solo los noventa y siete puntos treinta dispone de ese servicio.

Tipos de servicios con los que cuentan Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	469	97.30
Disponen de drenaje	467	96.89
No disponen de drenaje	11	2.28
No se especifica disponibilidad de drenaje	4	0.83
Disponen de agua entubada de la red pública	475	98.55
No disponen de agua entubada de la red pública	5	1.04
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	2	0.41
Disponen de energía eléctrica	469	97.30
No disponen de energía eléctrica	13	2.70
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	0	0
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	460	95.44

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, Mpio. De Banamichi

Más del cincuenta por ciento de las viviendas cuentan con radio, televisor, refrigerador, lavadora, automóvil y teléfono celular.; solo el treinta y seis punto diez por ciento cuenta con teléfono fijo, el veinticinco punto cincuenta y dos con computadora y el diecisiete punto cuarenta y tres por ciento con internet.

Viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2010		
Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	358	74.27
Televisión	452	93.78
Refrigerador	448	92.95
Lavadora	364	75.52
Teléfono	174	36.10
Automóvil	295	61.20
Computadora	123	25.52
Teléfono celular	345	71.58
Internet	84	17.43
Sin ningún bien ⁽¹⁾	6	1.24

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, Mpio. De Banámichi

Vías y Medios de Comunicación

Una carretera estatal une el Municipio hacia el sur con la capital del Estado y hacia el norte con las ciudades de Cananea y Arizpe, cuenta con una red de caminos de terracería, con una pista de aterrizaje para aviones pequeños. El medio de transporte es el autobús foráneo, el cual cuenta con 6 salidas, tres con destino al norte y tres con destinos al sur (Hermosillo).

Respecto a medios de comunicación se tienen los siguientes servicios: correo, telégrafo, teléfono y se reciben señales de televisión. El servicio de correos y telégrafos se presta en una casa particular laborándose diariamente. Se cuenta con servicio local y estatal de teléfono, donde se recibe comunicación pro medio de un conmutador, que trabaja en turnos discontinuos. En el ramo de telecomunicaciones, existe una antena parabólica conectada a los canales que trasmite el Satélite Morelos de México a toda la comunidad.

IV.2.4.3. Aspectos económicos

Según la clasificación de regiones socioeconómicas que hace el INEGI, el estado de Sonora pertenece al nivel o estrato número 5, sin embargo, el municipio de Banámichi pertenece al nivel 6 estatal. Esto significa que los porcentajes de los indicadores económicos y sociales del estado se encuentran por debajo de los del Distrito Federal, Aguascalientes, Coahuila, Jalisco y Nuevo León.

Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa (PEA) la conforman un total de quinientos setenta y uno habitantes. Por otro lado, la Población No Económicamente Activa la conforman seiscientos ochenta y cuatro habitantes. La población ocupada es de 558 y la desocupada 13.

	PERSONAS
PNEA	684
PEA	571
Ocupados	558
Desocupados	13

Fuente: Coespo, 2010

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010 es la siguiente:

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)⁽¹⁾	571	430	141	75.31	24.69
Ocupada	558	417	141	74.73	25.27
Desocupada	13	13	0	100.00	0
Población no económicamente activa⁽²⁾	684	222	462	32.46	67.54

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, Mpio. De Banamichi

La tasa de participación económica con respecto a otros municipios es de cuarenta y cinco punto catorce.

TASAS DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA POR GRANDES GRUPOS DE EDAD Y SEXO					
	Total	12 a 14	15 a 24	25 a 59	60 y más
PEA	45.1 %	0.0 %	27.2 %	62.5 %	30.2 %
Hombres	65.4 %	0.0 %	43.5 %	88.0 %	51.2 %
Mujeres	23.2 %	0.0 %	11.0 %	36.5 %	5.1 %

Fuente: Coespo, 2010

Principales Actividades Económicas

La agricultura es la actividad económica más importante del Municipio de Banámichi, ya que junto con la ganadería generan 184 empleos directos lo que significa 35.3 por ciento de la población ocupada y está orientada en su mayor parte a la producción de forrajes y en menor escala a maíz, frijol y trigo. Esta actividad se desarrolla en 5,567 hectáreas y depende al 100 por ciento de la infraestructura para el riego, ya que la eventualidad de las lluvias no permite programar siembras.

La actividad ganadera cuenta con una superficie de 75,000 hectáreas para 10,233 cabezas de ganado bovino. Se puede destacar que cuenta con un gran potencial productivo ya que tiene un clima óptimo para el establecimiento de praderas artificiales, esto combinado con un manejo adecuado de los agostaderos y mejoramiento de la calidad genética, para tener una mayor y mejor producción en beneficio del Municipio, se requiere impulsar la integración agropecuaria. Según cifras de COTECOCA-SAGAR, el coeficiente de agostadero recomendada para este Municipio es de 19.50 hectáreas por unidad animal, sin embargo, el índice de agostadero actual es de 8.35 hectáreas por unidad animal.

Para el desarrollo de la actividad industrial el Municipio de Banámichi cuenta con una pequeña planta maquiladora de anzuelos que genera 37 empleos, y dos microindustrias constituida por una fábrica de herraduras y un taller artesanal, ambos generan 12 empleos aproximadamente.

En el rubro de comercios, se cuenta con 13 establecimientos al menudeo en los ramos de abasto, ferretería, carnicería y tienda de ropa, lo cual genera aproximadamente 24 empleos.

De estos comercios unos son del sector privado y otros son del sector oficial. Para atender al turismo, en el poblado de Banámichi cuenta para alojamiento con Posada Gely, Posada Safari. En días de fiesta se consigue alojamiento en posadas familiares. Los restaurantes con que cuenta son: La Entrada, Fonda casera, Taquería, Nevería MacVer. Además un hotel que se llama La Posada del Río Sonora, está localizado frente a la histórica plaza de Banámichi, este cuenta con 8 cuartos y 2 apartamentos, una Biblioteca con computadora y servicio inalámbrico de Internet para los huéspedes, además un restaurant con capacidad para 40 personas, con servicio de desayuno y cena. La Posada del Río Sonora contribuye gratamente al desarrollo económico del pueblo y dona un porcentaje de su tiempo y utilidades a organizaciones no lucrativas que tienen su base en la comunidad.

Organización de las comunidades

El municipio de Banámichi está dividido en las siguientes organizaciones:

Económicas, en este sector existe una organización ganadera integrada por 215 productores que manejan un hato de 10,233 cabezas de ganado bovino.

Educativas, está integrada por 6 sociedades de padres de familia que asocian 565 padres, los cuales procuran el mejoramiento del entorno en el que se desarrollan sus hijos.

Agrarias, este sector cuenta con 3 núcleos agrarios que son ejido de Banámichi, Bienes Comunales de Banámichi y ejido de las Delicias que integran a 388 ejidatarios. Sociales, conformado por un Consejo de Desarrollo Municipal integrado por 14 representantes comunitarios atendiendo la demanda de 15 Comités.

IV.2.4.5. Factores socioculturales

Historia

El territorio del Municipio estuvo ocupado inicialmente por la tribu opata; en 1639 el misionero jesuita Bartolomé Castaños S. J. funda la población de Nuestra Señora de los Remedios de Banámichi. El nombre del Municipio deriva del vocablo de la lengua opata “Banamitzi” que quiere decir, “Donde da vuelta el agua” o “llevados por el agua”. Banámichi se consideró una localidad que formó parte del municipio de Arizpe el 26 de diciembre de 1930 y posteriormente rehabilitado el 30 de mayo de 1931 como municipio independiente.

Cuenta con monumentos históricos tales como Arquitectónicos: Iglesia de Nuestra Señora de Loreto, Palacio Municipal, casas habitación, arquitectura popular.

Arqueología. Monolito que se guarda en el municipio, piedra gigante que muestra bajorrelieves grabados por los indígenas opatas.

Fiestas Tradicionales

Durante todo el año se festejan las fiestas populares de México, pero, además, es especial festejo el día 24 junio, donde se celebra el día San Juan, con un baile, coordinado por la Cruz Roja.

Otra festividad que los jóvenes disfrutan, se lleva a cabo en el mes de octubre, cuando se recibe a los invitados del intercambio cultural de la escuela primaria de Banámichi y estudiantes de una comunidad de los Estados Unidos, esto es objeto de convivencia en el balneario “Agua Caliente” en Aconchi, además de los paseos por los otros pueblos del río Sonora, culminando con la presentación de bailables representados por los niños mexicanos y estadounidenses.

Deportes y Recreación

Para que los niños y jóvenes se diviertan en sus tiempos de ocio, existe un parque en las instalaciones del DIF, donde hay juegos infantiles y una cancha de básquetbol y voleibol. Hay otro parque en el “bajío”, que cuenta con juegos infantiles, una

alberca y una cancha de básquetbol. Además hay dos plazas municipales, una ubicada en el centro de Banámichi, y otra ubicada en el principal acceso al pueblo, donde está asentada la piedra histórica perteneciente a losopatas.

El deporte que mas se practica en la comunidad y en toda la región, es el Béisbol, para esto existe un estadio, donde el equipo “Halcones de Banámichi” practica para competir con las demás comunidades.

Religión

La religión que predomina es la católica con un 91% de creyentes, se cuenta con la iglesia grande de Banámichi y dos capillas una en La Mora y otra en Las Delicias. Las sectas como los evangelistas representan la segunda opción, y los testigos de Jehová son la tercera inclinación religiosa del municipio, integrados por familias que no son nativas de Banámichi.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La Integración del inventario Ambiental es considerada una actividad que puede incrementar la comprensión y apreciación hacia el ambiente, respaldar el desarrollo de acciones ambientales, proporcionar al usuario bases sólidas de acción con respecto al ambiente, facilitar el manejo de gestión de un área, incrementar el disfrute del sitio y por qué no, obtener beneficios económicos por los servicios prestados.

Por lo anterior, en cada uno de los apartados descritos para el proyecto se destacó la metodología empleada, así como las fuentes de información durante la descripción del sistema ambiental.

Normativos:

Los rubros que se encuentran normados para el proyecto, están referidos a suelo, agua, flora y fauna.

En materia de suelos, la norma NOM-021-SEMARNAT-2000 fue la base para caracterizar fisicoquímicamente a las muestras tomadas en el área del proyecto “Pista de Aterrizaje, Mina Santa Elena”.

Para la calidad del agua superficial no se tiene datos sobre el flujo de agua en los arroyos en la zona, solo se estimó el volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca, con base en los criterios que señala la NOM-011-CNA-2000. El área total de la cuenca que corresponde a 12,615 km y resulta en un volumen promedio anual de escurrimiento de 98.7 millones de m³.

En flora y fauna es la NOM-059-SEMARNAT-2010 que regula los inventarios presentes. No se identificaron en el área de estudio especies de flora con alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de acuerdo al CITES (Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna). En fauna, 7 especies en la categoría de Amenazada (A) y 3 especies en la categoría de Protección Especial (Pr). En cuanto a los apéndices de CITES: se presentan 13 especies en el Apéndice II.

De diversidad:

El área destinada al proyecto carece de atributos especiales que sean considerados hábitat único para las especies biológicas existentes. No existen atributos especiales para ser considerado zona de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies, entre ellas frágiles y/o vulnerables. Además, el sitio en estudio queda fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP) con Declaratoria a nivel Federal o Estatal, sin embargo, el ANP más cercana es la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre “Ajos Bavispe”, localizada al norte del área del proyecto, pero no se interferirá en ninguna forma con las políticas y planes de la misma. Igualmente, el proyecto queda fuera de alguna región hidrológica prioritaria publicada a la fecha por la CONABIO. En cuanto a Regiones terrestres prioritarias, la más cercana a la zona del proyecto, es Bavispe-El Tigre. Tampoco existe ninguna UMA (unidad de manejo ambiental) registrada en el sitio ni colinda de manera inmediata con alguna. De las Áreas de Importancia para Conservación de Aves (AICA) se tiene que la más cercana es la AICA 38.

Por otra parte, sólo existe un ordenamiento Federal y no existe Decreto de ordenamiento ecológico del Territorio para el Estado de Sonora, ni plan de ordenamiento local para el área en estudio que delimite unidades de gestión ambiental para la región.

Se reportan para la zona del proyecto 14 especies de flora, aunque ninguna endémica del lugar ni bajo categoría de protección. En cuanto a fauna se reportan 99 especies para el sitio, siendo el grupo de las aves el más diverso, con 72 especies distintas. Se reportan 10 especies de fauna, con alguna categoría de protección, algunas de ellas endémicas de la región. Es el grupo de reptiles el que mas especies protegidas abarca con 8 especies. Como medida de compensación se llevará a cabo un programa de rescate y protección de especies de flora y fauna, mismo que se presentan en el Anexo 6.

Rareza:

Ningún apartado descrito del sistema ambiental posee características de rareza. La distribución del tipo climático, arreglo geológico y fisiográfico, así como la composición del suelo, cuenca, patrones de drenaje y disponibilidad de agua, flora, fauna y elementos socioeconómicos son compartidos a nivel regional y ninguna

característica es única o excepcional para el área en estudio. Por otra parte, el sistema ambiental no presenta condiciones singulares para el sitio.

Naturalidad:

Actualmente la zona del proyecto carece de vocación para actividad redituable en agricultura, en ganadería es apta para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente de pastizal y forestalmente es apta para uso forestal doméstico. La minería sí resulta una opción de desarrollo productivo en estos terrenos.

Grado de aislamiento:

No existen condiciones de aislamiento de ningún elemento descrito para el área de estudio. El área destinada al proyecto posee características similares, con elementos florísticos, composición faunística, tipo climático, geológico, fisiográfico, tipo de suelos y recursos hídricos compartidos con el entorno.

En términos socioeconómicos, el proyecto se ubica en terrenos de la Comunidad de Banámichi, Sonora. La población más cercana es Banámichi, que cuenta con 1,646 habitantes (Censo INEGI, 2010). La población a nivel municipal presenta una tendencia a la baja en los últimos 25 años, siendo la principal causa la falta de fuentes de trabajo. Por ser una zona rural, los servicios e infraestructura son limitados.

Calidad:

El proyecto se pretende desarrollar en terrenos donde predomina la vegetación de matorral subtropical, con distintos grados de perturbación por actividades antecedentes de la minería, asentamientos humanos y la ganadería. En el anexo 4 se presenta memoria fotográfica de las especies de flora de interés.

b) Síntesis del inventario

Para interpretar el inventario ambiental basado en las unidades ambientales sobre las que se hizo la caracterización del área previamente señalada. El área que comprende el proyecto se ubica en la Región Hidrológica 9, Sonora Sur, Cuenca D, Río Sonora, y Subcuenca b Río Sonora – Banámichi.

El apartado del sistema ambiental señala en cada caso las características que existen en el proyecto, señalando en su caso el sistema ambiental que se trate. Retomando la determinación de las unidades, se aplicó la técnica de superposición por capas de la distinta temática cartográfica. La mayor relevancia se le dio a las componentes de hidrología superficial, seguido de la vegetación, suelos y geohidrología.

Tabla 33. Resumen de las condiciones del sitio del proyecto

Clima (Ver detalle en Fig 4)	Geología (Ver detalle en la Fig 6)	Suelos (Ver detalle en la Fig. 7)	Hidrología superficial (Ver detalle en Fig. 10)	Hidrología subterránea (Ver detalle en Fig 11)	Tipos de Vegetación (Ver detalle en Fig. 12)	Aspectos socioeconómicos
BS0hw(x'). Climaseco, semicálido con%deluviainvernalmayora10.2 mm. Muyextremosysin canícula.	T (cg).	Je/1/G	Coeficiente de escurrimientode 0-5%	Material no consolidado con posibilidades medias	Matorral subtropical con matorral subinerme.	Población del municipio de Banámichi, con decrecimiento paulatino del número de habitantes. Con índices de desarrollo humano medio alto. Un grado de intensidad migratoria bajo. Se ubica en área geográfica-económica C, donde la
		Je+Vc+Hh/2/G		Material consolidado con posibilidades bajas		
	Q (B)	Je+Vc+Hh/2/G		Material consolidado con posibilidades bajas		

La mayor parte de los efectos al entorno natural serán mitigados y controlados de acuerdo a las medidas que se detallan en el capítulo VI de esta manifestación de impacto ambiental.

V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

En esta sección se deberán identificar y describir los impactos ambientales provocados por el desarrollo de la obra o actividad durante las diferentes etapas. Para ello, se puede utilizar la metodología que más convenga al proyecto.

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Matriz de cribado ambiental.

La base del sistema de identificación de impactos ambientales lo constituye la matriz de cribado ambiental, donde las filas son las acciones o actividades del proyecto que puedan alterar el medio ambiente, y las columnas son los factores ambientales que pueden ser alterados. Con estas entradas de filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes.

A modo de simplificación en este proyecto se operó una matriz tipo Leopold reducida, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí, donde los elementos (i,j), fueron calificados de acuerdo a:

Importancia del impacto.

Se hace referencia a la significancia del impacto sobre el factor.

SIGNIFICATIVO	Cuando se presente significancia sobre el factor.
NO SIGNIFICATIVO	Cuando NO se presente significancia sobre el factor.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS:

Es importante considerar que el uso de matrices simples de dos dimensiones, en algunos casos y para algunos factores ambientales, puede ofrecer algunos inconvenientes, especialmente que el formato no permite representar las interacciones sinérgicas que ocurren en el medio, ni tomar en cuenta los efectos indirectos o secundarios que se presentan con frecuencia en los proyectos.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando con una “X” las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados.

Una vez identificados y evaluados los impactos, se procede a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos, agrupándolos en otra matriz conocida como matriz de cribado, en donde se enfatizan tanto las facciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes.

Identificación de las afectaciones al sistema ambiental

El sistema ambiental se ha separado para fines de análisis en 4 conjuntos principales de factores ambientales: abióticos, bióticos, socioeconómicos y paisaje. A continuación, se hace una relatoría de la interacción e impacto esperado entre las acciones del proyecto y los factores ambientales.

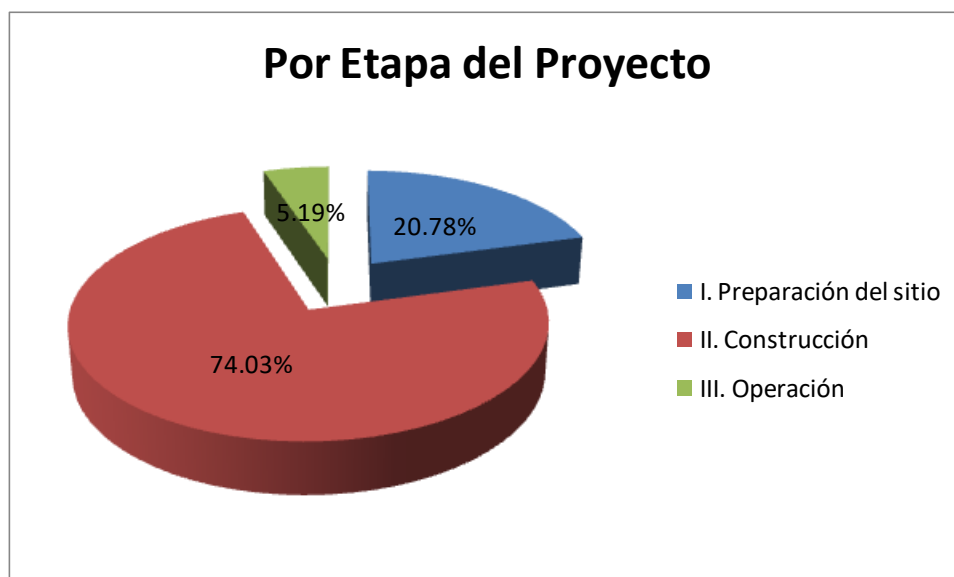
La matriz del Proyecto se constituye de **11** actividades y **20** factores, en este caso, se tienen **77** interacciones que corresponden al **35 %** de la potencialidad de la matriz, la cual es de **220** interacciones totales. La matriz de interacción es la siguiente:

Etapas / Actividades	MATRIZ DE INTERACCIONES																		
X = interacción																			

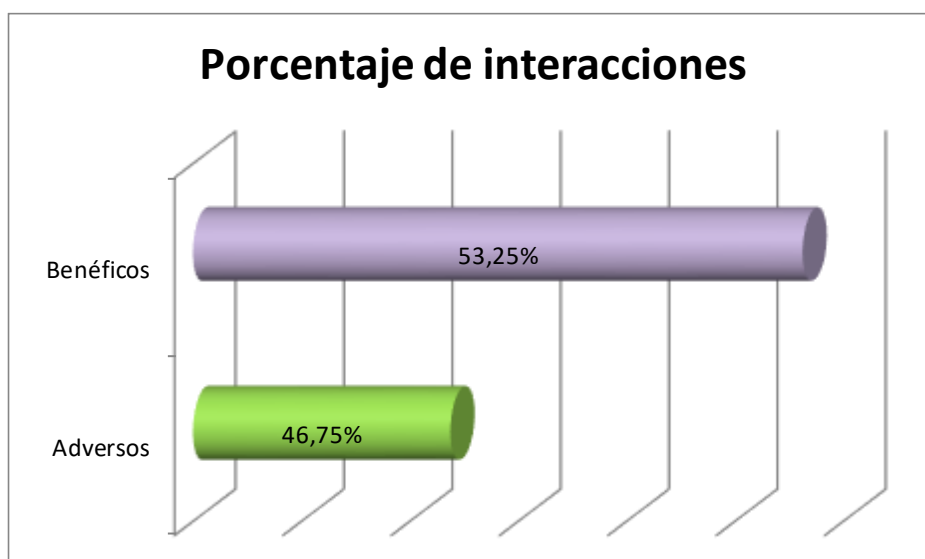
De las 77 interacciones generadas en la diversas etapas del Proyecto, al separarlas por factores ambientales, se encontró que el **36.36 %** corresponde a Factores Abióticos con 28 interacciones; un **15.58 %** a Factores Bióticos con 12 interacciones, **42.86 %** a Factores Socioeconómicos con 33 interacciones y un **5.19 %** al paisaje con 4 interacciones.



En lo referente a etapas del Proyecto, se observó que durante la etapa de Preparación del Sitio se presentaron 16 interacciones aportando el **20.78 %**, mientras que la etapa de Construcción generó la mayor parte de las interacciones que son 57 presentando un **74.03%** y para la etapa de Operación se presentó el **5.19 %** con 4 interacciones. Todo esto nos da un total de 77 interacciones posibles durante el desarrollo del Proyecto.

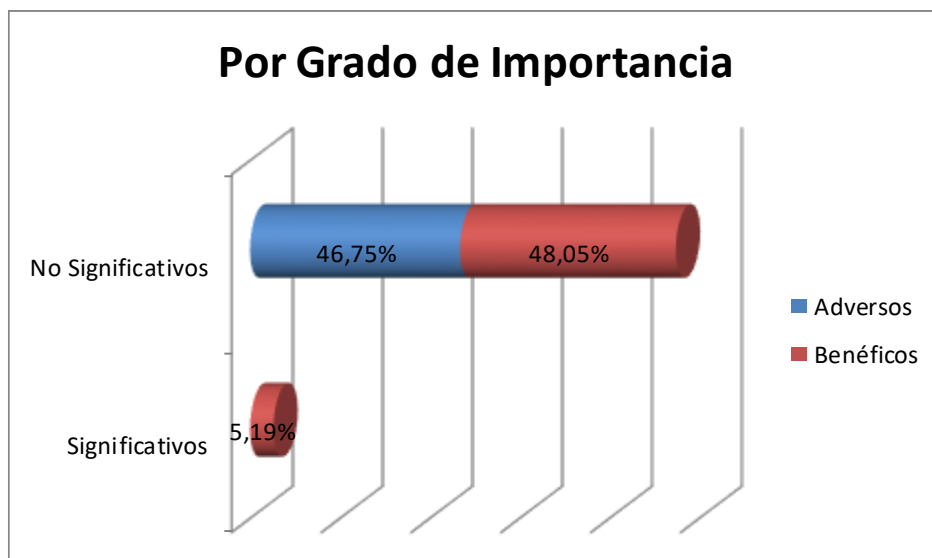


Por carácter de importancia, tenemos que el **46.75 %** de los impactos generados son Adversos y **53.25%** son Benéficos.



De los Impactos Adversos, se tiene que el **46.75%** son considerados poco significativos son 36 interacciones, mientras que **0%** con 0 interacciones fueron significativas.

De los Impactos Benéficos, tenemos que el **48.05%** se refiere a impactos poco significativos presentando 37 interacciones y que el **5.19 %** con 4 interacciones es significativo.



IMPACTOS PRINCIPALES IDENTIFICADOS POR ETAPAS

Etapas de preparación del sitio.

Factores abióticos

Suelo.

La estructura, características y profundidad del suelo también recibirá un impacto adverso, debido a que se retirará la parte superficial del suelo, sin embargo, ésta acción solo se limitará al área de estudio y se realizará en una sola ocasión.

Al retirar ésta capa de suelo se presentará un efecto benéfico para el proyecto, pero adverso a los sistemas naturales aunque no significativo, e incidente sobre la permeabilidad del suelo en dicho sitio.

Aire.

Los niveles de ruido se verán afectados de manera adverso en forma moderada puesto que, aunque se darán sólo temporalmente, se escucharán en los alrededores del sitio, y serán producidos por la maquinaria utilizada. La misma situación se presentará con respecto a la calidad del aire, pues las partículas de polvo que se generen saldrán hacia afuera del predio pero se dispararán en el ambiente.

Agua

El agua superficial se verá afectada en cuanto a la alteración del flujo, drenaje vertical y calidad debido a las actividades de remoción de la vegetación, acarreo de materiales y nivelación y compactación del terreno.

Factores bióticos.

Vegetación.

Al llevar a cabo la actividad de rescate y transplante se dará un impacto benéfico no significativo sobre la cobertura y diversidad de la vegetación, puesto que no se comprometerá las especies que se encuentren bajo algún estatus.

Fauna

El rescate y transplante de especies guarda estrecha relación con la diversidad y hábitat de la fauna silvestre que en el sitio puede tratarse de pequeños roedores, los cuales presumiblemente están presentes en poca cantidad.

Factores socioeconómicos

Sociales y económicos

En esta actividad mejorará el bienestar social debido al empleo ya que recibirá un impacto beneficio, puesto que será requerido personal para operar la maquinaria temporalmente. El comercio recibirá un impacto benéfico moderadamente significativo, puesto que se dará de manera temporal y se realizará fuera del predio, pero dentro de la localidad.

El personal, ocupado para las actividades recibirá un sueldo, mejorará sus condiciones de vida, razón por la cual el impacto que aquí se presentará es benéfico no significativo, puesto que trasciende hacia la localidad.

Etapas de construcción

Factores abióticos

En la etapa de construcción ocurrirá la generación de ruido, humos y polvos, por acción de la maquinaria y equipo, sin embargo, esta labor es de corta duración.

Los niveles de ruido y la calidad del aire recibirán un efecto adverso moderado, que es ocasionado por el ruido que provocará la maquinaria y el polvo que se generará durante esta actividad. Ambos factores tendrán un efecto local, aunque su duración no es prolongada.

Las características físicas del suelo, serán afectadas en su totalidad durante las primeras etapas del proyecto. El principal impacto que se espera es la erosión del suelo, su pérdida de fertilidad y estructura.

Por otro lado, las actividades de remoción de la vegetación y despalde así como la nivelación y compactación del terreno acarrearía problemas adicionales como evitar la infiltración y recarga de acuíferos inmediatos, aunque mediante las corrientes superficiales, esto se puede compensar.

Factores bióticos

Vegetación.

El impacto sobre este recurso se define como la pérdida de la cobertura vegetal por acción de la remoción de la vegetación y despalde directo utilizando maquinaria pesada.

Fauna.

Los principales efectos son la pérdida parcial y en algunos casos totales, de ambientes naturales de varias especies que utilizan permanentemente o temporalmente al área como refugio, alimentación, descanso o anidación, lo cual modificaría su distribución ya que tendrían que desplazarse a nuevos lugares.

Factores socioeconómicos

Factores sociales y económicos

En general, la población se verá beneficiada con este proyecto, desde el momento de la preparación del sitio y construcción, ya que se requerirá mano de obra que generará empleos eventuales.

El nivel de empleo, la calidad de vida y el comercio recibirán un beneficio moderado que afectará en forma temporal a los trabajadores del sitio del proyecto.

Etapas de operación

La etapa de operación consiste básicamente en la programación de vuelos y uso de la pista de aterrizaje.

Factores socioeconómicos

Los empleos se generarán en forma directa, por lo que se dará un impacto benéfico significativo. El comercio tendrá un impacto benéfico no significativo.

VI.1.1. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto ambiental son una herramienta imprescindible para la política y gestión medioambiental, de los que la sociedad exige una respuesta eficaz frente a la degradación creciente del ambiente. Desde éste punto de vista los indicadores ambientales surgen con el fin de incorporar los criterios ambientales en la toma de decisiones, intentando dotarles de la misma categoría y valor que otros criterios, hasta ahora utilizados.

Con base en lo antes referido, para el desarrollo del presente proyecto se establecen los siguientes indicadores ambientales:

Agua

Superficial: Alteración del flujo, drenaje vertical, calidad.
Subterránea: Interrupción del flujo, recarga del acuífero

Suelo

Erosión, características fisicoquímicas, relieve.

Aire

Calidad del aire, ruido.

Aspectos bióticos

Flora: Cobertura vegetal, estatus de conservación.
Fauna: Distribución, estatus de conservación.

Aspectos socioeconómicos

Sociales: Bienestar social, calidad de vida.
Económicos: empleo/mano de obra, servicios, comercio.

Paisaje: Calidad visual

VI.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

De acuerdo al análisis efectuado en la Matriz de Leopold y de las interacciones de las actividades del proyecto con los factores y componentes ambientales críticos o relevantes, se puede concluir que el proyecto no generará cambios significativos en el sistema ambiental del área. No obstante, a continuación se describen los impactos identificados para el proyecto "Pista de Aterrizaje, Mina Santa Elena".

AIRE

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Aire
Componente Ambiental	Calidad del aire
Etapas	Preparación del sitio y Construcción
Acciones del Proyecto	Uso de maquinaria y transporte
Descripción de las Acciones	Emisión de humos de combustión de maquinaria y vehículos de transporte;
Carácter del Impacto	Negativo, dado que aumenta el contenido de humos de combustión afectando la calidad del aire ambiente.
Duración del Impacto	Corta, menor a un año
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Mínima ya que los vehículos y maquinaria cuentan con dispositivos de filtración y emiten dentro de norma. Su alcance se considera local
Acumulación	Acumulativo a otras emisiones
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo con medidas de mitigación

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Aire
Componente Ambiental	Calidad del aire
Etapas	Construcción
Acciones del Proyecto	Remoción de la vegetación y despalle.
Descripción de las acciones	Durante estas actividades será necesario remover la capa vegetal del suelo en varias partes del predio, así como el acarreo y manejo de materiales removidos, lo cual puede producir emisión de partículas suspendidas.
Carácter del Impacto	Negativo, afecta la calidad del aire en cuanto a su contenido de polvos respirables y totales
Duración del Impacto	Corta, menor a un año
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Alta, en virtud de que los valores probables a alcanzar pueden superar el 50 % del valor de la Norma, aunque de alcance puntual, es decir, circunscrito a las áreas de labor
Acumulación	Acumulativo, con la emisión de polvo ocasionada por vientos
Sinergia	No sinérgico
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo con medida de mitigación

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Aire
Componente Ambiental	Calidad del aire
Etapas	Construcción
Acciones del Proyecto	Nivelación y compactación
Descripción de las Acciones	Tanto para el relleno como para la nivelación durante la construcción de la pista será necesario acarreo de materiales y el manejo y movimiento de ellos, lo que provocará la emisión de partículas suspendidas
Carácter del Impacto	Negativo, dado que aumenta el contenido de partículas respirables y afecta la visibilidad por partículas suspendidas.
Duración del Impacto	Corta, menor a un año.
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Alta en virtud de que la concentración de partículas puede superar el 60% del valor de Norma de calidad de aire ambiente, aunque su alcance se considera puntual
Acumulación	No acumulativo
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo con medidas de mitigación

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Aire
Componente Ambiental	Ruido
Etapas	Preparación del sitio y Construcción
Actividades del Proyecto	Uso de maquinaria y transporte
Descripción de las Acciones	El transporte de materiales y equipo hacia el sitio implica el uso de vehículos con emisiones potenciales de ruido altas, que contribuirán a modificar el nivel de ruido de fondo actual
Carácter del Impacto	Negativo, incremento en el nivel de ruido
Duración del Impacto	Corto, no mayor a un año
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Moderada y de alcance local
Acumulación	Acumulativo con uso de maquinaria y vehículos
Sinergia	No se consideran efectos sinérgicos
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo con medida de mitigación

SUELOS

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Suelos
Componente Ambiental	Procesos de erosión
Etapas	Preparación del sitio
Actividades del Proyecto	Rescate y transplante de especies
Descripción de las Acciones	Se delimitarán áreas antes de las actividades de construcción se deberá definir dicho sitio, para el transplante de las mismas, por lo que se amortiguará el efecto del proceso de erosión eólica
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Amplia, durante la vida útil
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Mínima, y de alcance puntual
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Relevante
Calificación del Impacto	No significativo

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Suelo
Componente Ambiental	Características físico – químicas
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Nivelación y compactación del terreno, acarreo de materiales
Descripción de las Acciones	Durante la construcción se realizarán trabajos de nivelación en donde se podrían modificar las características del suelo al ser mezcladas y compactadas
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Corto, no mayor a un año
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Mínima y de alcance puntual
Acumulación	Acumulación mínima con eventos similares producidos en la etapa de preparación del sitio
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Relevante
Calificación del Impacto	No significativo con medida de mitigación

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Suelos
Componente Ambiental	Procesos de erosión
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Nivelación y compactación
Descripción de las Acciones	Se hará relleno, nivelación del terreno y compactación del predio, para dar nivel de piso, exponiendo el suelo a procesos de erosión.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Corta, en tanto se estabiliza el suelo.
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Mínima, de alcance puntual
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Suelo
Componente Ambiental	Relieve
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Nivelación y Compactación del terreno
Descripción de las Acciones	Se requerirán de nivelación del terreno y con ello el movimiento de tierras para dar nivel, con trabajos de maquinaria pesada que compensará el nivel del terreno.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Amplia, el efecto de la nivelación es permanente al cambiar el perfil topográfico del predio.
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Mínimo, y de alcance puntual
Acumulación	Acumulativo con otras construcciones como camino de acceso y caminos y plantas vecinas.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Hidrología Superficial
Componente Ambiental	Flujo natural del agua superficial
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Remoción de la vegetación y despalme
Descripción de las Acciones	Se requiere de remoción y despalme que afectará el flujo natural superficial que se da en el predio.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Amplia, durante la vida útil al removerse vegetación y suelo y alterarse el flujo natural del agua superficial
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	De alcance puntual
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Hidrología Superficial
Componente Ambiental	Flujo natural del agua superficial
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Nivelación y compactación
Descripción de las Acciones	Se hará nivelación y compactación, alterando el flujo natural del agua superficial.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Amplia, durante la vida útil de la pista al alterarse las condiciones naturales de cauces y el flujo del agua superficial
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	De alcance local
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Hidrología superficial
Componente Ambiental	Calidad del agua
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Remoción de la vegetación y despalme, acarreo de materiales
Descripción de las Acciones	Durante estas actividades se usará maquinaria la cual si no tiene un mantenimiento adecuado podría generar derrames accidentales y se infiltrarían en suelo del sitio.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Corta, durante la preparación del sitio
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Mínima, y de alcance puntual
Acumulación	Se consideran efectos acumulativos mínimos, con las demás actividades
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo con medida de mitigación

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Hidrología superficial
Componente Ambiental	Drenaje
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Nivelación y compactación del terreno
Descripción de las Acciones	Con la nivelación y compactación realizada se modificara el drenaje de las aguas superficiales.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Corta, durante la construcción de las obras.
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Moderada, y de alcance local
Acumulación	Se consideran efectos acumulativos moderados, con el resto de las actividades.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo con medida de mitigación

HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Hidrología subterránea
Componente Ambiental	Interrupción del flujo
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Nivelación y compactación del terreno
Descripción de las Acciones	Con las actividades de nivelación y compactación se podría interrumpir el flujo.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Corta, durante la construcción de las obras.
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Moderada, y de alcance local
Acumulación	Se consideran efectos acumulativos moderados, con las demás actividades.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo con medida de mitigación

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Hidrología subterránea
Componente Ambiental	Recarga del acuífero
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Nivelación y compactación del terreno
Descripción de las Acciones	Con las actividades de nivelación y compactación se podría evitar la recarga del acuífero.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Corta, durante la construcción de las obras.
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Moderada, y de alcance local
Acumulación	Se consideran efectos acumulativos moderados, con las demás actividades.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo con medida de mitigación

VEGETACIÓN

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Vegetación
Componente Ambiental	Cobertura
Etapas	Preparación del sitio
Actividades del Proyecto	Rescate y trasplante de especies
Descripción de las Acciones	Con esta actividad se eliminará la cobertura vegetal existente en una parte del predio del proyecto pero se estará reubicando en otro sitio cerca del mismo.
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Amplia, ya que el efecto será mayor al tiempo de vida de la pista
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Intensidad mínima y extensión puntual (dentro de los límites del proyecto).
Acumulación	Se considera efecto acumulativo con respecto a acciones similares en la zona de estudio.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico.
Importancia del Componente	Relevante
Calificación del Impacto	Poco significativo.

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Vegetación
Componente Ambiental	Estatus de conservación
Etapas	Preparación del sitio
Actividades del Proyecto	Rescate y trasplante de especies
Descripción de las Acciones	Con esta actividad se eliminará la cobertura vegetal existente en una parte del predio del proyecto pero se estará reubicando en otro sitio cerca del mismo.
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Amplia, ya que el efecto será mayor al tiempo de vida útil
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Intensidad mínima y extensión puntual (dentro de los límites del proyecto).
Acumulación	Se considera efecto acumulativo con respecto a acciones similares en la zona de estudio.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico.
Importancia del Componente	Relevante
Calificación del Impacto	No significativo.

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Vegetación
Componente Ambiental	Cobertura
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Remoción de la vegetación y despalme
Descripción de las Acciones	Con esta actividad se eliminará la cobertura vegetal existente en una parte del predio del proyecto.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Amplia, ya que dura más de cinco años su efecto.
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Intensidad mínima y extensión puntual (dentro de los límites del proyecto).
Acumulación	No se considera efecto acumulativo.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico.
Importancia del Componente	Importante.
Calificación del Impacto	No significativo.

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Vegetación
Componente Ambiental	Estatus de conservación
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Remoción de la vegetación y despalme
Descripción de las Acciones	Con esta actividad se eliminará la cobertura vegetal existente en una parte del predio del proyecto.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Amplia, ya que el efecto será mayor al tiempo de vida útil
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Intensidad mínima y extensión puntual (dentro de los límites del proyecto).
Acumulación	Se considera efecto acumulativo con respecto a acciones similares en la zona de estudio.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico.
Importancia del Componente	Relevante
Calificación del Impacto	No significativo.

FAUNA TERRESTRE

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Fauna
Componente Ambiental	Distribución
Etapas	Preparación del sitio
Actividades del Proyecto	Rescate y trasplante de especies
Descripción de las Acciones	En la etapa de preparación del sitio se rescatarán y trasplantarán especies en el predio donde se pretende construir, lo cual ocasionará el desplazamiento de las especies de fauna silvestre que ahí habitan, modificando sus patrones de distribución.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Amplia, se mantendrá por todo el tiempo de vida útil
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Mínima y de alcance puntual (restringido a los límites del predio).
Acumulación	No se consideran efectos acumulativos.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico.
Importancia del Componente	Importante.
Calificación del Impacto	No significativo con medida de mitigación.

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Fauna
Componente Ambiental	Estatus de conservación
Etapas	Preparación del sitio
Actividades del Proyecto	Rescate y trasplante de especies
Descripción de las Acciones	Con esta actividad se ahuyentarán algunas especies de fauna existente en una parte del predio del proyecto pero se estará reubicando en otro sitio cerca del mismo.
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Amplia, ya que el efecto será mayor al tiempo de vida útil
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Intensidad mínima y extensión puntual (dentro de los límites del proyecto).
Acumulación	Se considera efecto acumulativo con respecto a acciones similares en la zona de estudio.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico.
Importancia del Componente	Relevante
Calificación del Impacto	No significativo.

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Fauna
Componente Ambiental	Distribución
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Uso de maquinaria y transporte
Descripción de las Acciones	En la etapa de construcción se generará actividad humana y ruidos de maquinaria y vehículos en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, lo cual ocasionará el desplazamiento de las especies de fauna silvestre que ahí habitan, modificando sus patrones de distribución y abundancia en el predio.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Corta.
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Mínima y de alcance local.
Acumulación	Se consideran efectos acumulativos con otros como la generación de ruidos
Sinergia	No se considera efecto sinérgico.
Importancia del Componente	Importante.
Calificación del Impacto	No significativo con medida de mitigación.

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Fauna
Componente Ambiental	Estatus de conservación
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Remoción de la vegetación y despalme
Descripción de las Acciones	Con esta actividad se eliminará la cobertura vegetal existente en una parte del predio del proyecto pero se estarán reubicando las especies de fauna en otro sitio cerca del mismo.
Carácter del Impacto	Negativo
Duración del Impacto	Amplia, ya que el efecto será mayor al tiempo de vida útil
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Intensidad mínima y extensión puntual (dentro de los límites del proyecto).
Acumulación	Se considera efecto acumulativo con respecto a acciones similares en la zona de estudio.
Sinergia	No se considera efecto sinérgico.
Importancia del Componente	Relevante
Calificación del Impacto	No significativo.

SOCIOECONÓMICOS

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Componente Ambiental	Servicios Públicos
Etapas	Preparación del Sitio
Actividades del Proyecto	Trabajos topográficos y rescate y transplante de especies
Descripción de las Acciones	Durante las actividades de preparación del sitio, se generarán residuos de manejo especial así como residuos peligrosos que requerirán de servicio para su disposición en sitios autorizados como rellenos sanitarios o confinamientos de residuos peligrosos o de manejo especial.
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Corta
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	De intensidad moderada y de extensión regional
Acumulación	Se considera acumulativo
Sinergia	No aplica
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Componente Ambiental	Empleo
Etapas	Preparación del sitio
Actividades del Proyecto	Todas las actividades
Descripción de las Acciones	Contratación de personal para todas las actividades en la etapa de preparación del sitio genera empleo temporal pero significativo.
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Corta
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	De intensidad moderada y de extensión local
Acumulación	Se acumula al empleo actual.
Sinergia	No aplica
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo, sin medidas de mitigación por su carácter benéfico

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Componente Ambiental	Empleo
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Todas las actividades
Descripción de las Acciones	Contratación de personal para todas las actividades en la etapa de preparación del sitio genera empleo temporal pero significativo.
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Corta
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Moderada y de extensión regional
Acumulación	Es acumulativo a la contratación de personal de las otras actividades del proyecto.
Sinergia	No aplica
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo, sin medidas de mitigación por su carácter benéfico

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Componente Ambiental	Comercio
Etapas	Construcción
Actividades del Proyecto	Acarreo de materiales y habilitado de camino nuevo
Descripción de las Acciones	Actividades que favorecen el consumo de productos y el comercio de los mismos.
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Corta
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Moderada y de extensión regional
Acumulación	No acumulativa
Sinergia	Produce sinergia con los factores indirectos de la reserva urbana.
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No Significativo

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Componente Ambiental	Calidad de vida
Etapas	Preparación del sitio
Actividades del Proyecto	Todas las actividades
Descripción de las Acciones	Con la generación de empleos para todas las actividades en la etapa de preparación mejorará la calidad de vida de los empleados.
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Corta
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Moderada y de extensión regional
Acumulación	Es acumulativo a la contratación de personal de las otras actividades del proyecto.
Sinergia	No aplica
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo, sin medidas de mitigación por su carácter benéfico

Descripción	Impacto
Factor Ambiental	Socioeconómicos
Componente Ambiental	Calidad de vida
Etapas	Contrucción
Actividades del Proyecto	Todas las actividades
Descripción de las Acciones	Con la generación de empleos para todas las actividades en la de construcción mejorará la calidad de vida de los empleados.
Carácter del Impacto	Positivo
Duración del Impacto	Corta
Intensidad y Extensión Espacial del Impacto	Moderada y de extensión regional
Acumulación	Es acumulativo a la contratación de personal de las otras actividades del proyecto.
Sinergia	No aplica
Importancia del Componente	Importante
Calificación del Impacto	No significativo, sin medidas de mitigación por su carácter benéfico

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

La evaluación se efectúa considerando la significancia de los impactos, en función de su extensión, duración y el grado de adversidad o beneficio que representan para el ambiente, en lo que es necesario asignar criterios de significancia en función de la magnitud, temporalidad y dirección del impacto, los cuales corresponden a los atributos del proyecto (técnicos) y del ambiente (naturales y/o sociales); es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, y en este caso en la salud de los pobladores, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medioambiente donde se realizan las obras.

Magnitud. Se establece en función de las áreas afectadas o el volumen de obra implementado, considerando para ello las acciones necesarias para su ejecución tales como: despalme, excavaciones, nivelación, acarreo de materiales, compactación, contratación de mano de obra, implantación de obra civil, afectación socioeconómica durante su operación y programas de mantenimiento de la obra. Así mismo se toma en cuenta la extensión del impacto considerando para ello si se restringe a un sitio (puntual o se distribuye en toda el área de influencia del proyecto).

Temporalidad. Se refiere tanto al tiempo que tarda en llevarse a cabo cada una de las acciones del proyecto durante sus diversas etapas del desarrollo, así como el tiempo que puede tardar en establecerse o revertirse un impacto, estos son: corto (0 a 1 año), mediano (1 a 4 años) y largo plazo (4 a 25 años); definiéndose estos períodos en función de las etapas de desarrollo del proyecto (preparación del sitio, obra negra y operación y mantenimiento).

Dirección del impacto. Se establece en función de la adversidad o beneficio que el proyecto representa para el ambiente, en sus diversos componentes (medio natural y/o medio socioeconómico). Considerando en general adversos a los daños y/o alteraciones que afectan al medioambiente y reduzcan el bienestar social del área.

Significancia. Esta se establece generalmente con dos grados de magnitud, definiéndose impactos poco significativos e impactos significativos, los cuales, a su vez, pueden representar efectos adversos o efectos benéficos, a corto, mediano y largo plazo. De tal manera que, los impactos se pueden definir como:

Poco significativo. Cuando sea de pequeña magnitud relativa, puntual, reversible y a corto plazo.

Significativo. Cuando sea de magnitud relativa considerable, extensivo, irreversible o reversible a mediano o largo plazo.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la evaluación de los impactos ambientales que el proyecto podría ocasionar al ambiente, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares de este proyecto. Los resultados de la técnica de listado simple anteriormente descrita, fueron la base para la elaboración de la matriz.

El desarrollo, análisis y uso de una matriz de interacción proyecto-ambiente facilita el manejo de un número elevado de actividades del proyecto con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio.

De esta forma se pueden identificar adecuadamente las interacciones resultantes y por lo tanto, se pueden determinar los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones, estableciendo cualitativamente y cuantitativamente el nivel de alteración de cada componente ambiental.

Para la identificación y la ponderación de cada uno de los posibles impactos ambientales se realizaron sesiones interdisciplinarias, durante las cuales se propusieron, analizaron y evaluaron las ideas de las posibles afectaciones y sus causas, obteniéndose de las discusiones conclusiones claras y concertadas, tomando en cuenta los diferentes criterios de las disciplinas participantes.

La identificación de los impactos ambientales y sociales derivados de la instrumentación del proyecto requiere de un conocimiento total de sus características en todas las etapas, de un diagnóstico de los ambientes físico-natural, biológico y socioeconómico, así como el conocimiento de los planes de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico de la región. Un análisis de los aspectos anteriores y su relación nos permite la identificación de los diferentes impactos del proyecto.

La identificación y descripción de los posibles impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto se realizó con base en la aplicación de la que se consideró como la metodología más adecuada para el tipo del proyecto y el entorno en el cual se desarrollará.

Para la identificación de los impactos ambientales se emplearon los métodos de listados simples los cuáles permiten identificar los factores ambientales susceptibles de ser influenciados por el proyecto y la identificación de las diferentes actividades del proyecto potencialmente generadoras de impactos en los factores ambientales considerados.

Para la representación y evaluación de los impactos identificados se empleó la Matriz modificada de Leopold de Interacción Proyecto-Ambiente, (Leopold, 1971) y

la Matriz cribada para determinar así adecuadamente todos los impactos ambientales ocasionados por el proyecto.

La técnica de listados simples permite identificar los componentes de los factores ambientales que puedan ser influenciados o alterados debido a las acciones del proyecto.

Esto se realiza por medio de dos tablas, la primera corresponde a los factores ambientales que pueden ser impactados por el proyecto y la segunda se refiere a las distintas etapas del proyecto que pueden presentar alguna interacción con el entorno.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para reducir o prevenir los impactos ambientales en el área donde se pretende establecer la pista de aterrizaje que comprende una extensión de 3.776 ha, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas preventivas y de mitigación.

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

En este capítulo se describen y evalúan los impactos ambientales adversos sobre cada uno de sus componentes, producto del proyecto así como las medidas de prevención y mitigación a implementar, con el objetivo de reducir los impactos sobre el ambiente que se pudieran generar por el proyecto.

Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

AGUA

Posibilidad de arrastre por la lluvia hacia escorrentías naturales aledañas de residuos generados por la ejecución de la obra, de material producto del desmonte, partículas de suelo, gravas, arcillas, etc., alterando su calidad, contribuyendo a su azolve y posible contaminación.

Medidas de mitigación y/o compensación:

Evitar que el material producto del despalme interfiera u obstruya los escurrimientos naturales o las obras de drenaje a realizar con el propósito de disminuir riesgos a los ecosistemas.

El material orgánico producto del despalme, será triturado y esparcido en las áreas aledañas, a fin de que se integre al suelo y con ello promover la infiltración del agua de lluvia y/o de riego.

El suelo superficial de origen orgánico a removerse, se resguarda para futuras áreas de restauración.

La adecuada disposición de residuos en infraestructura especial como lo son: sanitarios portátiles y contenedores de basura; evitará la contaminación de las corrientes superficiales y subterráneas con materia fecal y otros contaminantes, contribuyendo a conservar su integridad.

Para prevenir o mitigar el posible arrastre a escorrentías y cuerpos de agua superficiales y subterráneos de materiales tales como grasas, aceites derramados por la maquinaria y equipo, etc., se establecerá como prioridad el llevar una bitácora

del mantenimiento regular de toda la maquinaria y vehículos para disminuir la generación de emisiones contaminantes.

Limpiar el área una vez finalizada la construcción de la obra, incluyendo materiales sobrantes dentro del área del proyecto.

No se utilizarán productos químicos para la eliminación de la vegetación con la finalidad de evitar la contaminación de cuerpos de agua, causes intermitentes de agua y mantos subterráneos de agua.

SUELO

Las características originales del suelo sufrirán una modificación al ser removida la capa vegetal y la capa orgánica. Se modificará puntualmente el patrón de escurrimiento superficial del agua.

Medidas de mitigación y/o compensación:

El material producto del despalme, una vez reducido a fragmentos de menor tamaño será utilizado para proteger el suelo circundante.

Se vigilará en forma estricta que no se obstruya con material de relleno escorrentías superficiales.

El poner especial cuidado en no afectar o invadir zonas fuera del área definida para el proyecto con residuos de la actividad misma o generados por los trabajadores, así como utilizar sanitarios portátiles.

Adecuado manejo y disposición de residuos generados por la obra, residuos generados por los trabajadores (basura), que deberán ser temporalmente almacenados en contenedores especiales estratégicamente colocados y planear una recolección periódica de los mismos, para dar una adecuada disposición final en sitios autorizados.

Cumplir con cada uno de los pasos programados para el desarrollo de la obra, particularmente los referentes al adecuado manejo y disposición de combustibles e insumos, evitando derrames en el suelo de sustancias como combustibles, aceites o aditivos necesarios para maquinarias y equipos empleados. El mantenimiento regular de maquinaria y equipo, por medio de contratista en talleres establecidos, disminuirá el riesgo de contaminación de este importante componente ambiental con fugas o derrames de aceites, combustibles y grasas.

AIRE

Deterioro de la calidad del aire y visibilidad temporal por incremento de partículas del suelo suspendidas, polvos, generación de humos y gases productos de la

combustión de maquinaria y equipo, y vibraciones, conjuntamente se afectarán el estado acústico natural.

Medidas de mitigación y/o compensación:

No se permitirá la quema de basura (de ningún tipo), generada por la obra.

Se deberá proveer a trabajadores y personal involucrado de infraestructura para la adecuada deposición de residuos sólidos (basura de origen doméstico, etc.), evitando contaminación del aire por malos olores, así como letrinas, a fin de evitar la defecación al aire libre con la consecuente contaminación del ambiente por malos olores.

Se deberá implementar el riego con agua no potable de las superficies a trabajar y en las áreas de circulación vehicular, sobre todo en las fases en las que se genere mayor incremento de polvos por el movimiento de suelo, material, vehículos, maquinaria, etc.

Planear que las actividades contempladas por el proyecto se realicen de manera eficiente, evitando que el suelo quede expuesto por períodos prolongados de tiempo a la acción del viento y demás factores erosivos, disminuyendo el incremento de partículas suspendidas, polvos.

Optimizar el uso de vehículos, controlando el tránsito vehicular, reduciendo la utilización y maniobras de los vehículos.

Se deberá establecer límites de velocidad de circulación vehicular disminuyendo la generación de partículas suspendidas, polvos, y emisiones contaminantes.

La empresa deberá establecer un programa propio de inspección y mantenimiento regular que permita reducir las emisiones y generación de contaminantes productos de la combustión y minimizar la generación de niveles elevados de ruido de la maquinaria, equipo y vehículos en circulación.

Es recomendable para minimizar los efectos producidos por el ruido, respetar los horarios de trabajo diurnos y no trabajar por la noche. Es necesario también que el personal que labora, utilice tapones para los oídos cuando lo requiera.

Con el objeto de mitigar las emisiones por polvos durante el despalme del terreno, se mantendrá húmeda su superficie, a fin de evitar que los polvos sean liberados a la atmósfera por la acción de los vientos.

Para el acarreo del material es muy importante no sobrepasar los límites de carga de material de los camiones. Restringir y supervisar la velocidad de conducción vehicular, de maquinaria y vehículos.

VEGETACIÓN

Pérdida de la cubierta vegetal por el remoción de vegetación y despalme. Durante el movimiento de maquinaria y vehículos se generarán polvos fugitivos y demás partículas que pueden depositarse en la vegetación aledaña al área de trabajo y por ende afectar sus procesos fisiológicos y fotosintéticos.

Medidas de mitigación y/o compensación:

No se utilizarán químicos o fuego para realizar la remoción de vegetación.

La remoción y despalme se limitará al área requerida y autorizada para la realización del proyecto.

Delimitar los límites de las zonas del proyecto.

De ser requerido previo a la remoción de vegetación, se rescatarán algunos ejemplares de especies de lento crecimiento.

Los restos de vegetación producto se triturarán (derivado de los diámetros pequeños, que presenta la vegetación), y mezclarán con el suelo obtenido durante el despalme y serán utilizado para proteger el suelo de áreas aledañas.

FAUNA

La circulación vehicular, la presencia humana, el ruido y vibraciones generados por la maquinaria y equipo a utilizar disminuirán la abundancia y distribución de especies de fauna. Por otra parte, la pérdida de cubierta vegetal disminuirá el hábitat disponible para la fauna silvestre. La construcción de la obra fraccionará parcialmente el hábitat interfiriendo en el desplazamiento de la fauna.

Medidas de mitigación y/o compensación:

Se prohibirá a los trabajadores el ejercicio de la cacería, captura y/o apropiación de especies de fauna silvestre que se llegasen a encontrar dentro y fuera del polígono del área del proyecto y se fomentará en los trabajadores y al personal involucrado en el proyecto, la conciencia y valores para la protección y conservación de la fauna y flora silvestres del predio y del lugar.

Se respetarán especies encontradas y se evitarán las muertes por el uso de maquinaria y equipo.

Previo a la remoción de vegetación deberá recorrerse el área a trabajar y ahuyentar la fauna silvestre presente, ocasionando una emigración hacia áreas adjuntas que presenten las condiciones adecuadas para su sobrevivencia

Se rescatarán aquellas especies de lento movimiento y que además no puedan ponerse a salvo por ellas mismas. El rescate consistirá únicamente en la reubicación de especies animales localizadas en el área de remoción de vegetación y se depositarán o reubicarán preferentemente en áreas cercanas que presenten las mismas características de hábitat al área del proyecto, o en su caso, donde la autoridad lo designe.

Se establecerá límite de velocidad de circulación vehicular evitando muertes de fauna silvestre accidentales.

Adecuado manejo y disposición de residuos y agentes contaminantes que pueden afectar a la fauna silvestre.

Se advertirá a los trabajadores sobre las especies nocivas y sobre las medidas a seguir en caso de algún daño causado por las mismas.

PAISAJE

Se producirá un deterioro del paisaje natural, tanto por la afectación de la cubierta vegetal como por del Proyecto, lo cual constituye un efecto visual no agradable al ser humano.

Medidas de mitigación y/o compensación:

Es inevitable el deterioro al paisaje, su amortización estaría en razón del cumplimiento de cada uno de los pasos programados para el desarrollo de la obra y concluirla con limpieza del área.

Se deberán cumplir cada uno de los pasos programados por el proyecto, sobre todos aquellos referentes al adecuado manejo y disposición de residuos generados por las acciones propias de la ejecución de la obra, al adecuado manejo de combustibles e insumos, y a la posterior limpieza del área por parte del contratista, para minimizar el impacto negativo sobre el paisaje.

Con instalaciones adecuadas de servicios y sanitarios se evitará la contaminación del suelo, aire, agua con materia fecal y residuos domésticos y evitará mayor afectación al paisaje.

Los vehículos y maquinaria se mantendrán en buen estado para disminuir el impacto visual negativo por emisiones excesivas de gases, humos y polvos.

Optimizar el uso de vehículos y maquinaria reduciendo así las maniobras, restringir la velocidad de conducción vehicular para reducir la generación de partículas suspendidas, polvos, humos, gases.

El rescate de flora y fauna silvestre podrá constituir un efecto positivo para este componente.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con base en los datos de campo y el análisis de los mismos mediante el uso de metodología de evaluación de impactos, el escenario pronosticado es el de afectación en el área en que se construirá la pista de aterrizaje.

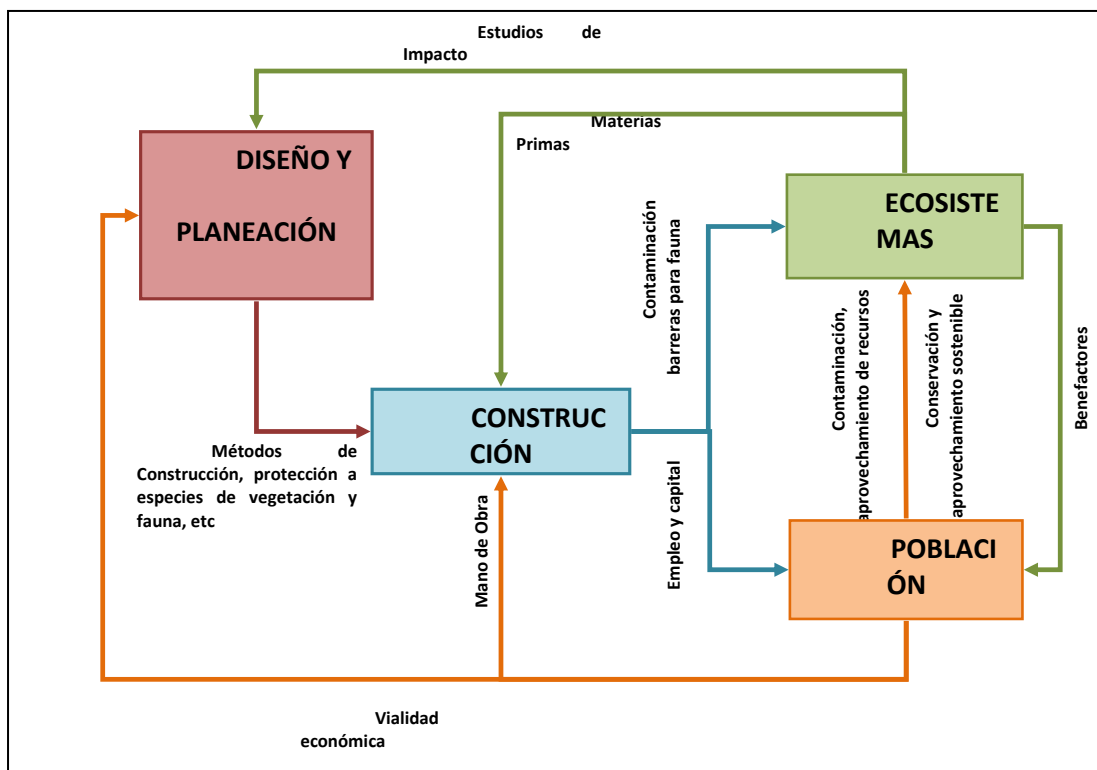
El principal efecto será el de la remoción de la vegetación y consecuentemente el cambio en la distribución y comportamiento de las especies de fauna. La compactación y nivelación del terreno podrá tener efectos sobre el suelo, el relieve de la zona alterando el flujo del agua durante los períodos de precipitación.

Los impactos negativos podrán disminuirse mediante la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas de mitigación.

En los aspectos socioeconómicos habrá una notoria mejoría, ya que actualmente no se da ningún uso al terreno y con las fuentes de empleo en la zona esta contribuirá en gran medida a mejorar el nivel económico de los empleados, ya sea durante la etapa de preparación, construcción o bien durante la operación.

En términos generales, el escenario donde se pretende su instalación, el proyecto tendrá impactos positivos a largo plazo por lo que se considera viable su desarrollo.

Así, el proceso general del proyecto involucra las siguientes variables, donde la interacción directa de interés es la relación en ambos sentidos entre el proyecto y los componentes del sitio, de la siguiente manera:



VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Las etapas de preparación del sitio y construcción estarán bajo la supervisión de un responsable ambiental quien será quien dirija las actividades relacionadas con el medio ambiente.

Con base en el escenario ambiental descrito se estructura el programa de vigilancia ambiental, incluye un seguimiento y valoración de los cambios en el comportamiento del sistema ambiental regional como resultado de la ejecución de la obra. El programa selecciona las medidas de mitigación a monitorear de las recomendadas y establece la observación de los indicadores de los componentes ambientales que en cada uno de ellos se afecte.

Objetivos del Programa serán:

Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación previstas y, más concretamente, recogidas en el proyecto de ejecución, evaluar la problemática ambiental en el sitio, lo que coadyuvará a la toma de decisiones con las personas interesadas en la aplicación y evolución de éstas.

Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer las medidas de remediación adecuadas.

Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas convenientes para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Informar al Titular del Proyecto sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

El programa de monitoreo, vigilancia y control del ecosistema, contemplará el desarrollo de los siguientes subprogramas o **variables**.

- a) Calidad de aire.
- b) Densidad poblacional de vegetación en las zonas de amortiguamiento y/o conservación.
- c) Contaminación.

Para determinar los resultados de los subprogramas anteriormente descritos se utilizarán las siguientes **unidades de medición**.

- a) Para la calidad del aire se tomarán como referencia los límites máximos permisibles de contaminantes atmosféricos como los son el ruido y las partículas suspendidas totales, según lo marca la NOM-043-SEMARNAT-1993, y la NOM-081-SEMARNAT-1994, esto se determinará mediante el monitoreo semestral de polvos y ruido perimetral.
- b) En este subprograma se desarrollarán jornadas de colecta de semillas, para la construcción de un vivero, a su vez se realizarán jornadas de forestación con sus respectivos programas de monitoreo donde periódicamente se registrarán las condiciones que guardan las zonas de compensación, se llevará control de la talla, la especie y las condiciones en las cuales se encuentra.
- c) Se realizarán inspecciones internas en el sitio a fin de detectar problemas de contaminación en el suelo, en caso de presentarse se procederá a realizar actividades de limpieza y disposición del mismo como residuo peligrosos atendiendo las prácticas de remediación.

Para la toma de muestras y la realización de los estudios en campo (en caso de realizarse), se contratarán los servicios de laboratorios ambientales certificados por la Entidad Mexicana de Acreditación, con la intención de que puedan ellos ser los responsables de realizar los muestreos y los monitoreos, mismos que realizan siguiendo las especificaciones marcadas en las Normas Oficiales Mexicanas.

La responsabilidad de los muestreos, como se mencionó anteriormente, serán responsabilidad del laboratorio certificado por la Entidad Mexicana de Acreditación que la empresa contrate.

El reporte de los resultados y la presentación de los mismos, correrán a cargo del laboratorio y el responsable del área ambiental, en la empresa.

Los valores permisibles o umbrales, con los cuales hay que establecer comparación serán precisamente los contenidos en las normas oficiales mexicanas (NOM's).

VII.3 Conclusiones

El proyecto Pista de Aterrizaje Mina Santa Elena es acorde a las políticas enmarcadas en los ejes estratégicos tanto del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 como del Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo el proyecto cuenta con visto bueno de Uso de Suelo emitido por el Consejo Comunal de Banamichi, Sonora., por lo que el municipio está en total acuerdo en que se ejecuten dichas obras que contempla la Pista de Aterrizaje Mina Santa Elena.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se concluye que el presente proyecto no se vincula con acuerdos de vedas; ni a decretos de Áreas Naturales Protegidas, El área natural protegida más próxima es la Reserva Forestal Nacional y de Refugio Silvestre Ajos Bavispe, que se encuentra aproximadamente a 48 km al este del sitio del proyecto.

Con respecto a la Unidad Ambiental Biofísica No. 9 a la cual pertenece el proyecto, esta marca una política ambiental de aprovechamiento sustentable con prioridad de atención Muy baja por lo que el proyecto también se considera acorde a esta política de aprovechamiento sustentable la cual asigna a aquellas áreas que por sus características son aptas para un uso o actividad económica en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente al ambiente.

Las actividades mineras circundantes marcan una sinergia de actividades socioeconómicas que a la postre traerán mas beneficios a nivel local y regional, así lo demuestra la matriz de impactos, donde los aspectos ambientales beneficios son mayor que los adversos, aunado a las medidas de mitigación hacen que el proyecto sea sustentable tanto a la economía local y regional como al medio ambiente.

Se cuenta con oficio de Congruencia de Uso de Suelo emitido por el Consejo Comunal de Banamichi, Sonora., por lo que el municipio está en total acuerdo en que se ejecuten dichas obras en beneficio a la sociedad y al medio ambiente.

A nivel estatal, la Unidad de Gestión Ambiental a la que pertenece, se describe como Valle Intermontaña con lomerío. Propone un lineamiento ecológico como la

minería, entre otras, lo que vincula al proyecto de Pista de Aterrizaje Santa Elena con las políticas ambientales vigentes.

La existencia de Normas Oficiales Mexicanas ya establecidas en las materias de medio ambiente hacen que el proyecto se apegue a las misma, para marcar un punto de partida bajo la normatividad ambiental a la cual pertenece el proyecto.

Derivado del muestreo de vegetación se concluye que esta es del tipo Matorral SubTropical determinandose que las especies con mayor valor de importancia son: mezquite, uña de gato y palo verde con 23.0%, 14.9% y 11.6%, respectivamente. Por lo que la asociación vegetal existente en el sitio del proyecto puede ser clasificada como *Prosopis velutina* / *Mimosa laxiflora*.

El deterioro de la comunidad vegetal y del suelo pueden atribuirse a actividades mineras, tráfico de vehículos y ganaderas, recientes y antiguas, como el desmonte para la construcción del camino existente que atraviesa cierta porción del predio, ramoneo y áreas de echadero para el ganado que ha favorecido la presencia de especies como mezquite, uña de gato y palo verde, principalmente. Así mismo, se observa curvas a nivel para la conservación de suelo y agua. Por lo que, las principales causas del deterioro en el predio son las actividades pecuaria y de vías de comunicación en forma directa e indirecta con distintos grados de perturbación.

Por lo que el uso actual del suelo que presenta el sitio del proyecto se puede considerar como de terrenos de agostadero por evidencias de heces fecales, así como, de vía de acceso tanto a la mina como a rancherías cercanas. No observándose tampoco evidencias de aprovechamiento de especies forestales.

En referencia a lo anterior se propone el Cambio de Uso de Suelo con Programa de Rescate de las especies que tengan mayor factibilidad de sobrevivencia.

Derivado del estudio de Fauna, el grupo de las aves que pertenece al área del proyecto consta de 14 órdenes, 29 familias y 72 especies. El estatus de protección para este grupo se compone de 1 especies en la categoría de Amenazada (A) y 1 en la categoría de Protección Especial (Pr). El predio no se localiza dentro de alguna zona de conservación de vida silvestre en ninguna modalidad, sea ANP, AICA o RTP.

En relación a herpetofauna, el área de estudio del proyecto se localiza en la Provincia Herpetofaunística Sierra Madre Occidental (Casas Andreu y Reyna Trujillo, 1990). A nivel predio, el grupo de los reptiles consta de 2 órdenes, 10 familias y 14 especies. El estatus de protección para este grupo consta de 6 especies en la categoría de Amenazada (A) y 2 especies en la categoría de Protección Especial (Pr).

En relación a las especies de fauna silvestre con interés cinegético, económico o escénico, para el polígono en estudio, destacan: venado cola blanca *Odocoileus*

virginianus, jabalí de collar *Pecari tajacu*, gato montés *Lynx rufus* y puma *Puma concolor*. Además de varias especies de aves.

En relación a Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMAs), no cuenta con UMAs registradas en el área circundante del proyecto. Estos predios son de régimen comunal.

Por lo anterior y de igual manera que la vegetación, se propone el rescate de especies de fauna previo a los trabajos de desmonte.

El desarrollo del proyecto PISTA DE ATERRIZAJE MINA SANTA ELENA, constituye una opción productiva aunada al impulso que actualmente esta teniendo el desarrollo económico del Estado de Sonora así como el municipio de Banámichi, Sonora. El impacto social que se ocasionará es significativo, considerando que el proyecto es un sitio con vocación de uso de suelo, el cual generará empleos directos e indirectos por un período de largo plazo.

Por otra parte, el proyecto no se contrapone a las políticas de crecimiento urbano marcadas en el Plan de Desarrollo Urbano, su factibilidad de uso de suelo le da la certidumbre, sin tener restricciones por alguno de los sistemas de áreas naturales protegidas.

Desde el punto de vista ecológico existe factibilidad tomando en cuenta que su realización no comprometerá la biodiversidad de la zona y que los impactos adversos en general no son significativos. Además de que de antemano ya existen medidas efectivas para contrarrestar o minimizar la magnitud de los impactos adversos que han sido identificados.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Se presenta Guía de impacto ambiental modalidad particular para cambio de uso de suelo y los siguientes formatos:

- Formato de protesta por el promovente
- Formato de pago ante hacienda
- Formato de cálculo para el pago de impuestos
- Carta de presentación

VIII.2 Otros anexos

Anexo 1. Acta constitutiva de la empresa, poder del representante legal, escritura del terreno.

Anexo 2. Factibilidad de suelo municipal.

Anexo 3. Planos del proyecto.

Anexo 4. Fotos

Anexo 5. Tablas de Índice de diversidad

Anexo 6. Programa de Rescate

Anexo 7. Cartas Temáticas

VIII.3 Glosario de términos

IX. REFERENCIAS.

En este punto indicar aquellas fuentes que hayan sido consultadas para la resolución de este estudio.

- Brown, D. E. 1994. Biotic Communities Southwestern Unites States and Northwestern Mexico. University of Utah Press, Salt Lake City. 342 p.
- Carta Climática 1:250 000 INEGI Serie I
- Carta Edafológica 1: 250 000 INEGI Serie I
- Carta Geológica 1:250 000 INEGI Serie I
- CONAGUA. Comisión Nacional del Agua
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Suelo de la Biodiversidad (CONABIO) (1999). Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO. Escala 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Suelo de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- COTECOCA. 1974. Tipos de Vegetación del Estado de Sonora. Brigada No. 1 Sonora. Secretaria de Agricultura y Ganadería. Hermosillo Sonora.
- Curtis, J. T., and R. P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology 32: 476-496. Dhameja, S.
- Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010. Norma Oficial Mexicana 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. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Estación Meteorológica Banamichi .
- ETTER, A. 1990. Introducción a la Ecología del Paisaje: Un Marco de integración para los levantamientos rurales. IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) Bogotá.
- Felger, R. S., M. B. Johnson y M. F. Wilson. 2000. Trees of Sonora. Mexico. Oxford University Press. New York.
- Franco J., 1985, Manual de Ecología, 2da. ed., Ed. Trillas, México.

- Husch, B. 2001. Estimación del Contenido de carbono en los bosques, en: Simposio Internacional de Medición y monitoreo de la Captura de Carbono en ecosistemas forestales. Chile.
- INEGI. 2000. Sinopsis de información geográfica del estado de Sonora (SIGE).
- INEGI. 2005-2010. Cartografía Uso de Suelo y Vegetación. Serie IV. 2005. Escala 1:250.000.
- López B.R. y Cervantes B.J. 2002. Unidades del paisaje para el desarrollo sustentable y manejo de los recursos naturales. Revista de información y análisis. Núm. 20. Pág. 43-49.
- Magurran, A.E. 1988. Diversidad ecológica y su medición. Princeton, NJ: Princeton University Press. 200.
- Manual de Evaluación de impacto Ambiental. Técnicas de elaboración de estudios de impacto. Larry W. Canter. 1998. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T. Manuales y Tesis SEA. Zaragoza., 1: 1 - 84.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons Inc. 547 p.
- Paredes A., R., T. R. Van Devender y R.S. Felger. 2000. Cactáceas de Sonora, México: Su Diversidad, Uso y Conservación. Arizona-Sonora Desert Museum. Tucson, Arizona.
- Plan Municipal de Desarrollo Banamichi 2016-2018.
- PRISMA. 2002. Pago por servicios ambientales y comunidades rurales. Contexto, experiencias y lecciones de México, Programa Salvadoreño de Investigación sobre el Desarrollo y Medio Ambiente.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F. 432 p
- Rzedowski, J. 1990. "Vegetación Potencial" 1: 4'000,000. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía. UNAM. México
- Rzedowsky, J. 1966. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Acta Cient. Potosí. 5:5-291.

- Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR). 2006. Turismo y Paisaje: una aproximación al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago, Chile.
 - Shreve, F., and I. L. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. 2 Volumes. Stanford University Press. Stanford, Calif.
 - SPP.1982. Uso Potencial Agricultura. Carta temática Esc. 1:1.000.000.
 - SPP.1982.Uso Potencial Forestería. Carta temática Esc. 1:1.000.000.
- SPP.1982.
- SPP. 1982. UsoPotencial Pecuario.Carta temática Esc. 1:1.000.000.
 - Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología, Estación Regional del Noroeste. Sismicidad en Sonora.
 - Whittaker, R.H. 1975. Communities and ecosystems. MacMillan. New York. 385 pp.