

MINERA FRESNILLO S.A. DE C.V.

PROYECTO JUANICPIO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR MINERO
MODALIDAD PARTICULAR



**EXPLORACIÓN MINERA A TRAVÉS DE OBRAS MINERAS
E INFRAESTRUCTURA AUXILIAR**

PREPARADO PARA:
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN ZACATECAS

JUNIO 2007

ÍNDICE DE CONTENIDO

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	01
I.1	Proyecto	01
I.2	Promovente	02
I.3	Responsable de la elaboración de la Estudio de Impacto Ambiental	02
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	03
II.1	Información general del proyecto	03
II.2	Características particulares del Proyecto	06
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	15
III.1	Planes de ordenamiento ecológico del territorio.....	15
III.2	Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal y Municipal	15
III.3	Programa de Recuperación y Restablecimiento de restauración ecológica.....	16
III.4	Normas Oficiales Mexicanas	16
III.5	Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas	17
III.6	Bandos y Reglamentos municipales	17
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	18
IV.1	Delimitación del área de estudio.....	18
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	18
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	29
V.1	Metodología	29
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	32
VI.1	Descripción de las medidas o programas de mitigación o correctivas	32
VI.2	Impactos residuales	33
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	34
VII.1	Pronósticos de escenario ambiental	34
VII.2	Conclusiones	34
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN.....	36

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

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del Proyecto

El nombre es **Proyecto Juanicipio**, será desarrollado por Minera Fresnillo S.A. de C.V. cuya personalidad se acredita mediante la Escritura Pública 293,861 de la Fusión por Incorporación que se presenta en el **Anexo 1**. El lote minero denominado Reyna I, será donde se desarrollen las obras mineras, bajo el amparo del Título de Concesión Minera 217,856 y que se presenta en el **Anexo 2**; superficialmente el proyecto se localiza en terrenos propiedad de Minera Fresnillo S.A. de C.V., como se demuestra en las escrituras públicas del **Anexo 3** y otra parte en terrenos agrícolas propiedad de varios ejidatarios con quienes se esta llevando a cabo las negociaciones pertinentes.

I.1.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se localiza geográficamente en la zona centro del municipio de Fresnillo en el estado de Zacatecas; a 10 kilómetros de la ciudad de Fresnillo. Las coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud	Longitud	Altitud sobre el nivel del mar
23° 08' 24.64"N	102° 55' 52.89"W	2,270 m

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto está programado para ser desarrollado en 5 años, período que abarca las etapas de planeación, preparación del sitio y construcción de las obras necesarias para la exploración directa por medio de obras mineras; no se contempla en este momento la etapa operativa, ya que depende de los resultados que se obtengan durante su desarrollo.

Para continuar con las etapas posteriores, en gran medida dependerá de los factores que se describen a continuación:

- Que el mineral sea encontrado en la manera proyectada por la barrenación a diamante y los estudios previos del sitio.
- Que sea de la calidad y características esperadas.
- Que el costo económico del mineral para su futuro aprovechamiento y mantenimiento sean rentables por la empresa.
- Que los precios de los metales se mantengan en un rango óptimo para su operación, o al menos al precio en el que se encuentran actualmente.
- Que el volumen de las reservas de mineral disminuyan o incrementen.

I.1.4. Presentación de documentación legal.

Durante el desarrollo del presente documento se presentaran diversos documentos que acrediten la información que aquí se expone, sin embargo en el punto I.1.1 de esta sección se cita la documentación referente a la Constitución de la empresa, el Título de Concesión Minera que ampara el Lote Minero y las Escrituras Públicas que acreditan la propiedad de los terrenos.

I.2. Promoverte

I.2.1. Nombre o Razón Social

Minera Fresnillo Sociedad Anónima de Capital Variable, es el promovente de la presente manifestación, acreditándose su fusión mediante la escritura pública [REDACTED] del 1° de [REDACTED]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

En el **Anexo 4** se incluye copia del Registro Federal de Contribuyentes de Minera Fresnillo S.A. de C.V., el cual es [REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

El C.P. Bulmaro Heredia Serrato, es el representante legal de Minera Fresnillo S.A. de C.V. para el Proyecto Juanicipio, acreditando su personalidad mediante el poder presentado en el **Anexo 5**, en donde también se incluye su identificación con fotografía.

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

La dirección para oír o recibir notificaciones es:

Avenida Hidalgo # 451
Colonia Centro
(CP 99000) Fresnillo, Zacatecas, Mex.

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social.

Minera Fresnillo S.A. de C.V., a través del personal de diversos departamentos que la apoyan técnica – legal – ambientalmente, a nivel corporativo.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

El Registro Federal de Contribuyentes es el [REDACTED] mencionado en el punto I.2.2 de este capítulo.

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

A continuación se menciona el nombre y cargo del equipo de responsables técnicos:

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

La dirección es:

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

Localizado en un entorno geológico favorable para la industria minera, como lo es el estado de Zacatecas, en especial la región de Fresnillo. El Proyecto Juanicipio pretende realizar trabajos de exploración subterránea directa, para confirmar la presencia, calidad y volumen de los minerales de interés previamente detectados mediante técnicas de exploración indirectas (barrenación a diamante).

Esta exploración subterránea directa se realizará a través obras mineras, para lo cual será necesario desarrollar un tiro y una rampa descendente subterránea, para lograr tener acceso a los cuerpos mineralizados que han sido detectados mediante exploración a diamante.

De igual manera, para el correcto desarrollo del proyecto es necesario construir la infraestructura y obras auxiliares necesarias para el avance de estas obras.

En lo que respecta al entorno nacional, el proyecto se justifica debido a la permanente y creciente demanda nacional e internacional por los metales no ferrosos, indispensables para el desarrollo y generación de bienes de capital y de consumo, lo que motiva a las empresas mineras a buscar nuevos lugares de aprovechamiento, ya que los que están actualmente en aprovechamiento en algún momento es posible que se agoten.

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

El proyecto contempla dentro de las obras auxiliares e infraestructura la construcción de obras civiles y de otras instalaciones tanto para la preparación y construcción del sitio, como para el manejo de personal, material y desechos que sean generados durante el desarrollo de las obras.

II.1.2. Selección del sitio

En la región en donde se localiza el proyecto, se han utilizado técnicas modernas de exploración basadas en sensores de percepción remota por medio de imágenes de satélite, estudios de fotografías aéreas, geología de campo, detalles geofísicos de exploración, muestreos geoquímicos y actividades de exploración con perforación a diamante, además como es uno de los mas grandes distritos mineros del país se presume la probabilidad de que existan destacados recursos minerales en el área.

Las características de la región y la ubicación geográfica del proyecto, hacen de esta zona un lugar apto para invertir y desarrollar este Proyecto, ya que cuenta, en sus cercanías, con todos los servicios e infraestructura necesaria para hacerlo rentable.

Otro factor de importancia en la selección del sitio es la cercanía a la mina “Proaño”, situada aproximadamente a 7 kilómetros al oeste del área del proyecto; así como el Proyecto Saucito, que es un proyecto de exploración muy similar al que aquí nos ocupa, situado a solo 5 kilómetros al sur del Proyecto Juanicipio, ambos propiedad de Minera Fresnillo S.A. de C.V.

Estas características le otorgan múltiples beneficios y ventajas, principalmente la proximidad con el Proyecto Saucito ya que es posible realizar sinergias con respecto a la infraestructura y el personal de ambos Proyectos.

Dada la naturaleza y características del proyecto minero, no hay sitios alternos de ubicación, ya que ahí es donde están siendo detectados los cuerpos mineralizados a profundidad; la selección para la ubicación de la infraestructura y servicios auxiliares ha sido planeada y elegida tomando en cuenta criterios técnicos, ambientales y económicos.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Proyecto Juanicipio se localiza en el Estado de Zacatecas, Municipio de Fresnillo. Las localidades más cercanas son Valdecañas y Colonia Presa de Linares. En el **Anexo 7** se presentan los planos de localización estatal, regional y de distribución del sitio.

Las coordenadas geográficas según el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y que corresponden a las inmediaciones del área del Proyecto (**Anexo 7**) son:

Latitud	23° 8'24.64"N
Longitud	102°55'52.89"W
Elevación	2,270 ms.n.m.

II.1.4. Inversión requerida

Durante la etapa de exploración, que se ha llevado a cabo, el proyecto ha tenido un presupuesto de USD\$4 millones de dólares, mientras que para la actual etapa del proyecto de exploración mediante obras directas que aquí se pretende, se espera que el monto de inversión sea de USD\$25 millones de dólares. En caso de que los resultados sean óptimos y el proyecto continúe a etapa de producción y explotación este presupuesto será aumentado considerablemente. Por ser un proyecto de exploración no se contempla la recuperación de capital en el corto plazo.

Como parte del presupuesto inicial para inversión del proyecto, se incluye el costo que involucra el llevar a cabo las medidas de prevención, control y mitigación de los diversos impactos ambientales que se ocasionen en su desarrollo.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Como parte del desarrollo previsto para el Proyecto Juanicipio, Minera Fresnillo S.A. de C.V., ha adquirido varios predios, entre ellos tres que están involucrados en el presente proyecto, el primero adquirido al Ejido El Saucito del Poleo con un superficie de 200-00-00.25 hectáreas, el segundo al ejido Valdecañas con una superficie total de 717-09-22.022 hectáreas y el tercero al Sr. Eleno Rodríguez Sánchez de 49-15-48.50 hectáreas. El primer y segundo predio se acredita su propiedad mediante el Convenio de Ocupación Previa a Expropiación por Causas de Utilidad Pública de Tierras Ejidales de Uso Comun y el Tercero mediante la Escritura Pública 293,861, relacionada con la Fusión de Minera Fresnillo, S.A. de C.V., con una superficie de 49-15-48.50 hectáreas, en donde, en su página 42 hace mención a dicho terreno. Estos documentos se incluyen en el **Anexo 3**. En el **Anexo 8** se incluye plano que muestra los colindantes de los terrenos aquí mencionados.

Aquí es necesario dejar establecido que el primer predio arriba mencionado (200-00-00.25 hectáreas) corresponde al sitio en donde está en desarrollo el proyecto Saucito y que para el Proyecto Juanicipio se involucra con la instalación de un tramo de línea eléctrica.

La suma de la superficie de los tres predios es de 966-24-70.772 hectáreas, de las cuales destinará 31-83-12 hectáreas para el Proyecto Juanicipio, además está proponiendo una superficie de 15-75-09 hectáreas para la instalación de líneas eléctricas que no es de su

propiedad pero que en la actualidad continúa negociando en forma personal con los propietarios de cada terreno y están utilizándolo para la agricultura

De las 966-24-70.772 hectáreas, por el momento 31-83-12 hectáreas serán ocupadas para albergar infraestructura, cabe señalar que de estas mismas, solo 23-80-15 hectáreas tienen vegetación que va a ser impactada, el resto 8-02-97 hectáreas, están sido utilizadas para la agricultura por sus propietarios. La siguiente tabla muestra la superficie a ocupar por cada obra, mismas que se observan en el **Anexo 9** con su respectiva distribución.

Superficie Total del Predio propiedad de Minera Fresnillo S.A. de C.V.			
966-24-70.772 hectáreas			
Superficie a utilizar por las obras e infraestructura del Proyecto			
31-83-12 hectáreas			
Superficie a utilizar que tiene vegetación que puede considerarse nativa			
23-80-15 hectáreas			
Superficie por obra e infraestructura			
Obra minera		M ²	Ha
1	Área Rampa	2,000	0.20
2	Oficina de Pueblo	750	0.0750
3	Sala de compresores	100	0.01
4	Piletas agua de mina, Tiro/Rampa	12,200	1.22
5	Patio mina	10,440	1.044
6	Tepetatera Tiro/Rampa	114,015	11.4015
7	Área Tiro	31,420	3.142
8	Cuarto de núcleos	5,000	0.50
Infraestructura Auxiliar		M ²	Ha
9	Almacén temporal de residuos peligrosos	400	0.04
10	Taller mecánico	2,500	0.25
11	Área oficinas Tiro/Rampa	13,000	1.30
12	Tanque Agua servicios	400	0.04
13	Almacén tierra vegetal	500	0.05
Abastecimiento de energía		M ²	Ha
14	Subestación principal	5,000	0.5
15	Subestaciones secundarias	500	0.0500
16	Cuadro de maniobras*	14,400	1.4400
17	Derecho de vía de la Línea eléctrica*	230,806	23.0806
Caminos y vialidades		M ²	Ha
20	Caminos nuevos	20,894	2.0894
	Ampliación de caminos existentes	11,496	1.1496
Total		475,821	47.5821

* Son obras a desarrollar en terrenos que han sido utilizados para la agricultura por sus anteriores propietarios.

Las únicas obras permanentes a construir serán las obras mineras (tiro y rampa descendente) las cuales no son factibles de realizarse de manera temporal, así como el almacenamiento de tepetate.

Es importante mencionar que el cuadro de maniobras y una parte del trazo de la línea eléctrica, se encuentran en el terreno de la empresa adquirido al Sr. Eleno Rodríguez Sánchez y el resto del trazo de la línea eléctrica en terrenos de cultivo, aparcados, propiedad del Ejido Valdecañas, con quienes se está realizando la negociación correspondiente, sea para servidumbre de paso o la compra total del terreno. En el **Anexo 10**, se incluye el trazo de la línea eléctrica.

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

En la zona del Proyecto, según INEGI en su carta F13-3 de uso de suelo y vegetación 1:250,000, es de Pastizal natural con vegetación secundaria arbustiva con aprovechamiento para ganado bovino; el área de interés para el proyecto se muestra en el **Anexo 11**.

Como se mencionó anteriormente, la zona industrial para el desarrollo del proyecto se encuentra dentro de este tipo de vegetación, mientras que el cuadro de maniobras, y tramos de la línea eléctrica se encuentran en terrenos de cultivo.

Localmente, el uso de suelo es de agostadero sin aprovechamiento, ya que los predios adquiridos formaban parte de las tierras de uso común del ejido Valdecañas, dentro de la categoría de tierras no cultivables.

Por otro lado en el Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo se corrobora que este predio no tiene aprovechamiento forestal (**Anexo 12**).

En lo que respecta a los cuerpos de agua, en el municipio de Fresnillo existen tres cuerpos de agua de importancia (**Anexo 13**), dos de los cuales se encuentran en la región hidrológica RH36, la Presa Gobernador Leobardo Reynoso y la Presa Santa Rosa, localizados en subcuencas diferentes a la subcuenca del proyecto, por lo tanto no tendrán interacción con las actividades del mismo.

A nivel local, el poblado de Valdecañas posee un bordo de retención de agua de lluvia, el cual no tiene ingerencia en el comportamiento hidrológico del sitio del proyecto, por lo tanto no será afectado por sus actividades.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto se encuentra en una zona rural, carente de cualquier tipo de servicios básicos e industriales, es por esto que la empresa está incluyendo en este documento el establecimiento de dichos servicios como son: Agua, Fosas sépticas, energía eléctrica, comunicación, servicios médicos, etc.

En los poblados cercanos al proyecto, se cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica y teléfono. El proyecto no utilizará ninguno de los servicios ya existentes en esos poblados.

II.2. Características Particulares del proyecto.

II.2.1. Programa general de trabajo

Como se mencionó anteriormente, el programa de trabajo tiene una duración de cinco años, dentro del cual se contemplan actividades como: continuar con la adquisición de terrenos, ingeniería conceptual, estudios de medio biótico, suelo, geología e hidrología, elaboración y trámite de la Manifestación de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo con su respectivo ETJ, programa de rescate, concurso de contratistas para la asignación de obras, instalaciones auxiliares así como la construcción y profundización del tiro y la rampa. En el **Anexo 14** se presenta el diagrama de Gantt del programa de trabajo.

II.2.2. Preparación del sitio

La primera actividad para la preparación del sitio será la **delimitación** de las superficies a ocupar por el proyecto, así como la colocación de la cerca y alambrado en los límites del predio y de la zona industrial. Las superficies de las diferentes obras mencionadas serán delimitadas a través de estacas y marcado su perímetro con cal.

Posterior a esta delimitación, se **ejecutará el Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora**, estableciendo así una fuerte medida de prevención y control de los impactos ambientales negativos. En el **Anexo 15** se presenta el contenido del Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora.

Una vez que haya sido ejecutado el Programa de Rescate, se procederá al **desmante** y derribo de vegetación no rescatada de cada uno de los sitios ya mencionados.

Para continuar será **recolectado el suelo orgánico o perfil “A”** para su almacenamiento y uso en futuras tareas de restitución y remediación, esta actividad constituye también una medida importante de control de los impactos negativos a generar. Cabe mencionar que estas tareas serán realizadas con la maquinaria y equipo adecuado para cada propósito.

Al finalizar esta actividad se prosigue con la **nivelación** de cada una de las áreas, ya sea por medio de su compactación o relleno; preparando las bases para la construcción y desarrollo de las diferentes obras civiles.

Para la construcción de las obras mineras, una vez que hay sido desmontado el terreno se procederá de la siguiente manera:

- **Tiro:** se pretende iniciar con una excavación de 15 metros de profundidad o menor en caso de encontrar terreno macizo, los cuales servirán como base para la futura profundización. Se colocará una loza con una sección de 20 x 20 m, luego se reducirá para tener 6 metros de diámetros y una profundidad de 600 metros. En el **Anexo 16** se presenta un esquema de su sección.
- **Rampa:** Se iniciará con la profundización y descapote de los primero 75 metros de rampa con una profundidad de 10 metros, los cuales serán a cielo abierto. La sección de la rampa será de 5.2x5.0 m. En el **Anexo 16** se presenta su sección y el “encapille”. Aproximadamente tendrá una longitud de 4,000 metros, con una pendiente promedio del 12%.

II.2.3. Construcción de obras mineras

a) Exploración:

Para los Trabajos de exploración indirecta, por barrenación a diamante, Minera Fresnillo, S.A. de C.V., realizó ante la Delegación de Zacatecas de la SEMARNAT el trámite de acuerdo a la NOM-120-SEMARNAT-1997 (**Anexo 17**). En este proyecto, no se contempla realizar obras de exploración fuera de las notificadas en su oportunidad a la autoridad en la materia.

b) Explotación

La “Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Minero”, solicita en esta sección la descripción de las obras mineras a desarrollar, sin embargo, para este proyecto en particular, no habrá explotación ni beneficio de mineral, sin embargo si se realizarán obras de exploración como el Tiro, la Rampa y algunos cruceros, que son las que se describen enseguida:

- **Sistema de ventilación**

El sistema de ventilación para el tiro será por ventilación forzada, colocando un ventilador en superficie y utilizando como conducto una manga de ventilación flexible, para extraer el aire viciado a superficie y utilizar la misma sección del tiro para la entrada de aire fresco.

Para la ventilación de la rampa se utilizaran pozos robbins y convencionales, con la función de extraer o inyectar aire a través de los ventiladores instalados en superficie.

- **Acceso a niveles subterráneos**

Las obras mineras a desarrollar para acceder a los niveles en donde se presume que se encuentra el mineral son:

Un **TIRO** vertical de sección circular, con diámetro efectivo de 6.00 metros y una profundidad de 600 metros, dividido en cuatro compartimientos, uno de los cuales será para camino de emergencia, tendrá 5 niveles intermedios entre las elevaciones 2260 (apertura en superficie) y 1660. Se estima que el volumen de material a extraer producto de su desarrollo será de 25,530 m³.

Para el desarrollo del tiro, se estima el siguiente volumen de materiales:

#	MATERIAL	VOLUMEN
1	Ademe de concreto del tiro superficie- fondo	14,830 m ³
2	Concreto armando en ventanillas de niveles (5)	120 m ³
3	Zarpeo	8,500 m ³
4	Anclaje con varilla 100% del área expuesta en excavación interior	2,964 m ³
5	Torre de concreto armado para torre de tiro	16,000 m ³
6	Marcos de acero y bastidores	161,690 Kg
7	Estructura de soporte y escaleras para camino en el tiro	22,610 Kg
8	Rejilla Irving	6,260 Kg
9	Tela ciclónica	7,410 Kg
10	Lamina galvanizada acanalada	43,520 Kg
11	Marcos especiales (vigüeta PTR, placa APS)	8,880 Kg
12	Tubería de diferentes diámetros	80,574 Kg
13	Soportes para tubería	11,044 Kg
14	Acero en la torre del tiro y plataformas	60,000 Kg

Una **RAMPA**, de sección rectangular con un área efectiva de 26.0 m² y una longitud aproximada de 4,000 metros, con una altura de 5.20 metros. Iniciaré en superficie y culminará en la elevación 1660. Para la rampa, el volumen de material a extraer será de 117,163 m³ de tepetate.

- **Subniveles**

Por el momento no se contempla el desarrollo de subniveles.

- **Rampas de acceso a bancos**

No aplica para este proyecto.

- **Tajo**

No aplica para este proyecto

- **Polvorines**

Para la etapa de desarrollo de este proyecto, se utilizarán los polvorines existentes en el Proyecto Saucito y para la etapa operativa, si esto llegara a concretarse, se pretende construir los polvorines en la misma rampa. Para ambos casos se tramitarán las autorizaciones correspondientes ante la Secretaría de la Defensa Nacional. Esto dependerá de los resultados de la exploración que aquí se ha estado mencionando.

La cantidad mensual de explosivo a utilizar para el desarrollo del tiro y la rampa es:

#	Explosivo	Cantidad
1	Alto explosivo	2,925 Kg
2	Mexamon	7,150 Kg
3	Noneles	6,810 m
4	Cordón detonante	4,528 m
5	Estopines	100 pza

- **Depósitos superficiales de tepetate**

Se construirá dos tepetateras con una superficie total de 114,015 m² (82,600 y 31,415 para rampa y tiro respectivamente) que albergara el tepetate producto del avance de esas obras, tendrá una altura final de 7 metros y se prevé que serán almacenados 165,000 m³ de tepetate, los cuales tendrán una compactación al 85% proctor, aunque la capacidad total de la misma será de 348,000 m³. En el plano del **Anexo 9** se observa la localización de la tepetatera con relación a las demás instalaciones del proyecto.

- **Depósitos superficiales de terreros**

El mineral que llegara a encontrarse durante el desarrollo de las obras mineras, será almacenado transitoriamente en la misma área que ocupe la tepetatera.

- **Depósitos superficiales de suelo fértil**

El suelo fértil recuperado en el despalme y desmonte de cada una de las obras será almacenado en el almacén de tierra vegetal, el cual ocupará una superficie de 500 m². esta actividad representa una de las medidas de mitigación y control de los impactos ambientales negativos, ya que el suelo almacenado será utilizado en posteriores tareas de restitución.

- **Depósitos superficiales de suelo estéril**

El suelo estéril que se pudiera generar producto de las obras del rompimiento de tiro y la rampa será almacenado en las tepetateras.

- **Transporte de tepetate**

El transporte del tepetate, producto del avance de la rampa, será extraído del tope, transportado por camiones de volteo a superficie y depositado en la tepetatera. Para el caso del tiro, también será extraído del fondo del tiro a superficie por medio de botes, vaciado en la tolva, para después vaciarlo en la caja del camión de volteo y llevado a depositar a la tepetatera. Como se ha mencionado, el presente proyecto pretende la construcción de obras mineras para exploración subterránea, sin tener el aprovechamiento de mineral.

- **Transporte de mineral**

El transporte de mineral, si es que se logra detectar, será de forma similar al descrito para el tepetate y almacenado en un espacio de la misma tepetatera.

- **Sitio subterráneos de mantenimiento, abastecimiento y servicios**

Conforme se vaya profundizando el Tiro, se instalarán cárcamos de bombeo para extraer el agua que brote de sus paredes a superficie, posteriormente se instalarán estaciones de bombeo si el volumen de agua así lo requiere.

Para la rampa, igual que para el tiro, se instalarán estaciones de bombeo a lo largo de su desarrollo.

En ambos casos, en este momento no es posible cuantificar el volumen de agua a extraer, ya que se desconoce por el momento. La cantidad de agua a utilizar para el avance de las obras, procederá de la misma que brote de la mina, caso contrario será transportada en pipas del proyecto Saucito.

También se tendrá una sala de compresores para inyectar aire comprimido para los equipos que así lo requieren y que estarán trabajando en las obras en desarrollo.

- **Otros**

No se contemplan otras obras a las ya mencionadas.

c) Beneficio

Para este proyecto, por el momento, no se contempla a nivel industrial el beneficio o aprovechamiento del mineral que sea encontrado.

II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales

- **Caminos de acceso y vialidades**

En el Plano del **Anexo 18**, se presenta un desglose de los caminos existentes y aquellos que serán aperturados para el acceso al proyecto. Vale la pena señalar que para el acceso al predio del proyecto no se requieren caminos nuevos en áreas consideradas como terrenos forestales, solamente ampliaciones a los existentes. Para el acceso al sitio del proyecto se hará:

- **Acceso vía Presa de Linares - Proyecto;** a partir de la ciudad de Fresnillo, salida lado poniente, se toma la carretera estatal a Valparaíso (5 km), para después tomar la terracería que conduce a la comunidad de Presa de Linares (3.2 km), esta terracería es accesible todo el año y tiene un ancho que va de los 6 a los 10 metros y pasa por terrenos de cultivo. De la comunidad de Presa de Linares se toma la terracería camino ejidal (4.6 km) hasta llegar al predio del proyecto.

Como una parte de las medidas de prevención para no ocasionar impactos ambientales negativos adicionales a los necesarios por el desarrollo del proyecto, se ha considerado esta opción de acceso, ya que los caminos ya existen.

Para efecto de la evaluación de impacto ambiental, se tomarán en cuenta los tramos de mayor longitud, entendiendo con esto, que si se eligiera otra opción los impactos generados no serían mayores al evaluado.

- **Vialidades.**

El concepto de vialidades comprende todos los caminos necesarios para el traslado dentro del área del proyecto y que solo conducen a la infraestructura del mismo; para este proyecto, se pretende la construcción de 2,164 metros de nuevos caminos, de ellos 1,791 metros tendrán 10 metros de ancho y 373 de 8 metros de ancho, es decir un total de 20,894 m² de vialidades nuevas. Dado que el terreno donde se ubica el proyecto esta constituido por tierras de uso común, todas las vialidades serán construidas sobre terrenos forestales, aunque, como se menciono anteriormente, no tienen aprovechamiento.

Como ya se menciono, también serán ampliados 1,916 metros de caminos existentes de 4 a 10 metros de ancho, para una superficie de 11,496 m².

- **Servicio medico y respuesta a emergencia**

En el proyecto se contará con equipos para la atención de primeros auxilios para la atención inmediata de algún accidente. Los servicios Médicos especializados, se localizan en la ciudad de Fresnillo, a 20 minutos del proyecto. Para emergencias o un accidente en las obras mineras, se cuenta con el apoyo de la Unidad Fresnillo, mina situada a 7 kilómetros de proyecto y también propiedad Minera Fresnillo S.A. de C.V., la cual cuenta con personal y equipos para este tipo de apoyo.

- **Almacenes, recipientes, bodegas y talleres**

Como complemento al desarrollo de las obras mineras, se requiere apoyo de la siguiente infraestructura:

- Cuarto de núcleos (temporal)
- Cuarto de compresores (temporal)
- Taller mecánico (temporal)
- Almacén general (temporal)
- Almacén transitorio de residuos peligrosos (temporal)
- Tanque almacenamiento agua o pileta (permanente)
- Almacenamiento de tierra vegetal

Dichas obras (excepto la pileta) serán de carácter temporal, construidas con material desmontable.

- **Campamentos, dormitorios, comedores**

Dentro del diseño de la infraestructura, se ha destinado una superficie de 13,000 m² para oficinas generales temporales (tipo camper o traila), 750 m² para oficina de pueblo, acondicionadas con servicios sanitarios canalizados a una fosa bioenzimáticas. El agua para tomar será en garrafón, proveniente de la ciudad de Fresnillo.

- **Instalaciones sanitarias**

Como se mencionó en el punto anterior, los servicios de drenaje serán provistos por las fosas bioenzimáticas, para los proveedores o contratistas que realicen obras para el proyecto y se les exigirá la instalación y uso de sanitarios portátiles, con su respectivo servicio de mantenimiento a través de empresas especialistas en la materia.

- **Bancos de material**

El proyecto no contempla el uso de material de préstamo, en caso de ser necesario, este se obtendrá del tepetate del mismo proyecto o de la Unidad Fresnillo, reduciendo así la generación de impactos ambientales negativos.

- **Planta de tratamiento de aguas residuales**

Dado que el proyecto no generará aguas residuales no se contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo si se contempla la instalación de piletas de sedimentación para el tratamiento del agua de mina, el proceso a utilizar, si fuera el caso será en bases a métodos físicos y químicos (adición de un coagulante biodegradable y sedimentación en piletas).

Cabe señalar, que estas piletas serán solo utilizadas en caso de que brote agua en el interior de la mina, y que esta requiera tratamiento.

- **Abastecimiento de energía.**

El abastecimiento de energía es viable que se realice en tres secuencias, esto debido a las necesidades del proyecto, y a las actividades a realizar para la adquisición de los predios necesarios para la instalación y construcción de las líneas eléctricas. A continuación se describen estas tres secuencias:

- a) Los primeros cuatro semestres de desarrollo del proyecto, la energía será suministrada a través de generadores de diesel de 1,500 KW de 4,160 V.
- b) Una vez convenida la compra-venta o el derecho de vía por donde pasará la línea eléctrica que va del Proyecto Saucito al Proyecto Juanicipio, se hará su instalación y equipamiento para 13.2 KV (**Anexo 10**). Este tramo será de 2,779 metros, de ellos, 793 metros son en terrenos propiedad de la empresa y actualmente utilizados para el desarrollo del proyecto Saucito y 1,986 metros en terrenos de cultivo, debidamente aparcados y que son propiedad de algunos miembros del Ejido Valdecañas, con quienes se están llevando las negociaciones pertinentes.
- c) De la misma manera sucederá con el tramo de línea eléctrica que va del cuadro de maniobras al Proyecto Juanicipio (**Anexo 10**), la cual tendrá una longitud de 3,459 metros y capacidad para 115 KV, la cual tendrá una longitud de 2,834 metros. Dicha línea nacerá en la línea general de transmisión de CFE, en donde se bajará a un cuadro de maniobras de 120X120 metros, para luego realizar la instalación de la línea eléctrica hacia el Proyecto Juanicipio, en donde se instalará una subestación de 30 MVA, de donde saldrá a 13.2 KV para su distribución en el proyecto. En el **Anexo 10** se presenta el sitio donde será instalado el cuadro de maniobras, la subestación eléctrica y el trazo de la línea. Se está considerando un derecho de vía de 37 metros de ancho a lo largo de los 3,459 metros. De dicha longitud, 1,188 metros estarán en terrenos de la empresa y 2,271 metros en terrenos de cultivo propiedad de algunos integrantes del ejido Valdecañas, con quienes se están realizando las negociaciones pertinentes.

La instalación de ambas líneas eléctricas es en terrenos que ya han sido utilizados para la agricultura, se realizará una vez que ya se hayan concretado las negociaciones con los propietarios, sea de adquisición o de servidumbre de paso.

- **Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación**

No se contempla construir ninguna infraestructura de este tipo, se utilizarán los servicios existentes en la región, tanto de la ciudad de Fresnillo como de la capital del Estado.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Dentro de este proyecto no se prevé la etapa de operación y mantenimiento, solamente el desarrollo de las obras mineras con fines de exploración directa. A los equipos utilizados para la ejecución de estas actividades se les dará mantenimiento preventivo necesario para su óptimo funcionamiento.

II.2.6. Etapa de abandono de sitio (post operación)

Del proyecto Juanicipio se espera tener resultados favorables en materia de exploración, por lo que se presume que este proyecto tendrá futuras etapas de explotación y beneficio, es por esto que a la fecha no se ha contemplado un Programa de Abandono y Restitución.

En caso de que las condiciones y los resultados sean adversos, se presentará ante las autoridades correspondientes el Programa de Abandono y Restitución a aplicar; el cual será elaborado con base en la experiencia obtenida de proyectos similares, en el **Anexo 19**, se presenta un temario preliminar de dicho programa.

II.2.7. Utilización de explosivos

Como se menciona en el punto II.2.3 (b) de esta sección, los explosivos a utilizar serán los denominados Mexamon y alto explosivo. Una vez iniciados los trabajos de que consta el proyecto, se realizará un estudio de vibraciones para determinar la cantidad que se pudiera generar hacia los poblados mas cercanos, sin embargo por la experiencia que tiene la empresa, desde este momento se puede garantizar que no habrá afectación alguna a sus viviendas por esta causa. A continuación se menciona la distancia del sitio del proyecto a las comunidades mas inmediatas.

Comunidad	Distancia horizontal en metros
Presa de Linares	2,800
Valdecañas	2,550

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

Durante las diferentes tareas ha realizar en este proyecto, se generarán diversos residuos, principalmente provenientes de construcción y domésticos, dentro de los cuales se encuentran los siguientes:

Tipos de residuos a generar	
Construcción	Domestico
Escombros, hule, estopas, cartón, madera, bandas, desechos plásticos, metales.	Desechos de comedor (orgánicos), papelería, desechos plásticos, etc.

Para el manejo de estos desechos, se tendrá un procedimiento de recolección, dependiendo de la cantidad generada, se dispondrá de diversos contenedores para su depósito. Dentro de este procedimiento se observa el reciclado de los materiales que sean susceptibles a ello. Se contratarán los servicios de una empresa especializada para realizar el transporte de dichos desechos a la ciudad de Fresnillo, con frecuencia semanal.

En materia del ruido, se espera que la mayor generación del ruido sea en la sala de compresores y cuarto de bombeo, ya que estos son equipos pesados que pueden llegar a trabajar hasta 24 horas continuas, sin embargo, no se encuentra ninguna población o comunidad cercana que pudiera ser afectada. De cualquier modo, para evitar afectar al personal y dar cumplimiento a las leyes laborales, estas áreas serán encapsuladas para reducir el ruido a los niveles adecuados. Cabe agregar que el personal operativo no permanece en estas áreas todo su horario de trabajo, por lo tanto no está en constante exposición a este agente.

Por otro lado, los vehículos que transiten hacia el proyecto serán fuentes móviles de generación de ruido, es por esto que se obligará a los contratistas que mantengan sus equipos en óptimas condiciones para disminuir esta exposición.

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

El proyecto proporcionará la infraestructura necesaria para la disposición de aguas residuales a través de fosas bioenzimáticas, para el agua de mina se tendrán piletas de sedimentación, para los residuos sólidos no peligrosos se dispondrá en recipientes para su recolección.

Los residuos peligrosos serán tratados conforme la legislación vigente, y se construirá al almacén temporal de residuos peligrosos.

II.2.10. Otras fuentes de daños

No se contemplan otras fuentes de daños.

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

III.1. Planes de ordenamiento ecológico del territorio

El área del proyecto no se encuentra incorporada a ningún Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), ya que a la fecha no se cuenta con ningún decreto a nivel estatal o federal que así lo determine.

III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal y Municipales

A continuación se describe de manera breve los planes de desarrollo municipal, estatal y federal, así como las áreas en las que tiene ingerencia el proyecto.

- **Plan de Desarrollo Estatal.**

El Plan de Desarrollo del Estado de Zacatecas (2004-2010), en su capítulo 3, “*Principios rectores, objetivos y estrategias*”, en la sección “Un Estado con justicia social” y 3.2 “agenda económica para transformación democrática” se menciona lo referente a la industria minera y a sus **fundamentos y objetivos generales**, se transcribe a continuación:

La minería es la actividad productiva de más larga tradición en la entidad; sin embargo, hasta ahora ha significado para los zacatecanos, principalmente saqueo y dilapidación de recursos naturales, con casi nulas contribuciones al crecimiento y desarrollo del resto de la economía estatal. A raíz del proceso de "modernización" excluyente y expoliador, emprendido en los últimos años en el sector, esta situación se ha tornado aún más crítica.

Revertir esta tendencia, creando condiciones para que la minería funja como actividad dinamizadora del desarrollo regional, es un compromiso que el Ejecutivo asume con plena convicción y firmeza.

Dentro de los **objetivos específicos** que maneja este Plan de Desarrollo, se mencionan los siguientes:

Estimular el avance hacia una mayor integración vertical del sector en sus tres niveles: pequeña, mediana y gran minería, de modo que deje de ser una actividad fundamentalmente primaria e incorpore algunos procesos de carácter industrial.

Vigilar que se apliquen con rigor las normas de protección ecológica, acompañadas de un paquete de medidas compensatorias que hagan menos onerosa su aplicación para las compañías.

Proteger los derechos de los trabajadores mineros, ante los esquemas de flexibilidad laboral que han ganado terreno en el sector.

Promover nuevos mecanismos de negociación entre las grandes compañías y los ejidos, comunidades y poblaciones que resulten afectados por la expansión de las actividades mineras, para que ésta, lejos de dañarles, les compense y beneficie.

Pugnar ante las instancias federales competentes, por una reforma fiscal que incluya el impuesto sobre la actividad minera, en los criterios de asignación de las partidas federales a la entidad.

Impulsar la reactivación de la pequeña y mediana minería.

Propiciar una mayor diversificación del sector, consolidando los avances logrados en la explotación de metales preciosos, transitando hacia una mayor producción de metales industriales e impulsando el aprovechamiento de minerales no metálicos.

De la misma manera, las **estrategias** contempladas en dentro del Plan son:

Fortalecer las atribuciones de la Secretaría de Desarrollo Económico, de modo que pueda ampliar su ámbito de competencia en relación con la regulación y promoción del desarrollo de las actividades del sector minero. Interesa en especial, que: a) cumpla un papel más activo en la reactivación de la pequeña y mediana minería; b) impulse el establecimiento de relaciones productivas y comerciales más armónicas entre la pequeña, mediana y gran minería; c) vigile el cumplimiento cabal de las normas establecidas, y d) opere como instancia de mediación en las negociaciones entre las grandes compañías y los ejidos, comunidades y poblaciones afectadas por la exploración y explotación, a fin de que parte de la renta minera se traduzca en beneficio de éstos.

Redefinir frente a la federación los ámbitos de competencia local y establecer espacios de coordinación, para revertir la histórica subordinación a que se han visto sometidos los intereses estatales en la materia.

Incentivar a las grandes empresas para que, en sus proyectos de expansión, contemplen la instalación de fundidoras y refinadoras con tecnología de punta.

Crear el Centro Minero de Zacatecas, entre cuyas funciones ofrezca información técnica especializada y otorgue espacios y facilidades a las empresas locales, nacionales e internacionales, a fin de que establezcan sus oficinas y domicilio fiscal en la entidad.

Fomentar nuevas formas de organización independiente de los pequeños y medianos productores, como es el caso de las cooperativas y asociaciones mineras de producción y comercialización.

Crear un fondo especial de financiamiento para la reactivación de la pequeña minería. Atacar la principal traba estructural a la que se enfrentan los pequeños productores, promoviendo la adquisición y operación de dos plantas portátiles de beneficio por flotación selectiva, con capacidad cada una de 50 a 100 toneladas diarias, para uso colectivo. Una vez probada la eficacia de esta medida, se procederá al financiamiento, adquisición e instalación de plantas fijas con las características requeridas.

Avanzar hacia la comercialización directa y la consecuente obtención de mayores márgenes de ganancia para el pequeño minero, a partir de la producción de concentrados de distintas combinaciones de minerales obtenidos en las plantas de beneficio señaladas en la estrategia anterior.

Establecer un programa integral para el aprovechamiento de los minerales no metálicos de la entidad.

Crear un banco de datos sobre los recursos y reservas mineras del estado, que rescate y sistematice la información disponible y permita establecer prioridades para orientar la exploración, tanto de minerales metálicos como no metálicos.

III.3. Programas de Recuperación y Restablecimiento de Restauración Ecológica.

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

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Dentro de las actividades del proyecto se deberán cumplir con diferentes Normas Oficiales Mexicanas, de diversas Secretarías como lo son: Secretaría de Comunicaciones y Transporte, Secretaría de Economía, Secretaría de Salud, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Secretaría de Energía y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En el **Anexo 20** se mencionan las Normas Oficiales Mexicanas referentes a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y otras Secretarías que tienen sinergias en la industria minera aplicables al Proyecto Juanicipio.

III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

En el estado de Zacatecas se encuentra solamente un área natural protegida, la cual abarca el 0.03% de la superficie estatal, denominada Sierra de órganos, que es un parque nacional, ubicado en el municipio de Sombrerete, con superficie de 1,125 hectáreas y decretado el 27 de noviembre del año 2000.

El proyecto no interactúa con Área Natural Protegida, ya que se encuentra a una distancia de 111 kilómetros en línea recta como lo demuestra el plano JUA-00 del **Anexo 21**.

III.6. Bandos y reglamentos municipales

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

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

En primer instancia los límites del proyecto han sido establecidos por la propiedad de tres predios adquiridos por Minera Fresnillo S.A. de C.V.. Como se menciono, los tres predios suman una superficie de 966-24-70.522 hectáreas (**Anexo 3**), sin embargo, para el proyecto, solo serán ocupadas por instalaciones 31-83-13 hectáreas, siendo este el primer límite territorial del proyecto.

Dentro de esta área y con el objetivo de establecer con mayor certeza los límites regionales se han desarrollado en el área del proyecto diversos estudios entre los que destacan:

- Criterios técnicos de ingeniería para determinar la factibilidad y viabilidad del proyecto.
- Criterios de planeación basados en los requerimientos de detección de minerales.
- Estudio geológico.
- Estudio de Medio biótico.
- Estudio Edafológico.
- Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo
- Compendio de Información recopilada del Instituto de Geografía, Estadística e Informática INEGI.

Regionalmente, el proyecto se encuentra localizado en una región minera, sin tener ninguna población inmediata en sus colindancias, el Proyecto interactúa con las poblaciones de Valdecañas, Presa de Linares, Saucito del Poleo y la ciudad de Fresnillo, siendo estos sus límites socioeconómicos principales, sin mencionar interacciones secundarias a nivel estatal.

Ambientalmente se encuentra localizado dentro del Altiplano Mexicano, perfectamente localizado dentro de la providencia de la Mesa del Centro, teniendo como límite natural al Oeste la Sierra de Fresnillo.

Los usos de suelo más comunes en la región son: tierras de cultivo, terrenos forestales y por último industriales y mineros.

Dentro del entorno municipal, el Plan de Desarrollo Urbano no contempla programas de desarrollo en esta área, sin embargo el Plan Estatal de Desarrollo cita el impulso que le dará a la actividad minera en la región.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

a. Tipo de clima

El área del proyecto se encuentra dominada por un clima semi seco templado, (BS1k), según INEGI en su carta climática nacional y BS1kw (w)(e), es decir el mas seco de los climas templados, según la clasificación de Köpen modificada por E. García.

En el **Anexo 22** se presentan los planos JUA-093 y JUA-094 que corresponden a cartas de efectos climáticos regionales, de los periodos Mayo-Octubre y Noviembre–Abril.

b. Fenómenos climatológicos.

El municipio de Fresnillo cuenta con dos estaciones meteorológicas, la estación más cercana al proyecto es la estación 32-010 situada en la ciudad de Fresnillo a una altitud de 2,195 metros s.n.m.m..

La temperatura promedio para el periodo de 1949-2000 es de 16.8° C, la temperatura del año más frío es de 14.5° C y la del año más caluroso es de 20.7° C.

A continuación se presenta por medio de una tabla la información de temperatura media mensual en el período mencionado.

Temperatura media mensual (grados centígrados)

Estación /concepto	Período	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fresnillo	2000	12.6	14.9	16.7	19.6	21.4	19.1	19.8	18.8	19.3	17.1	15.2	12.2
Promedio	1949-2000	12.0	13.2	15.6	18.2	20.6	20.8	19.3	19.3	18.4	16.6	14.6	12.5
Año más frío	1976	10.1	11.8	15.5	15.0	18.6	18.7	16.2	16.5	16.6	14.5	10.1	10.0
Año más caluroso	1982	16.5	16.3	21.1	23.5	24.3	26.0	22.4	23.0	22.5	20.3	17.5	14.8

La precipitación total anual promedio para la estación de Fresnillo en el período de 1949 a 2000 es de 407.5 milímetros, para el año más seco es 187.2 mm y para el año mas lluvioso es de 690.5 milímetros.

La información correspondiente a la precipitación total mensual se presenta a continuación.

Precipitación total mensual (milímetros)

Estación /concepto	Período	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fresnillo	2000	0.0	0.0	0.0	0.0	32.3	195	79.3	45.1	9.5	24.0	0.0	15.8
Promedio	1949-2000	12.4	5.4	4.5	9.3	15.3	63.3	78.4	90.7	65.1	35.8	14.7	12.6
Año más seco	1965	5.5	5.5	0.0	0.0	0.0	15.0	24.6	95.5	16.1	0.0	25.0	0.0
Año más lluvioso	1976	3.0	0.0	4.2	2.4	0.0	60.7	311	39.0	91.5	33.5	92.0	52.9

Los datos registrados por la estación meteorológica con respecto a los días con heladas para el período de 1927 a 1984 se muestran en la siguiente tabla:

Días con heladas

Estación /concepto	Período	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Fresnillo total	1927-1984	231	203	65	2	0	0	0	0	0	14	63	144
Año con menos	1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Año con más	1956	30	23	13	0	0	0	0	0	0	1	2	10

La información de esta sección fue obtenida del “Cuaderno Estadístico Municipal” edición 2001 del INEGI, para el municipio de Fresnillo, Zacatecas.

b) Geología y geomorfología

a. Características litológicas del área.

El Estado de Zacatecas cuenta con cuatro provincias geológicas, el proyecto se encuentra en la provincia VIII llamada “Mesa del Centro”, la cual cubre una gran porción del centro del Estado y esta limitada al Noroeste por los plegamientos de la Sierra Madre Oriental al SSW

con la Sierra Madre Occidental. Dentro de la estratigrafía, los afloramientos más antiguos son rocas metamórficas de bajo grado (pizarras, filitas y esquitos) del triásico, que afloran al Norte y Oeste de Zacatecas, Zac, así como en la zona de Villa Hidalgo, al Noroeste de Pinos; del Cretácico existen rocas marinas clásticas (areniscas y lutitas), e intercalaciones de elásticas y químicas (calizas-lutitas), que forman pliegues más suaves que los de la Sierra Madre Oriental.

El municipio de Fresnillo cuenta con una muy variada distribución geológica, la mas representativa es de la era del Cenozoico (C) en el período cuaternario (Q) y terciario (T) para ambos se clasifica por el tipo de roca sedimentaria e ígnea extrusiva.

A continuación se muestra una tabla con la conformación geológica del municipio de Fresnillo.

	Era		Periodo	Tipo de roca por su origen		Litología	%
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	Sedimentaria	(al)	Aluvial	50.58
					(ar)	Arenisca	0.6
					(cg)	conglomerado	6.58
			Ígnea extrusiva	(la)	Latita	0.59	
				(b)	Basalto	1.89	
		T	Terciario	Sedimentaria	(cg)	conglomerado	1.3
					(ar-cg)	Arenisca-conglomerado	1.61
				Ígnea extrusiva	(r)	Riolita	1.65
			(r-ta)		Riolita-toba ácida	28.95	
			(ta)		Toba ácida	2.96	
M	Mesozoico	K	Cretácico	Sedimentaria	(lu-ar)	Lutita-arenisca	1.72
					(cz)	caliza	1.1
					(cz-lu)	caliza- lutita	0.47

Esta zona está dominada por la secuencia vulcanosedimentaria cretácica del Terreno Guerrero, compuesto localmente en su parte superior por tobas andesíticas que superyacen a una secuencia rítmica de lutitas y areniscas; la secuencia se encuentra cubierta por piroclastos y derrames de rocas volcánicas riolíticas terciarias. Las areniscas del Terreno Guerrero muestran metamorfismo de bajo grado de facies de esquisto verde. Basados en la asociación mineralógica de las areniscas (k-fs, ms, clorita) y usando un diagrama de facies metamórficas con reacciones minerales, fue posible estimar un rango de temperatura y presión de metamorfismo de 400°C a 480°C y dos a 7 kbars. La mineralización económica se conforma de vetas epitermales de bajo azufre tipo Bonanza, con valores de Au-Ag y escaso Pb-Zn.

En base a descripciones megascópicas, petrografía, mineragrafía y un estudio de microscopia electrónica, fue posible definir cuatro etapas de mineralización. La etapa 1 asociada a un evento de qtz-1 que forma bandeamiento rítmico con calcita, clorita, hematita, galena (grano grueso), esfalerita (grano grueso) y pirita, típico de relleno de fisura. Esta etapa presenta también mineralización de sulfosales de plata (negras), argentita, arsenopirita, electrum y algo de calcopirita.

La Etapa 2 está asociada a un evento de qtz-2 que a su vez forma un bandeamiento fino a laminar con hematita y calcita. Esta etapa muestra mineralización de galena y esfalerita de grano fino, pirita, sulfosales de plata (rojas), acantita, calcocita y electrum, que principalmente

se encuentran diseminados en qtz-2. Gracias al estudio de secciones pulidas fue posible identificar el electrum asociado a acantita e incluido en esfalerita y cuarzo.

La etapa 3 es estéril formada por un evento de qtz-3 con diseminación de piritita y marcasita de grano fino. Esta etapa es más evidente en las porciones centro-alta y este de la veta. La etapa 4 es de fluorita estéril, y en algunos cortes de barrenos aparenta ser contemporánea al qtz-3.

La alteración no es muy intensa en la roca huésped, se encuentra restringida a un rango de 0.5 a 2 metros de la veta hacia el alto y bajo, aunque puede llegar a formar halos de hasta 5 metros. Se observa asociada a casi todos los cortes de veta y es del tipo argílica mostrando illita + montmorillonita, clorita, limonitas (hm y goethita), cuarzo+sericita, marcasita y posiblemente kaolinita, en vetillas y en la matriz de la roca.

El proyecto se encuentra situado en una zona que comparte los límites de la roca ígnea extrusiva de Rioluta-toba ácida con la Roca sedimentaria de aluvión. En el **Anexo 22** se presenta el plano JUA-095 la carta geológica de la región del proyecto.

b. Características geomorfológicas

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se encuentra situado en la base de la Sierra de Fresnillo, que es la serranía de mayor altitud en el municipio, alcanzando una altitud de 2,850 msnm en el llamado "Pico de Altamira".

c. Características del relieve

El proyecto se encuentra ubicado en la región de "Llanuras y Sierras Potosinas Zacatecas" de la cual a continuación se presenta una breve descripción.

El extremo occidental de esta subprovincia ocupa 9,978.61 km² (13.03%) del territorio de Zacatecas; en la misma zona se encuentra un gran llano aluvial situado a 2,000 metros s.n.m. que se extiende hacia el norte, desde Fresnillo hasta Cañitas de Felipe Pescador y por el sureste, hasta Calera de Víctor Rosales.

Por último, del lado oriente del Estado de Zacatecas, el extremo occidental de la gran llanura rocosa zacatecana-potosina (a unos 2,000 m.s.n.m.) y tiene el grueso de su territorio en el estado de San Luis Potosí. Su piso, es de caliche (horizonte petrocálcico). En esta gran llanura hay pequeñas sierras dispersas y franjas delgadas, alargadas y bajas llamadas "bajos".

d. Susceptibilidad

La zona del proyecto Juanicipio, tiene la siguiente susceptibilidad:

Actividad	¿Susceptible?
Sisimicidad	No
Deslizamiento	No
Derrumbes	No
Inundaciones	No
Movimientos de tierra o rocas	No
Actividad volcánica	No

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas y el proyecto se encuentra situado en la zona A, ya casi en la frontera de B. Oficialmente, no se tienen registros históricos de sismos. No se han reportado 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. La zona B es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentes o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. En el **Anexo 24** se muestra el plano con las regiones sísmicas de la República Mexicana.

c) Suelos.

Minera Fresnillo S.A. de C.V., ha realizado un estudio (**Anexo 25**) para caracterizar los suelos de la zona del proyecto, este estudio consistió en el levantamiento de 6 perfiles edafológico, realizando excavaciones de 1.5 x 1.0 metros y la profundidad que permitiera la roca. A continuación se presenta los resultados de dichos perfiles:

Perfil	Altitud	Unidad de Suelo WRB/FAO, 200
1	2370	Leptosol humi-lítico
2	2300	Leptosol distri-hiperesquelético
3	2295	Cambisol distri-endoesquelético.
4	2280	Leptosol distri-hiperesquelético
5	2249	Vertisol hapli-mázico
6	2256	Regosol hapli-dístico (abruptico)

Dentro de este estudio destacan los siguientes comentarios:

De acuerdo con lo observado en el mapa topográfico y directamente en campo, se puede concluir que el área estudiada presenta una geomorfología estable, donde las formas evaluadas presentan una escasa profundidad de erosión vertical (<5 m) y baja densidad de disección fluvial, lo que indica que se trata de formas jóvenes que aún no han sido muy afectadas por la erosión.

Los resultados obtenidos del levantamiento de información edafológica en campo y laboratorio, indican que el área en donde se planea desarrollar el proyecto Juanicipio presenta una asociación de suelos de escaso desarrollo morfológico, todos ellos formados a partir de materiales transportados provenientes de la Sierra de Fresnillo, producto de eventos erosivos esporádicos generados a través de procesos fluviales y gravitacionales, que removieron una gran cantidad de escombros que se extendieron y acomodaron de acuerdo con su peso para formar el piedemonte de la Sierra de Fresnillo, localmente conocida como Sierra de Valdecañas.

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.

a. Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

En el municipio de Fresnillo coinciden tres regiones hidrológicas RH12, RH36 y RH37 (Lerma-santiago, Nazas-Aguanaval, El salado), el proyecto se encuentra dentro de la región RH36 Nazas-Aguanaval, cuenca D Río Aguanaval y en la subcuenca del Río Trujillo D_h. En el **Anexo 26** se presentan los planos JUA-096 y JUA-084 que corresponden a la carta hidrológica superficial y subterránea de la zona del proyecto.

Esta subcuenca no cuenta con cuerpos de agua de importancia, sin embargo, la Sierra de Fresnillo representa una fuente de captación de agua y generación de escurrimientos, es por esto que a nivel regional esté considerada como zona de recarga.

b. Hidrología superficial

El proyecto se encuentra en la unidad hidrogeomorfológica, denominada como lomeríos y piedemonte con escasos afloramientos de roca con ríos y arroyos de pendiente moderada. Como

se ha comentado el proyecto se localiza al pie de la Sierra de Fresnillo por lo que colinda con la unidad tipo montaña con afloramientos rocosos y arroyos de régimen torrencial.

Además la región esta considerada como una zona de erosión, esto debido a las corrientes generadas por la Sierra de Fresnillo, todas de carácter torrencial e intermitente.

En la zona del proyecto no se localiza ningún cuerpo de agua de importancia, tan solo pequeños bordos en cada comunidad, con la finalidad de almacenar agua para el ganado.

En lo que respecta a corrientes superficiales, la subcuenca solo cuenta con tres, la corriente Presa de linares y la corriente El Águila y una tercera que corresponde a una parte del Río Aguanaval.

El proyecto solo tiene interacción indirecta con la corriente Presa de linares, ya que esta tiene su nacimiento en las colindancias del proyecto sin embargo ninguna obra o infraestructura cruzara o tendrá interferencia con su cauce.

c. Hidrología subterránea

Al igual que la mayoría del municipio de Fresnillo, el proyecto se localiza en una zona de material granular con agua, precedido por la Sierra de Fresnillo catalogada como roca sin agua.

El proyecto se encuentra en un área de veda, que es también una zona de recarga. En el **Anexo 26** se presenta el plano de hidrología subterránea.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

A. Vegetación

Minera Fresnillo S.A. de C.V, realizó un estudio puntal de vegetación en el área del proyecto, con este estudio se logró el objetivo de tener información certera, actualizada y fidedigna acerca del entorno florístico del área, esta información será comparada con otras fuentes de información, a fin de enriquecer la evaluación de impactos ambientales. En el **Anexo 27** se presenta integro el estudio realizado. A continuación se anota la información mas relevante de dicho estudio.

A.1 Metodología

Para obtener los valores de importancia de las distintas especies, así como el índice de diversidad, se diseño un muestreo tipo preferencial –estratificado, donde las unidades de muestreo se colocaron en los sitios mas representativos y sin perturbar, de cada comunidad vegetal y a lo largo de un transecto entre la base de los cantiles (zona de la Sierra de Fresnillo) y el piemonte (que culmina en tierras de cultivo).

La unidad de muestreo se calculó mediante la técnica de área mínima de Hopkins, y consistió en tres cuadrados de 10 x 10 metros para un total de 300 m². El esfuerzo de muestreo se calculo por medio de las curvas de acumulación de especies-área; logrando un total de 1,500 m² muestreados para este proyecto.

Los parámetros muestreados son: Frecuencia, Densidad, Cobertura; siendo estas variantes parámetros necesarios para el calculo del Valor de Importancia de Cottam y la Densidad y Abundancia Relativa.

A.2 Resultados

Como resultado de los muestreos se generó un listado con 186 especies de plantas en la zona del proyecto; las cuales se agrupan en 51 familias, siendo la principal representante las *Magnoliophyta* (48).

De las 186 especies la mayoría responde al ambiente de matorral *Mimosa-opuntia*, de igual manera del total de especies registradas, al menos 46% (± 1) pueden considerarse como vegetación secundaria, es decir, especies que se favorecen por el disturbio ecológico, introducidas o malezas, el resto 56% son propias del ambiente natural de la región.

La riqueza florística, que se calcula con número de especies encontradas sobre el logaritmo natural de la superficie es de 58, esto genera un cálculo potencial de 310 especies en la totalidad del predio.

Se encontraron 3 especie listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 a saber:

Especie	Nombre común	Categoría
<i>Mammillaria moelleriana</i>	Biznaga de chilitos	Protección especial
<i>Stenocactus coptonogonus</i>	Puyera	Protección especial
<i>Dasyllirion acotriche</i>	sotol	Amenazada (endémica)

De igual manera, a través de entrevistas con los pobladores de la comunidad, se identifico los probables usos que se le dan a las plantas entre los que destacan, para forraje, leña, comestible y en menor grado como herramientas para el hogar y medicinal. En total son 35 especies las utilizadas por la comunidad.

A.3 Descripción de la vegetación

Localmente, se han detectado 4 asociaciones vegetacionales que a continuación se describen:

- **Vegetación de cantiles:** vegetación generada principalmente por los paredones de cantiles en el inicio de la Sierra de Fresnillo, logrando entre sus recovecos una flora muy peculiar compuesta por *Agave schiedigera*, helechos, colonias de *Tillandsia fresnilloensis* principalmente. La superficie que ocupa esta vegetación no será utilizada para las obras y actividades del proyecto.
- **Matorral (o chaparral) de *Quercus* (o encino):** esta comunidad nace del matorral xerófilo como subasociación de los matorrales submontanos, y se caracteriza por prosperar en laderas con sustrato de roca ígnea y suelo escaso. En la Sierra de Fresnillo parece ser una vegetación subdominante, con una sola especie que es *Quercus potosina*. La superficie que ocupa esta vegetación no será utilizada para las obras y actividades del proyecto.
- **Matorral (o chaparral) de *Dodonaea viscosa*:** asociación del matorral xerófilo que se caracteriza por *prospera* en sitios donde han sido removidas otras comunidades vegetales, esta es la vegetación típica en la base de los cantiles y se presenta en laderas pronunciadas. Este matorral es dominado por una sola especie: *Dodonaea viscosa*. La superficie que ocupa esta vegetación no será utilizada para las obras y actividades del proyecto.
- **Matorral crasicaule de opuntia/pastizal bouteloua:** esta asociación es la dominante en la zona en donde se instalará la infraestructura para el proyecto Juanicipio, dominado por cactáceas del género *opuntia*, los cuales presentan una tolerancia amplia a las condiciones climáticas,

A.4 Conclusiones

Aun y cuando la vegetación no se encuentra en un clímax, este debió coincidir con las tres grandes comunidades vegetales potenciales en la zona de Fresnillo: pastizal xerófilo en los

llanos con suelos profundos, matorral xerófilo en la base de la Sierra de Fresnillo, y bosque templado subhúmedo en las cañadas y cumbres de la misma sierra.

De las cuatro asociaciones vegetacionales, será en el *Matorral crasicaule de opuntia/pastizal bouteloua*, donde se desarrollará el proyecto.

La vegetación de cantiles se encuentra en buen estado, y es aquí donde se presenta la mayor parte de riqueza biológica y la cual no será afectada por los trabajos del proyecto.

El estudio florístico arrojó un total de 168 especies, de las cuales 3 son se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección especial.

B. Fauna

B.1 Metodología

El trabajo de campo se llevó a cabo del 10 al 12 de marzo, efectuando recorridos diurnos y nocturnos tanto en las zonas del proyecto, como en los lugares adyacentes. Utilizaron técnicas y métodos propios para cada grupo taxonómico. Los métodos se describen a detalle en el capítulo IV del estudio de medio biótico (**Anexo 27**) realizado por Minera Fresnillo S.A. de C.V.

B.2 Resultados

Herpetofauna: Mediante la observación, captura y entrevista con pobladores del lugar se registraron especies de los escamosos (*S. horridus* y *S. jarrovi*), el huico (*C. tigris*) y la víbora de cascabel (*Crotalus sp.*). no se encuentran especies en estatus de conservación.

Aves: Se registraron 33 especies de aves, distribuidas en 8 órdenes y 29 familias, entre las que destacan la matraca y el pájaro carpintero como especies solitarias; la paloma blanca y el gorrión como especies gregarias. Dentro de las especies de importancia se encuentra la codorniz escamosa y la paloma de alas blancas y huilota. Se encontró una especie protegida que es el gavilán (*Accipiter cooperii*) con estatus de protección especial.

Mamíferos: Se registraron un total de 15 especies ya sea por simple observación, comunicación, registro o captura, a continuación se menciona la fauna del lugar: Conejo cola blanca, liebre cola negra, tlacuache, ardilla de roca, el tejón, zorrillo, coyote, zorra gris, lince, mapache y pecarí. La mayoría de estas son especies de importancia cinegética. No se reportó ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

B.3 Conclusiones

Se registraron un total de 52 especies de vertebrados terrestres, las aves ocupan el 63%, siguen los mamíferos con el 29% y un 8% para reptiles.

Se registró una especie en la NOM-059-SEMARNAT-2001 que es el gavilán (*A. cooperii*), tres especies de aves con importancia cinegética y siete especies de mamíferos.

IV.2.3. Paisaje

Dentro del estudio ya mencionado, se realizó la caracterización de la calidad paisajística, en donde se incluye una descripción del paisaje visual, la valoración del paisaje visual, la calidad paisajística, la valoración de la calidad paisaje así como la fragilidad visual.

De esta información se concluye que la ocupación humana en la zona data desde hace 11,000 años, tal como lo atestiguan las pinturas rupestres encontradas en la cueva de Linares, fuera del área considerada para el desarrollo del proyecto pero en terrenos propiedad de la empresa.

La actividad socioeconómica desarrollada a través del auge minero en Fresnillo durante tiempos de la colonia y en la época postrevolucionaria, seguramente ha provocado cambios intensos en la vegetación de la sierra, y por lo tanto en el paisaje.

La calidad del paisaje en los alrededores de la ciudad de Fresnillo, es muy baja al igual que la fragilidad, dada las grandes extensiones llanas, áridas con terrenos dedicados al cultivo. La Sierra de Fresnillo rompe dicha monotonía del paisaje.

Existe una ligera facilidad para que una vez concluidas las actividades minero-industriales, se regenere la actual calidad paisajística.

IV.2.4. Medio socioeconómico

Como un elemento complementario a la Manifestación de Impacto ambiental, Minera Fresnillo S.A. de C.V., realizó Análisis Socioeconómico del municipio de Fresnillo Zacatecas, con base en la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) para identificar las condiciones en que se encuentra actualmente la población, e identificar cuales pudieran ser algunos factores de vital importancia en el desarrollo del Proyecto Juanicipio y la relación Sociedad - Gobierno - Empresa.

Se han utilizado dos principales fuentes de información, la primera es el Anuario Estadístico Zacatecas (Edición 2003), y el Cuaderno Estadístico Municipal Fresnillo 2001, ambos elaborados por el INEGI. A continuación se presenta una síntesis de este estudio, el cual se encuentra de manera completa en el **Anexo 27**.

A. Demografía

El estado de Zacatecas tiene una población total de 1'353,610 habitantes de los cuales el 48.3% (653,583) son de sexo masculino y el 51.7% (700,027) son de sexo femenino. En cuanto al municipio de Fresnillo se presenta una población total de 183,236 habitantes, en donde presenta que el 48.6% (89,000) es del sexo masculino y el 51.4% (94,236) del sexo femenino.

La dinámica de la población del Municipio muestra una mayoría de edad en la población, agrupados en tres grandes grupos, el mayor porcentaje de la población (57.8%) se encuentra entre los 15-64 años de edad, seguidos por la población que cuenta con 0-14 años (37.3%) y de 65 años en adelante es el 4.9%.

El municipio de Fresnillo es el que cuenta con la mayor población del Estado (13.5%), superando a la capital Zacatecas (9.1%), otros municipios del Estado, con un porcentaje de importancia son: Guadalupe (8.1%), Pinos (4.8%), Sombrerete (4.6%). De la población, la gran mayoría se encuentra localizada en la cabecera municipal Fresnillo, seguido por las poblaciones de San José de Lourdes, Plateros, Lázaro Cárdenas, Estación San José y Miguel Hidalgo.

Cabe mencionar que el proyecto Juanicipio a nivel estatal tiene interacción directa con los municipios de Fresnillo y Zacatecas, generan la movilización de distintos sectores de la economía estatal. A nivel Municipal, se presenta una fuerte interacción con los poblados Valdecañas, Presa de linares y Saucito del Poleo.

La migración se refleja en que el 91.3% de la población tiene lugar de nacimiento en la entidad. El 7.8% ha emigrado al Estado de Zacatecas procedente principalmente de los Estados de Jalisco, Distrito Federal, Durango, Chihuahua y Coahuila.

El municipio de Fresnillo cuenta con 40,040 viviendas; tomando en cuenta las casas independientes, departamentos, vecindades entre otras. Las viviendas en su mayoría son de piso de concreto y firme, las paredes de tabique, ladrillo, bloque de piedra, cantera, cemento y concreto igualmente el techo es de concreto, tabique, ladrillo y terrado con viguería.

En los poblados de Valdecañas, Presa de Linares y Saucito del Poleo las viviendas son como las descritas arriba, sin embargo por ser un área rural, se pueden encontrar caseríos de otros materiales, como adobe que los mismos pobladores fabrican.

De la población municipal mayor de 15 años que es de 114,323 habitantes 106,943 son alfabetos, divididos en 50,617 hombres y 56,326 mujeres, la población analfabeta es de 7,737 habitantes, de los cuales 3,199 son hombres y 4,138 mujeres.

Estos índices probablemente en el área del proyecto sean mayores, ya que es una zona rural, en la cual es difícil tener acceso a la educación, siendo esto poco significativo con relación a la cabecera Municipal.

El municipio de Fresnillo se encuentra en desarrollo, el cual cuenta con sectores industriales, comerciales y de servicios bien establecidos, esto se refleja en sus estadísticas en el renglón de empleo y relaciones laborales en las que del total de la población del municipio mayor de 12 años que es de 128,182 la cantidad de 80,080 se encuentran dentro de la población económicamente activa y de esta solamente 714 se encuentran desocupados.

La ocupación de casi el total de la Población Económicamente Activa se debe en gran medida a que en la región el comercio, la minería, la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, así como las industrias manufactureras, presentan grandes fuentes de empleo por lo que el personal de diferentes edades tiene ocupación.

El salario mínimo en la zona a partir de enero del 2001 fue de 35.85 pesos, actualmente la Comisión Nacional de Salarios Mínimos marca el salario mínimo de 40.30 pesos para la Zona C, dentro de la cual se encuentra el municipio de Fresnillo.

B. Factores socioculturales

El 51% de la población mayor de 12 años se encuentra casada, el 37.1% soltera. De la población casada el 83% esta casada de manera civil y religiosa y el 15% solo en materia civil.

La religión ha sido y es un factor sociocultural muy importante en México, muchas de las conductas y tradiciones de la población están fundamentadas en la religión. El estado de Zacatecas, en especial el municipio de Fresnillo no están exentos de estas tendencias, la religión Católica se ubica en primer lugar con 152,302 seguidores, los Protestantes evangélicas son 2,591 y los Bíblicas no evangélicas 2,138.

En el área de población indígena presente, se tomó como un factor importante el lenguaje, en el municipio de Fresnillo para el año 2000 se registraron un total de 2,545 personas que hablan una lengua indígena esto es para personas mayores de 5 años de edad, para las personas menores a los 5 años pero que habitan o tienen un padre que habla una lengua indígena se registraron a 73 niños y niñas.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

Sin duda la información recabada a través de este documento por medio de los diversos estudios realizados, permite la elaboración de un diagnóstico ambiental de la zona del Proyecto así como de su entorno.

En lo que respecta al entorno del Proyecto, se podría describir como una sección de la mesa del centro del país, en la cual predomina la vegetación de matorral en sus diversos tipos. Esta región se caracteriza por suelos profundos y amplias zonas de cultivo cuya repetición va desde el estado de San Luis Potosí hasta el Estado de Durango.

Esta monotonía es rota por la presencia de diversos cuerpos montañosos, pequeñas sierras que modifican el ambiente y traen diversidad a la zona. En este caso la Sierra de

Fresnillo genera modificaciones al paisaje y panorama, cambiando la humedad, vegetación, fauna, suelos en general en torno del Proyecto.

La ubicación del Proyecto es al pie de la sierra de Fresnillo, abarcando los 4 tipos de vegetación descritos. Sin embargo como también se ha descrito, la vegetación ha sido afectada a lo largo de mucho tiempo por actividades antropogénicas, especialmente de la época postrevolucionaria a la fecha.

Por otro lado, el entorno minero de la región tiene fuertes fundamentos para augurar buenos resultados en la exploración de yacimientos en esta región, así como para el establecimiento de múltiples y diversos beneficios para las comunidades, las cuales han vivido históricamente al amparo de las bondades de la industria minera.

El mejor pronóstico ambiental, es aquel que se conlleva el respeto por la naturaleza y sus recursos, un desarrollo del proyecto ordenado y la generación de beneficios socioeconómicos para la población; es decir aquel que se despliegue dentro del entorno del desarrollo sustentable. Es por esto que dentro de las condiciones de construcción, Minera Fresnillo S.A. de C.V., contempla diversas medidas de control ambiental para evitar, reducir, mitigar y restaurar los impactos negativos que se pudieran generar.

Es inevitable la generación de impactos negativos al entorno, los mayores impactos ambientales se presentaran en la flora, fauna y suelo, los cuales serán en su mayoría reversibles, los impactos no reversibles son aquellos que involucran la extracción del mineral *in situ* para aprovecharlo en los utensilios del hombre, ya que son recursos no renovables.

El suelo será afectado al igual que la flora en superficies específicas, cambiando las condiciones de este elemento al 100%, sin embargo dentro de las medidas de mitigación, en los lugares que sea posible y que serán aquellas donde se instale la infraestructura, se procederá a una remoción del horizonte fértil del suelo, para su almacenamiento y posterior uso en la restitución del área del proyecto.

Por otro lado, la adquisición de reservas territoriales, como es el caso del proyecto, genera una protección a las especies, ya que la zona no industrial del proyecto se convierte en una zona libre de perturbación, y que por experiencia de otros proyectos, poco a poco es repoblada por diversos individuos de especies animales y por la misma vegetación.

La verdadera importancia de este proyecto, radica en que sus resultados determinaran la viabilidad de las etapas posteriores como lo son la explotación y beneficio del mineral, siendo esto favorable para la generación de economías de mercado, consumo y servicio tanto a nivel local, regional y nacional, requiriendo mano de obra especializada, tanto del personal que esta al servicio de la empresa, como de los proveedores de la región y empresas contratistas. Dando así un fuerte impulso y desarrollo a la región.

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

V.1. Metodología

V.1.1. Indicadores de impacto.

La metodología utilizada para el desarrollo de la presente manifestación, se basa en dos fases, la identificación y la evaluación de los impactos ambientales que serán causados al lugar del proyecto. Para la primera fase que es la identificación, se desarrolló una matriz interactiva, en la que se utilizan las actividades que el proyecto involucra y los aspectos del medio natural y socioeconómico y que pueden ser impactados, marcándose aquellos en donde se generará un impacto y diferenciando, los que generan un impacto negativo o positivo, por lo que se aclara que esta fase no valora el impacto producido.

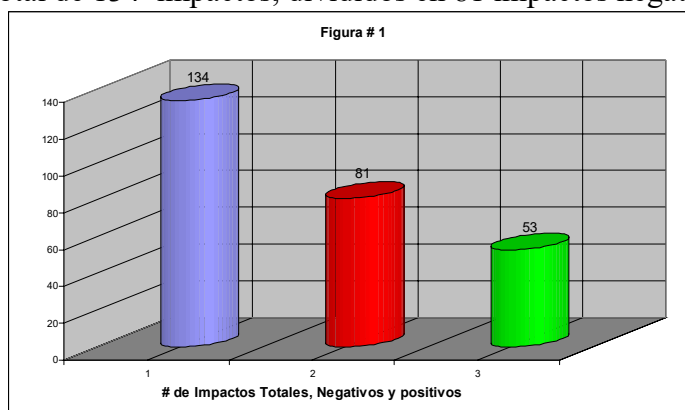
Durante la segunda fase de la metodología, que es la evaluación, se tiene el objetivo de identificar cuales son los impactos más significativos del proyecto, se valora en cuanto a su magnitud e importancia y se establecen las medidas de mitigación que se requiere llevar a cabo. En el **Anexo 28** se presenta de manera detallada la metodología utilizada.

La siguiente tabla indica los rangos y valores que se utilizan para realizar evaluaciones, estas se presentan en valores absolutos, pero su asignación es igual para valores positivos y negativos.

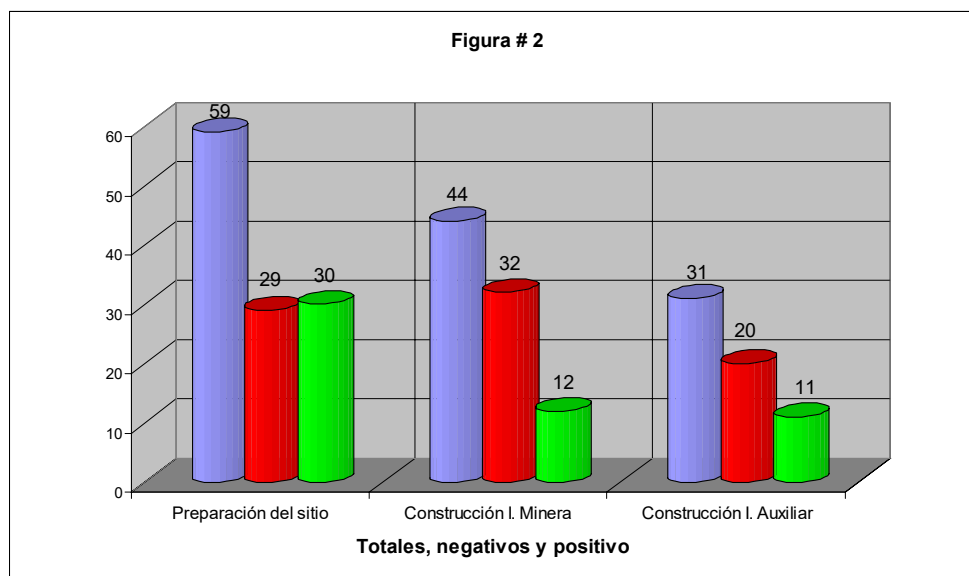
Muy bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy alto	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Es importante citar que en la metodología utilizada para la identificación, evaluación y determinación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales que el proyecto generará, desde su diseño, de su programación de obras y definición de actividades, se han establecido una serie de medidas de mitigación y prevención que por política ha implementado el Grupo Peñoles en los proyectos mineros que ha desarrollado en los últimos 17 años. Esta es la razón por la que en las matrices de impacto incluidas en el **Anexo 28**, no se presenta la Matriz de cribado, ya que se asegura que las Matrices 1 y 2 contienen los impactos ambientales negativos y positivos antes y después de las medidas preventivas, de mitigación y de minimización de impactos.

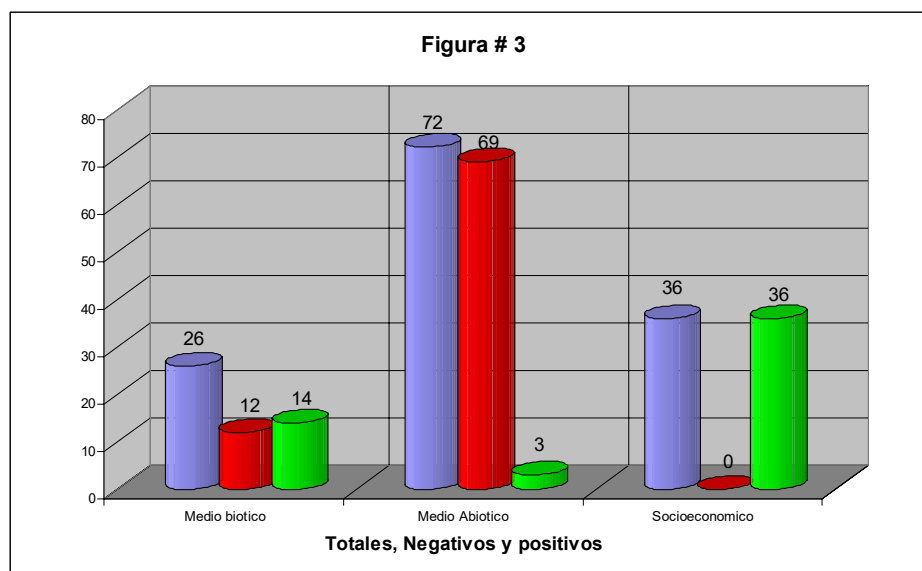
Una vez ejecutada la metodología arriba descrita, la **Matriz #1 de identificación** arroja como resultado un total de 134 impactos, divididos en 81 impactos negativos y 53 positivos.



Desde un punto de vista de las etapas del proyecto, la mayor cantidad de impactos negativos se generó en la etapa de Construcción de Infraestructura Minera (32) y al contrario la etapa de Preparación del sitio generó el mayor numero de impactos positivos (30).



Los mismos datos, pero desde una perspectiva por factor ambiental muestran que el mayor número de impactos negativos se encuentra en el medio abiótico (69), mientras que el mayor numero de impactos positivos están en el medio socioeconómico (36).



Una vez que se ha realizado la identificación de los impactos ambientales, se procede a su evaluación, lo cual genera como resultado la matriz 2, llamada “Matriz de Evaluación”.

El objetivo de la Matriz de evaluación es el de valorar los impactos ambientales identificados en las actividades del proyecto, para lograr una evaluación integral se hace en los aspectos de Magnitud e Importancia.

La Magnitud expresada en valores positivos y negativos determina el grado de extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo.

La Importancia, expresada en valores absolutos, determina que tan significativo es el impacto en el ambiente.

La magnitud promedio por etapas para impactos negativos es la que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2									
Magnitud de los impactos negativos por Etapa									
Escala	Preparación del Sitio			Construcción de infraestructura					
				Minera			Auxiliar		
	Frecuencia	Magnitud	%	Frecuencia	Magnitud	%	Frecuencia	Magnitud	%
-1	17	-17	27	11	-11	12.5	15	-15	50.0
-3	7	-21	33.3	16	-48	54.5	5	-15	50.0
-5	5	-25	39.7	3	-15	17	0	0	0.0
-7	0	0	0	2	-14	15.9	0	0	0.0
-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
TOTAL	29	-63	100	32	-88	100	20	-30	100
Valor de magnitud		-2.17			-2.75			-1.5	

Destacando que ningún promedio fue evaluado como medio o alto, lo que habla de que el impacto será local y con poca afectación al entorno del ecosistema y en general a la región, mientras que para los impactos positivos, el promedio más alto de magnitud es de 3.83 arriba de la magnitud negativa.

Tabla 4									
Magnitud de los impactos positivo por Etapa									
Escala	Preparación del Sitio			Construcción de infraestructura					
				Minera			Auxiliar		
	Frecuencia	Magnitud	%	Frecuencia	Magnitud	%	Frecuencia	Magnitud	%
1	13	13	16.3	3	3	6.52	2	2	5.7
3	10	30	37.5	5	15	32.6	6	18	51.4
5	6	30	37.5	0	0	0	3	15	42.9
7	1	7	8.8	4	28	60.9	0	0	0.0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
TOTAL	30	80	100	12	46	100	11	35	100
Valor de magnitud		2.67			3.83			3.18	

A su vez la importancia por etapas esta promediada en 2.33 tanto para impactos negativos y positivos, lo cual en lo general representa también un resultado bajo.

Vale la pena rescatar para ambos casos los elementos más representativos según la matriz de impacto ambiental, y es que en el Factor Socioeconómico destacan la evaluación realizada en el empleo y calidad de vida, así como en el sector de servicios y comercio, ya que alcanzan una puntuación de 7 puntos de magnitud por 5 de importancia.

Mientras que para el impacto negativo, en contraparte el mayor se presenta en el medio abiótico principalmente en la geología profunda, topografía y geología superficial.

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

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

Basados en la identificación y evaluación de los impactos ambientales determinados en este documento e incluidos en el **Anexo 28** y comprometidos con la conservación del medio ambiente, Minera Fresnillo, S.A. de C.V., presenta las actividades de protección al ambiente que implementará y que corresponden a medidas de protección, atenuación, mitigación y restauración de los impactos ambientales, aunque algunas de estas medidas ya han sido implementadas desde el diseño del proyecto.

Medidas de prevención y mitigación.

A continuación se presentan las medidas de prevención y mitigación generales a aplicar en el proyecto:

- Se instalará fosas bioenzimáticas para la eliminación de desechos sólidos sanitarios.
- Se solicitará a los contratistas e implementará un programa de mantenimiento para sus equipos, a fin de reducir la emisiones a la atmósfera y el ruido de los mismos.
- En cuanto a las emisiones a la atmósfera por equipos de combustión interna y fuentes fijas (temporales) se establecerá un programa de mantenimiento preventivo permanente, para reducir las emisiones de gases contaminantes a través del correcto funcionamiento de los equipos.
- En materia de contaminación atmosférica por fuentes móviles, se aplicarán programas de mantenimiento a todos los vehículos del proyecto.
- Se llevara un control de los residuos domésticos e industriales tanto en su almacenamiento temporal como en su disposición. De igual manera se llevará un control sobre los residuos peligrosos y se manejarán conforme a lo establecido en la legislación mexicana.
- En caso de generar algún material susceptible a ser reciclado, se llevará a cabo su reciclaje.
- El agua proveniente de las obras mineras, será analizada periódicamente y conducida de manera apropiada y en caso de ser necesario se realizará el tratamiento correspondiente.
- Se realizarán actividades y labores de concientización con los pobladores de la zona en materia de preservación del medio ambiente.
- Se instalará un cerco en el perímetro de los terrenos propiedad de la empresa que permitirá la recuperación de la vegetación nativa en el lugar.
- No se permitirá la caza, captura y comercialización de fauna silvestre en los terrenos propiedad de la empresa.
- No se permitirá el pastoreo de ganado en los terrenos de la empresa.

- En materia de flora y fauna, ya se han establecido algunas medidas específicas de prevención y mitigación de impacto ambiental, basadas en el estudio del medio biótico y que a continuación se presentan:
 - De las áreas que serán intervenidas para la instalación de la infraestructura del proyecto, serán reubicadas las especies de flora de interés biológico.
 - Se elaborarán políticas para la protección del medio ambiente enfocadas a los trabajadores del proyecto y se hará extensivo a la comunidad.
 - Identificación y cuidado especial a las especies con algún estatus de protección.
 - El suelo fértil será removido y almacenado para posteriores tareas de reforestación.

VI.2. Impactos residuales.

Los impactos residuales, serán aquellos presentados principalmente por obras permanentes, en especial las obras mineras como el tiro y rampa, así como la tepetatera. Sin embargo estos podrán ser mitigados con un adecuado plan de restitución y abandono.

Para este proyecto de Exploración mediante obras directas, los impactos residuales son muy reducidos, ya que será en la etapa de producción, en caso de llevarse a cabo, en donde se presente la mayoría de los impactos residuales.

VII. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de alternativas.

VII.1. Pronósticos de escenario ambiental

Los impactos ambientales negativos serán en su mayoría puntuales con una afectación local, y en muy pocos casos regional. Con base en esta situación y en el amplio entorno del ecosistema en el que se encuentra, el escenario ambiental a nivel regional se verá con poca afectación por las actividades del proyecto, por lo que no se realizarán grandes cambios o modificaciones al entorno.

A esto se suma las medidas de prevención, control y mitigación ya que estas permitirán tener un escenario ambiental responsable y adecuado para el desarrollo del proyecto minero bajo un entorno de sustentabilidad ambiental.

La experiencia adquirida en otros proyectos de este tipo realizados por grupo Peñoles, induce a pensar que los terrenos propiedad de Minera Fresnillo S.A. de C.V., que no serán utilizados para obras mineras se constituyen en sitio de regeneración y restauración de la flora y fauna, principalmente la fauna ya que es una zona libre de caza o captura.

En materia socioeconómica, el escenario es favorable y mas amplio, ya que los impactos positivos alcanzados en otras regiones y el desarrollo económico, se extiende mas allá de la zona del proyecto.

VII.2. Conclusiones

De la presente Manifestación de Impacto Ambiental se puede concluir que:

En materia del Proyecto:

- A. La región en la cual se pretende realizar el Proyecto tiene un potencial minero de gran importancia, la Unidad Proaño y el Proyecto Saucito, ambas de Minera Fresnillo S.A. de C.V. respaldan la riqueza geológica y la posibilidad de obtener resultado favorables en este nuevo proyecto de exploración directa.
- B. Que las actividades previas de exploración indirecta y de barrenación a diamante, indican posibilidades aceptables para el desarrollo de un proyecto minero, sin embargo, es necesario confirmar estos datos mediante obras directas en este caso un tiro y una rampa.
- C. Que el proyecto tiene una duración aproximada de 5 años en los cuales la principal actividad será la construcción de ambas obras mineras (tiro y rampa) así como la infraestructura necesaria para su desarrollo.

En materia del Medio ambiente:

- D. El proyecto será desarrollado en un superficie con vegetación dominante de tipo matorral crasicaule, y en la cual se presentan al menos tres tipos de asociaciones diferentes, estas asociaciones no serán afectadas por el desarrollo del Proyecto.
- E. El matorral es la vegetación dominante del altiplano mexicano, por lo cual tiene una gran extensión que abarca desde el Estado de San Luis Potosí hasta el Estado de

Chihuahua; y es por esto que la afectación en las superficies del Proyecto no serán significativas a este ecosistema.

- F. Los aspectos abióticos que pudieran presentar una mayor afectación serán: la geología superficial y profunda así como la hidrología y edafología. En materia del agua de mina se tendrán medidas de control como las piletas de sedimentación para el tratamiento de la misma (en caso de ser necesario); en materia de edafología se tendrá la recuperación del horizonte A del suelo, así como la marcación de las superficies a afectar para prevenir impactos en áreas que no sea necesario.

En materia Socioeconómica:

- G. El proyecto generará fuentes de empleo para las personas de la región, la cual se localiza en sitios en donde es difícil que otras actividades o sectores lleguen a generar fuentes de trabajo.
- H. Desde la compra de terrenos, hasta la contratación de los pobladores resulta en una mayor derrama económica, que modifica la calidad de vida en la región desde los tipos de vivienda hasta los servicios a los cuales tienen acceso.
- I. A nivel regional y estatal, la contratación de grandes proveedores y servicios reditúa en el flujo económico de muchos sectores (hotelero, servicios, refacciones, construcción, etc...) los cuales se ven beneficiados por el desarrollo del Proyecto.

En general se puede concluir que el Proyecto Juanicipio, de ser desarrollado podrá atraer y genera múltiples beneficios para las comunidades vecinas y para la región, y que de ser positivos los resultados, estos beneficios podrán ampliarse aun más.

El costo ambiental que implica este tipo de proyectos es considerable, debido al tipo de obras y a sus características particulares, sin embargo y conforme al entorno del proyecto así como las medidas de prevención y mitigación a adoptar se puede concluir que este proyecto será ambientalmente responsable y que el costo ambiental contra el beneficio a generar quedará saldado con creces.

Es importante señalar, que esta relación se alcanza si se cumplen con las medidas de control y mitigación de los impactos ambientales negativos por lo que deberá de ponerse especial atención en la aplicación y desarrollo de las mismas.

VIII. Identificación de los instrumentos Metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información.

Para la elaboración de este documento, fue necesario recabar información oficial, así como realizar estudios en el lugar del predio, evaluar el proyecto desde el punto de vista de diferentes ramas y elaborar diversos documentos de apoyo, a continuación se presenta el listado de los anexos que se incluyen en esta Manifestación y que comprenden mucha de la información complementaria para la completa comprensión del entorno y del Proyecto minero:

ANEXOS

#	Anexo	Descripción
1	Acta Constitutiva	Escritura Pública de la constitución de la empresa
2	Título de concesión minera	Concesión federal para el aprovechamiento de minerales
3	Escrituras y convenios	Acreditación de la propiedad de los terrenos superficiales
4	Registro Federal de Causante	Registro de la inscripción ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público
5	Representante Legal	Escritura Pública que contiene el poder del representante Legal
6	Responsable Técnico	Acreditación del responsable técnico de la elaboración de la MIA
7	Plano de localización	Planos con la localización del Proyecto a nivel regional y nacional
8	Plano con colindantes	Plano que señala las colindantes del Proyecto
9	Distribución de instalaciones	Plano con la distribución de las obras, superficie y caminos de acceso
10	Diseño de Línea eléctrica	Plano con la distribución y diseño de la línea eléctrica para abastecimiento de energía del Proyecto.
11	Carta de vegetación y uso de suelo	Carta de INEGI que contiene los tipos de vegetación y uso del suelo
12	Cambio de uso de suelo	Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo
13	Uso del Agua	Plano con la ubicación de los cuerpos de agua mas inmediatos
14	Programa de Trabajo	Programa de trabajo para el desarrollo del Proyecto
15	Programa de Rescate y Reubicación de especies	Contenido del Programa de Rescate, principal medida de mitigación
16	Diseño de las obras	Esquema del diseño del Tiro y la Rampa
17	Actividades de exploración	Aviso a SEMARNAT del inicio de actividades de exploración en la zona
18	Caminos de acceso y vialidades	Plano que contiene el diseño y desglose de los caminos de acceso y vialidades del Proyecto
19	Abandono y Restitución	Índice del probable contenido del Plan de Abandono y Restitución
20	Normatividad aplicable	Listado de las Normas oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto
21	Áreas naturales Protegidas	Plano con la localización de las áreas naturales protegidas cercanas al proyecto
22	Carta climática del proyecto	Cartas INEGI de efectos climáticos.
23	Carta Geológica	Carta INEGI con los rasgos geológicos en el área del Proyecto
24	Carta Sismológica	Carta Nacional de Sismos
25	Estudio Edafológico	Estudio de suelos realizado en el área del Proyecto
26	Carta Hidrológica	Cartas de INEGI de aguas superficiales y subterráneas
27	Estudio de Rasgos biológicos	Estudio de Rasgos biológicos realizado en el área del Proyecto.
28	Evaluación de Impactos	Metodología de Identificación y evaluación de impactos generados por el Proyecto y sus resultados