

CONSULTA PÚBLICA

MINERA PEÑASQUITO, S.A. DE C.V.
Mazapil, Zacatecas

INTRODUCCIÓN

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para Sector Cambio de Uso de Suelo, se presenta como requisito para la regularización en materia de evaluación de Impacto Ambiental del proyecto "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" el cual forma parte de la actual infraestructura de la empresa Minera PEÑASQUITO, mencionando que dicho proyecto se sitúa en terrenos del predio conocido "El Peñasco", en el Valle de Mazapil, ubicado aproximadamente a 11 km., del poblado de Mazapil, en el municipio de Mazapil, Zacatecas.

De acuerdo al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Con el propósito de cumplir con lo establecido en la Ley y dando cumplimiento de Regularización de actividades ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Delegación en el Estado de Zacatecas; en alcance a los procedimientos administrativos **Resolución No. 094/RN-IA/2012** y **Resolutivo No. 004/RN-IA/2014** establecidos por la PROFEPA; y de acuerdo a las características del proyecto se presenta el siguiente manifiesto a fin de que la obra propuesta sea evaluada y autorizada para la regularizar las obras que conforman el proyecto, por la autoridad competente, además de transparentar en materia de medio ambiente todas y cada una de las obras proyectadas y ejecutadas en la empresa Minera Peñasquito.

En este sentido se proporcionan todos los elementos técnicos necesarios para la evaluación de dicho proyecto, los cuales se basan en la Guía de Elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular para Sector Cambio de Uso de Suelo publicado por SEMARNAT. El proyecto "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" es promovido por la empresa Minera Goldcorp - Minera Peñasquito, S.A. de C.V., dicha empresa se dedica al aprovechamiento de un yacimiento mineral con valores de plata, oro, plomo y zinc, mediante la explotación a tajo abierto y su beneficio a través de una planta con procesos de flotación para la obtención de concentrados de plomo y zinc con valores de plata y oro; así como la lixiviación en montones de los minerales de bajos contenidos metálicos, principalmente oro y plata; mediante el proceso de extracción a través de una planta con proceso *Merrill Crowe*. Cabe mencionar que los procesos productivos de la empresa requieren el suministro de agua fresca, de acuerdo a información proporcionada por el promovente del proyecto se estima un suministro requerido de 95,000 m³/día para la operación de la minera, sin embargo actualmente el volumen real suministrado a la empresa Minera Peñasquito es de 85,437 m³/día, de los cuales más del 57% (49,086 m³/día) del volumen de agua se obtiene de un complejo de pozos de producción ubicados en la parte oeste de la actual infraestructura de la minera denominado "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" proyecto que integra la presente manifestación de impacto ambiental. Por otra parte el 35% (29,958 m³/día) del volumen de agua es extraído de



pozos de desagüe y el 7% (6,393 m³/día) del volumen de agua es obtenido del agua recuperada de un proceso que se realiza en la presa de jales.

El déficit de agua para Minera Peñasquito repercute directamente en el proceso de flotación de sulfuros. Actualmente con el volumen de 66,981 m³/día que se suministra en el proceso de planta sulfuros (quebradora, molienda y flotación), solo se logran procesar 106,319 ton/día; para alcanzar una producción de 150,000 ton/día, se requiere suministrar 27,519 m³/día (10.04 millones de m³/año). Asimismo es importante señalar que se tiene una pérdida promedio estimada de agua por evaporación de 10,446.47 m³/día (3.8 millones de m³/año) en todo el proceso de flotación (incluye la presa de jales) volumen de agua que también deberá de recuperarse. Como antecedente a esto la empresa Minera Peñasquito, ha desarrollado proyectos para el suministro sostenible de agua subterránea que se requiere de 95,000 m³/día para la operación de Minera Peñasquito, realizando el escenario de que el suministro sea abastecido en un 34.32% de los Campos de Pozos de Agua, Torres & Vergel, un 31.99% del campo de pozos de agua del norte NWF, un 27.76% de pozos de desagüe y el 5.92% del agua recuperada de proceso de la presa de jales.

Bajo esta premisa es necesario desarrollar proyectos que permitan seguir con el suministro de agua fresca para seguir manteniendo actividades productivas, con el objetivo de alcanzar las metas de producción que se tienen establecidas, las cuales están basada en cinco atributos clave establecidas por el consorcio Goldcorp: crecimiento, bajos costos de efectivo, mantener un sólido estado de cuentas, operar en regiones con bajo riesgo político y manejar sus negocios de manera responsable.

En este sentido se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" con la finalidad de que el proyecto en mención sea viable a las actividades de operación, mantenimiento y abandono del sitio de la actual infraestructura de pozos de producción y observación de agua, los cuales se encuentran ubicados en el predio denominado El Peñasco, dentro del Valle de Mazapil, Zacatecas. El proyecto "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" integra en primera instancia la infraestructura de 99 pozos de agua. De los cuales 59 son para producción y 40 de observación. A la fecha de elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental se reconocen un total de 59 pozos registrados ante la Comisión Nacional del Agua, para actividades de producción o extracción de agua fresca, los cuales fueron construidos a partir del año 2009, sin embargo fue posible verificar que actualmente 2 pozos se encuentran sin infraestructura para actividades de producción, asimismo es posible confirmar que 6 pozos registrados en actividades de producción se encuentran fuera de operación temporalmente; en este sentido se menciona que únicamente se encuentran en actividades de producción un total de 51 pozos de los 59 pozos registrados ante CNA. Por otra parte se tiene la infraestructura de un total de 40 pozos registrados para actividades de observación y monitoreo del acuífero Cedros, sin embargo se registra que 1 pozo de observación se encuentra desmantelado, por lo anterior se tiene un total de 39 pozos de observación. Recapitulando el presente estudio menciona el alcance de un total de 99 pozos de los cuales 51 pozos de producción y 39 pozos de observación se encuentran en funcionamiento, teniendo entonces un total de 90 pozos en actividades (producción y observación) y 9 fuera de operación. Aunado a esto es importante mencionar que existen cinco plataformas (VW-15, VW-16, VW-17A, VW-18 y TOW-1) en donde se ubican en un mismo sitio el pozo de producción y el pozo de perforación.

La infraestructura anteriormente descrita de pozos de producción y observación se complementa con obras de apoyo: plataformas de pozos, accesos a los pozos, estación de re-bombeo TK-01, líneas de conducción y línea de distribución eléctrica. Cabe mencionar que el desarrollo de las actividades de preparación del sitio y construcción de la infraestructura que integra el proyecto



“Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” (plataformas de pozos, caminos de acceso para los pozos, estación de re-bombeo, líneas de conducción y línea de distribución eléctrica) se realizó sin contar con la autorización pertinente en materia de impacto ambiental. Es de suma importancia hacer mención que dicho proyecto presenta las siguientes resoluciones administrativas ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Delegación en el Estado de Zacatecas.

1. Procedimiento Administrativo 2012

El periodo de construcción de los pozos inicio desde 2009 a 2013, en donde se realizaron actividades de preparación del sitio y construcción de parte de la infraestructura actual del proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” tal como lo menciona el **Acuerdo de Emplazamiento No. ZAC.-SJ.R.N.112/2012** emitido por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Delegación en el Estado de Zacatecas y en consecuencia al **Expediente Administrativo Núm. PFPA/38.3/2C.27.5/0080-12**, con fecha del día cuatro de octubre de dos mil doce. Asimismo se emite en ese mismo año la **Resolución No. 094/RN-IA/2012** por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Delegación en el Estado de Zacatecas y en consecuencia al Expediente Administrativo Núm. PFPA/38.3/2C.27.5/080-12, con fecha de tres días del mes de diciembre de dos mil doce. En donde se asientan los siguientes hechos y omisiones:

“Durante el recorrido de campo por los terrenos del predio conocido El Peñasco, en el valle de Mazapil, ubicado aproximadamente a 11 km., del poblado de Mazapil, en el municipio de Mazapil, Zac., se detectó un cambio de uso de suelo en terreno forestal consistente en la ubicación y establecimiento de 43 (cuarenta y tres) pozos de agua, así como la apertura de caminos de acceso a los mismos, ya que surten al proyecto “Ampliación del Proyecto Minero Peñasquito”, removiendo vegetación de tipo forestal en una superficie: para la apertura de caminos nuevos 10-25-00 Hectáreas y en el establecimiento de 38 pozos de agua una superficie 4-50-00 hectáreas, siendo la superficie total afectada de 14-75-00 hectáreas, afectando especies características del matorral xerófilo, específicamente del tipo micrófilo, observándose algunos elementos de matorral desértico rosetófilo, entre las cuales se encuentran la gobernadora (Larrea tridentata), nopal (Opuntia sp. O imbricata, O. macrodasys O. rastrera), palma samandoca y china (yucca carnerosana y Y. Filifera), maguey (Agave sp.), zacate cortadillo (Nolina cespitifera), Mezquite (prosopis glandulosa), Huizache (Acacia sp.), sotol (Dasylirion cedrosanum), ocotillo (Fouqueria splendens), guapilla (Hechtia pondantha), y pastos nativos, observándose los residuos de la vegetación removida en la periferia del mismo.

Las obras arriba mencionadas se efectuaron en un terreno de tipo forestal el cual presenta, según observaciones realizadas en terrenos aledaños al área afectada, una cobertura vegetal del 20% al 30% y una pendiente de 2%”. Es importante mencionar que cinco pozos de agua se establecieron en zonas agrícolas: TW12, TW01, TW13, TW03 Y TW11.

2. Procedimiento Administrativo 2014

Por otra parte, se han desarrollado actividades de operación y mantenimiento de la infraestructura del proyecto “Campo de Pozos de Agua, Torres & Vergel”, así como el establecimiento de algunos otros pozos de producción (MW-01, MW-02 y MW-03) sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, tal como lo menciona la **Orden de Inspección No. ZA017RN2014**, emitido por la Procuraduría de Protección al Ambiente, Delegación en el Estado de Zacatecas, con fecha del 04 de marzo de 2014; aunado al **Acta de Inspección No. RN017/2014**, con fecha del 04 de marzo de 2014. En este sentido a continuación se mencionan como antecedente del presente Expediente Administrativo lo siguiente:

Durante el recorrido de campo realizado por los terrenos del predio conocido localmente como El Peñasco, en el Valle de Mazapil, ubicado aproximadamente a 11 kilómetros del poblado de Mazapil,



en el municipio de Mazapil, se detectó un cambio de uso de suelo en terreno forestal consistente ubicación y establecimiento de 43 (cuarenta y tres) pozos de observación (que utilizan para el monitoreo del acuífero y 16 pozos (dieciséis) de producción de agua (de estos catorce están equipados y dos sin equipo de extracción, solo se encuentran perforados), así como la apertura de accesos a los mismos. De los 16 pozos únicamente 14 son los que actualmente surten agua para los procesos de beneficio de mineral al proyecto "Ampliación del Proyecto Minero Peñasquito", removiendo vegetación de tipo forestal siendo la superficie total afectada de 71-25-00 hectáreas, afectando especies características de matorral xerófilo, específicamente del tipo micrófilo, observándose algunos elementos de matorral desértico, entre las cuales se encuentran la gobernadora (*Larrea tridentata*), nopal (*Opuntia* sp. *O. imbricata*, *O. macrodasy* *O. rastrera*), palma samandoca y china (*yucca carnerosana* y *Y. Filifera*), maguey (*Agave* sp.), zacate cortadillo (*Nolina cespitifera*), Mezquite (*prosopis glandulosa*), Huizache (*Acacia* sp.), sotol (*Dasyllirion cedrosanum*), ocotillo (*Fouqueria splendens*), guapilla (*Hechtia pondantha*), y pastos nativos, observándose los residuos de la vegetación removida en la periferia del mismo.

Las obras antes mencionadas se efectuaron en un terreno de tipo forestal el cual presenta, según observaciones realizadas en terrenos aledaños a la zona afectada, una cobertura vegetal del 20 al 30% y una pendiente de 2 a 4%.

Por su parte la misma dependencia emite un **Acuerdo de Emplazamiento**, procediendo a entregar el Oficio **Resolutivo No. 004/RN-IA/2014**, de acuerdo al **Expediente Administrativo Número: PFPA/38.3/2C.27.5/2C.27.5/0006-14**, con fecha del veinte de marzo del años dos mil catorce, en donde se indica a la empresa Minera Peñasquito, realizar MEDIDAS CORRECTIVAS, además de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría, para el sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para las obras y actividades de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio y la Protección Ambiental en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

A. Someterse al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. PLAZO 10 DÍAS HÁBILES.

Por lo referido anteriormente y dando continuidad con el sometimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, para el Proyecto "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel"; se realizó el proceso necesario para el desarrollo del análisis del proyecto, considerando como ejecutadas las etapas de preparación y construcción y en proceso y por realizar las etapas de operación, mantenimiento y cierre; analizando se integren las resoluciones administrativas e integrando en un mismo proyecto la **REGULARIZACIÓN** del establecimiento de 99 pozos de agua (59 pozos con actividades de producción y 40 pozos con actividades de observación).



De acuerdo a los procedimientos administrativos, estos se distribuyen de la siguiente manera:

PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE ACUERDO CON PROFEPA			
AÑO	NO. DE POZOS EN PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO	CARACTERÍSTICAS DE POZOS	SUPERFICIE A REGULARIZAR
2012	38 Pozos en terrenos forestales	38 Pozos de producción	14-75-00 ha
2014	59 Pozos en terrenos forestales	43 pozos para observación y monitoreo del acuífero	71-25-00 ha
		16 pozos de producción (14 equipados y 2 perforados sin equipamiento.	

En consideración a lo que se manifiesta en las resoluciones administrativas, se requiere regularizar un total de 97 pozos de agua en los cuales se realizan actividades de producción y observación en una superficie forestal de 86-00-00 ha.

CONCEPTO	SUPERFICIE (HAS)
Caminos de Accesos	49.76 ha
Línea de Conducción	8.30 ha
Línea Eléctrica	6.38 ha
Planillas de Pozos de Observación	8.10 ha
Planillas de Pozos de Producción	12.74 ha
Estación de Re-bombeo TK01	0.71 ha
Total	86.00 has

Asimismo se menciona que la empresa Minera Peñasquito realizará el cierre del pozo TW-20 (fuera de funcionamiento), por lo que se realizarán actividades de revegetación del sitio, considerándose las condiciones originales del sitio. En consecuencia en la resolución administrativa **No. 004/RN-IA/2014**, se encuentran 2 pozos (repetidos), es decir se ubican en las mismas coordenadas UTM; además de considerar los pozos de observación (TOW-7) y (VOW-5), los cuales quedaran fuera de funcionamiento, realizándose actividades de revegetación del sitio. Una vez que se inicien dichas actividades se dará notificación a la Secretaría para su conocimiento.

Para lo cual fue delimitado un Sistema Ambiental realizando diversos estudios de campo y gabinete a partir de los cuales se presentan todos los elementos técnicos necesarios para la evaluación del proyecto, además en el presente manifiesto se integran las características particulares, la magnitud del proyecto y todas las actividades a desarrollar, así como los elementos del medio biótico y abiótico, considerando los posibles impactos que se puedan ocasionar sobre el ambiente en cada una de las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio. Por su parte el Diagnóstico Ambiental, en base a un análisis de ponderación visual mediante la evaluación de factores ambientales, muestra que el sitio presenta una calidad ambiental media. Respecto a la metodología utilizada para la evaluación de impacto ambiental, se encontró diversas afectaciones, de las cuales la gran mayoría son susceptibles de prevenir, reducir, remediar, rehabilitar y compensar. En este mismo concepto, se reitera que las actividades de operación, mantenimiento y abandono del sitio



del proyecto, no provocará la aparición de impactos que causen un desequilibrio o alteración al medio ambiente, sin embargo se aplicarán un conjunto de medidas de prevención y mitigación, para minimizar los efectos ocasionados al medio ambiente.

Finalmente de acuerdo a los pronósticos ambientales y a la evaluación de alternativas, el proyecto "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" se observa viable técnica, jurídica, socioeconómica y ambientalmente, siempre y cuando se cumpla con la ejecución de las medidas de mitigación propuestas, medidas correctivas y las que la autoridad considere pertinentes en caso de contar con los permisos correspondientes.

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

PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental - Modalidad Particular

Sector Cambio de Uso de Suelo

"Campo de Pozos de Agua, Torres & Vergel"

Estudio de riesgo y su modalidad

De acuerdo a los procesos involucrados en el presente proyecto, este no comprende el desarrollo de actividades altamente riesgosas y como consecuencia no requiere la presentación de un Estudio de Riesgo.

Ubicación del proyecto

El proyecto que se desea desarrollar se localiza en las coordenadas geográficas Latitud norte 24°36'27.0" y Latitud oeste 101°49'13.2" con DATUM WGS84, al noreste del estado de Zacatecas, dentro del municipio de Mazapil.

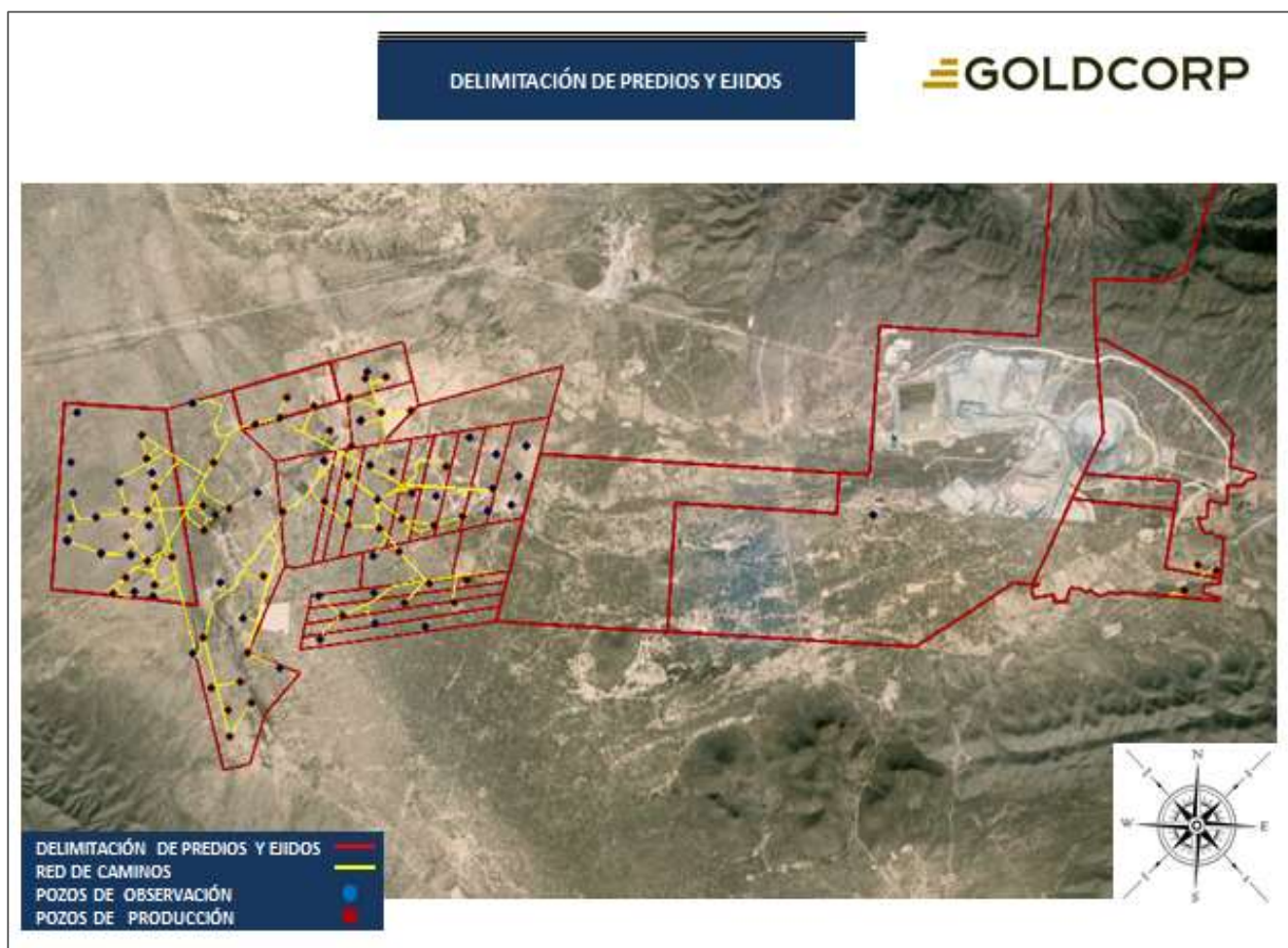




Imagen 1. Ubicación geográfica del predio de la empresa Minera Peñasquito

De manera general las obras se encuentran en terrenos del predio conocido localmente como “El Peñasco” en el Valle de Mazapil, el cual se localiza a 11 km del municipio de Mazapil, Zacatecas.

Asimismo de manera particular el establecimiento y ubicación de los pozos de producción y observación, así como toda la infraestructura (plataformas de pozos, caminos, estación de re-bombeo, líneas de conducción y línea de distribución eléctrica) que en su conjunto forman el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” se encuentran ubicadas al interior de varios predios y ejidos comunales. Es decir se terrenos en posesión de Minera Peñasquito, adquiridos a pequeños propietarios y terrenos convenidos en ocupación temporal con los Ejidos.



Microlocalización geográfica de los predios y ejidos que abarca el proyecto

En la siguiente tabla, se muestra las condiciones de los pozos de agua, de acuerdo a los procedimientos administrativos, 2012 y 2014.

Distribución de pozos de agua de acuerdo a PROFEPA

PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE ACUERDO CON PROFEPA			
AÑO	NO. DE POZOS EN PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO	CARACTERISTICAS DE POZOS	SUPERFICIE A REGULARIZAR
2012	38 Pozos en terrenos forestales	38 Pozos de producción	14-75-00 ha
2014	59 Pozos en terrenos forestales	43 pozos para observación y monitoreo del acuífero	71-25-00 ha
		16 pozos de producción (14 equipados y 2 perforados sin equipamiento.	

Superficie del Proyecto

Considerando las características técnicas del proyecto, se determinan las superficies que actualmente ocupa el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”, asimismo dicha superficie requiere regularizarse para la operación y/o funcionamiento, así como el abandono o clausura de los pozos de producción de agua y pozos de monitoreo actualmente establecidos en el área.

. Superficies a regularizar del proyecto

CONCEPTO	SUPERFICIE (HAS)	PORCENTAJE
Caminos de Accesos	49.76 ha	57.86%
Línea de Conducción	8.30 ha	9.66%
Línea Eléctrica	6.38 ha	7.42%
Planillas de Pozos de Observación	8.10 ha	9.42%
Planillas de Pozos de Producción	12.74 ha	14.81%
Estación de Re-bombeo TK01	0.71 ha	0.83%
Total	86.00 has	100.00%

Tiempo de vida útil del proyecto

Duración total incluye etapas

El proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” contempla de manera general un periodo de 25 años vida desde el inicio de las actividades, hasta la culminación de las mismas.

El desarrollo la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto fue desarrollado en diversos periodos de tiempo, inicialmente dichas actividades comenzaron a desarrollarse desde el año 2008, colocando la infraestructura necesaria para algunos pozos de observación, sin embargo en el 2009 se realizó la instalación de la infraestructura de la mayoría de los pozos de producción con una duración de aproximadamente 12 meses, asimismo en el año 2013 se realizó la instalación de tres plataformas de pozos de producción, ya que en este sentido CNA entrego los Títulos de Concesión.

En lo que se refiere a las etapas de operación y mantenimiento de las plataformas de los pozos y de la infraestructura necesaria para su funcionamiento se estima sea en un periodo de 25 años; en lo que confiere la etapa de abandono del sitio se considera la desmantelación de toda la infraestructura y el taponeo en un periodo de 5 años. En este sentido se estima que el tiempo de vida útil para las actividades (operación y/o funcionamiento y el abandono) que ocupan la presente manifestación sea de 20 años, esto dependerá de las actividades propias de la correcta aplicación del mantenimiento preventivo y correctivo que se le dé al equipo y maquinaria utilizado para las actividades, así como de las condiciones necesarias del uso y de las actividades que se desarrollen en el lugar, de lo cual dependerá en cierta medida la vida útil del proyecto.



RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Nombre o razón social

La empresa responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental y contenido del mismo es **Consultores en Ecología con Visión Integral, S.A. de C.V. (COREVI)**.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El corporativo internacional GOLDCORP es una de las empresas productoras de oro de mayor antigüedad y de más rápido crecimiento del mundo, con operaciones y proyectos de desarrollo localizados en jurisdicciones seguras en distintos puntos del continente americano. El grupo Goldcorp es una empresa canadiense con sede en Vancouver, Columbia Británica; emplea a más de 14,000 personas en todo el mundo. La compañía está comprometida con prácticas mineras responsables y está en una muy buena posición para demostrar un rendimiento y un crecimiento sostenibles y destacados en la industria.

El grupo Goldcorp a través de los años ha establecido nuevos objetivos de crecimiento, los cuales se originan como respuesta al incremento de las actividades de la empresa, derivadas de estrategias comerciales para orientar acciones hacia nuevos objetivos a nivel mundial. Dentro del esquema de la estrategia global, se ha marcado una ambiciosa meta de producción en oro, cabe mencionar que para alcanzar dichos objetivos, Goldcorp permanece concentrado en cinco atributos clave: crecimiento, bajos costos de efectivo, mantener un sólido estado de cuentas, operar en regiones con bajo riesgo político y manejar sus negocios de manera responsable. Mencionado que los activos de operación de Goldcorp incluyen cinco minas en Canadá y los Estados Unidos, tres minas en México y dos más en Centro y Sudamérica. Goldcorp también tiene una sólida cartera de proyectos, incluyendo el proyecto Cerro Negro en Argentina, el proyecto de oro Eléonore en Quebec, Canadá, el proyecto Cochenour en Ontario, Canadá, el proyecto El Morro (70% de interés) en Chile y el proyecto Pueblo Viejo (40% de interés) en la República Dominicana. Estos valiosos activos, junto con muchos más, harán posible un importante crecimiento en términos de producción para los años venideros.

Bajo esta premisa, se presenta el proyecto "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" el cual pertenece a Minera Peñasquito una de las tres minas que tiene Goldcorp en México; dicho proyecto es promovido por la empresa del mismo nombre, el cual implica la regulación de 99 pozos de agua, así como de la infraestructura que integra el proyecto (plataformas de pozos, caminos, estación de re-bombeo, líneas de conducción y línea de distribución eléctrica), específicamente para actividades de operación, mantenimiento y abandono del sitio.

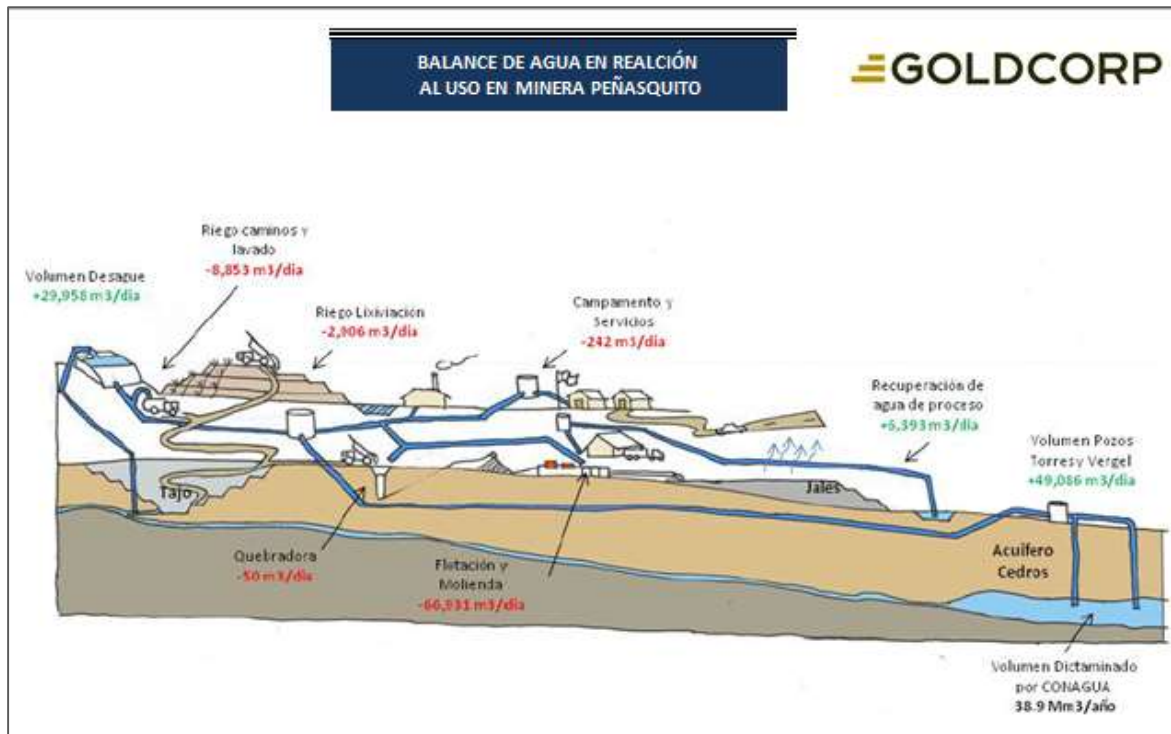




Imagen 2. Infraestructura de Minera Peñasquito

El proyecto "Campo de Pozos de Agua, Torres& Vergel" forma parte complementaria de la actual infraestructura de Minera Peñasquito, la cual se ubica en el estado de Zacatecas, se estima que presenta una vida de mina (reservas) de 23 años; Minera Peñasquito S.A. de C.V., es una empresa cuyo giro principal es la explotación a cielo abierto de dos yacimientos polimetálicos para la obtención de oro, plata, zinc y plomo, realizando dos procesos de beneficio: uno para el mineral de óxidos, a través de la lixiviación en montones y su extracción a través de una planta *Merrill Crowe para obtener oro y plata* y otro para el de sulfuros a fin de obtener concentrados de plomo y zinc. Acorde a los resultados obtenidos en los años 2010 y 2011 se determinó un incremento significativo en las reservas de minerales, de acuerdo a datos proporcionados por la empresa en 2012 se estimó una producción de oro de 370,000 – 390,000 oz.

Bajo este esquema, la demanda de infraestructura necesaria para el suministro de agua fresca para el procesamiento y beneficio del mineral, requiere de la producción de agua para los procesos de beneficio de mineral al proyecto "Ampliación del Proyecto Minero Peñasquito". El volumen de 66,981 m³/día que se suministra en el proceso de planta sulfuros (quebradora, molienda y flotación), solo se logran procesar 106,319 ton/día; para alcanzar una producción de 150,000 ton/día, se requiere suministrar 27,519 m³/día (10.04 millones de m³/año). Asimismo es importante señalar que se tiene una pérdida promedio estimada de agua por evaporación de 10,446.47 m³/día (3.8 millones de m³/año) en todo el proceso de flotación (incluye la presa de jales) volumen de agua que también deberá de recuperarse. Como antecedente a esto la empresa Minera Peñasquito, se ha desarrollado proyectos para el suministro sostenible de agua subterránea que se requiere de 95,000 m³/día para la operación de Minera Peñasquito, realizando el escenario de que el suministro sea abastecido en un 34.32% de los Campos de Pozos de Agua, Torres & Vergel, un 31.99% del campo de pozos de agua del norte NWF, un 27.76% de pozos de desagüe y el 5.92% del agua recuperada de proceso de la presa de jales. Considerando lo anteriormente expuesto, el proyecto en mención es totalmente compatible con las actividades que actualmente se desarrollan en el área y no generarán impactos ambientales significativos diferentes a los ya identificados y controlados dentro de la empresa.



Balance de agua en relación al uso en minera peñasquito

La obra proyectada contempla un periodo total de 25 años desde el inicio de las actividades de preparación del sitio, construcción de las plataformas de pozos y colocación de infraestructura para el funcionamiento de los pozos de agua, mencionando que dichas actividades ya fueron efectuadas; se estima que el tiempo para la etapa de operación y mantenimiento desde el inicio de actividades sea de 20 años, esto dependerá de las actividades propias de la correcta aplicación de mantenimiento preventivo y correctivo que se den a las obras antes mencionadas.



Imagen 3. Plataformas de pozos de agua e infraestructura para su funcionamiento

Por otra parte durante las actividades de preparación del sitio y construcción de las plataformas de pozos de agua, así como la instalación de la infraestructura que conforma el proyecto (plataformas de pozos, caminos, estación de re-bombeo, líneas de conducción y línea de distribución eléctrica), se aprovecharon las condiciones naturales del terreno para alcanzar las características técnicas de cada elemento. Asimismo es importante mencionar que las actividades de operación, mantenimiento y abandono del sitio (cierre de actividades) engloba lo siguiente:

1) Operación y mantenimiento de pozos de agua: El sistema consiste en la operación y mantenimiento de pozos de producción y observación, los cuales ya se encuentran perforados sobre plataformas; dichos pozos se comunican mediante una línea de distribución con ramales de HDPE, comunicando a los pozos con la estación de re-bombeo TK-01; a su vez esta se conecta a una línea de conducción (tubería de acero al carbón) en una longitud total de aproximadamente 49.10 km. De esta manera se permite hacer eficiente el suministro de agua hacia las instalaciones de la empresa Minera Peñasquito.

Mantenimiento de caminos: Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo a la superficie de rodamiento que presentan los caminos existentes para llegar a las plataformas de los pozos de agua tanto de producción como de observación.

Operación y mantenimiento a la estación de re-bombeo TK-01: La cual permite elevar el flujo de agua desde un nivel energético inicial a un nivel energético mayor para el abastecimiento de agua desde los pozos de producción hasta las instalaciones de la empresa Peñasquito.

Mantenimiento de líneas de conducción (primaria y secundaria): La línea de conducción de agua o acueducto principal, además de líneas línea de distribución con ramales de HDPE permiten el transporte del agua desde los pozos de producción pasando por la estación de re-bombeo TK-01 y ahí es enviado el recurso por medio de una línea de conducción o acueducto (tubería de acero al carbón) en una longitud total de aproximadamente 49.10 km. hasta llegar a las instalaciones de la mina Peñasquito.

Mantenimiento de la red eléctrica: la cual permite el funcionamiento del equipo requerido para las actividades de producción o extracción y transporte de agua fresca.

2) Abandono de sitio (cierre de actividades): Las actividades contempladas en esta etapa consiste en el taponeo de los pozos, después de la producción permitida y por consiguiente el monitoreo del acuífero y el desmantelamiento de las la infraestructura instalada y restauración en el sitio.

A la fecha de elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental se reconocen un total de 59 pozos registrados ante la Comisión Nacional del Agua, para actividades de producción o extracción de agua fresca, los cuales fueron establecidos desde el año 2009 y 2013, sin embargo fue posible verificar que actualmente 2 pozos perforados y sin equipamiento, asimismo es posible confirmar que 6 pozos registrados en actividades de producción se encuentran fuera de operación temporalmente; en este sentido se menciona que únicamente se encuentran en actividades de producción un total de 51 pozos de los 59 pozos registrados ante CNA. Por otra parte se tiene la infraestructura de un total de 40 pozos registrados para actividades de observación y monitoreo del acuífero Cedros, sin embargo se registra que 1 pozo de observación se encuentra fuera de operación, por lo anterior se tiene un total de 39 pozos de observación. Recapitulando el presente estudio menciona el alcance de un total de 99 pozos; de los cuales 51 pozos de producción y 39 pozos de observación se encuentran en funcionamiento, teniendo entonces un total de 90 pozos en actividades (producción y observación) y 9 fuera de operación. Aunado a esto es importante mencionar que existen cinco plataformas en donde se ubican en un mismo sitio el pozo de producción y el pozo de perforación. En la siguiente tabla se muestran la distribución que actualmente tienen los pozos en el sitio del proyecto, mencionado que se registraron un total de 99 pozos, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera.



Número de pozos actuales en el sitio

POZOS	CARACTERÍSTICAS		CANTIDAD
Pozos de Producción	51 pozos en producción actualmente	2 pozos se encuentran perforados y sin infraestructura	59 pozos
		6 pozos se encuentran fuera de operación temporal	
		51 pozos en producción actualmente	
Pozos de Observación y/o Monitoreo	39 pozos de observación y/o monitoreo actualmente	1 Pozo se encuentra fuera de operación	40 pozos
No. de pozos en Total			99 pozos

Descripción general del proceso de operación del suministro de agua fresca - proceso.

El agua fresca es extraída del acuífero a través de las captaciones de agua subterránea y canalizada a través de tubería de HDPE hasta el tanque de almacenamiento TK-01 el cual cuenta con una capacidad 1,900 m³. A partir de este tanque, el agua se envía a través de una tubería de acero al carbón de 36”, impulsada por siete bombas colocadas al lado del TK-01 hasta una distancia aproximada de 17 km, descargando en una segunda estación de bombeo formada por el tanque TK-08 (350 m³) y por siete bombas que impulsan el agua a través de la tubería de 36” hasta la pileta de almacenamiento PD02, la cual tiene una capacidad de 100,000 m³. Entre el rebombeo del TK-08 y la pileta PD02, se encuentra una derivación hacia la planta de sulfuros con caudal regulado de acuerdo con sus necesidades. El agua sale como agua de proceso hacia la presa de jales con el fin de depositar el material sólido, de modo que el agua limpia fluye hacia la zona de barcazas de la presa cuya función es bombear el agua de nuevo hacia la planta, estableciendo un circuito cerrado. Las pérdidas en este circuito las constituyen principalmente la evaporación y el agua que queda retenida en el jal, cuyo tamaño en granulometría corresponde con arenas y arcillas. De esta manera, el agua fresca de los pozos se utiliza para reponer éstas pérdidas.



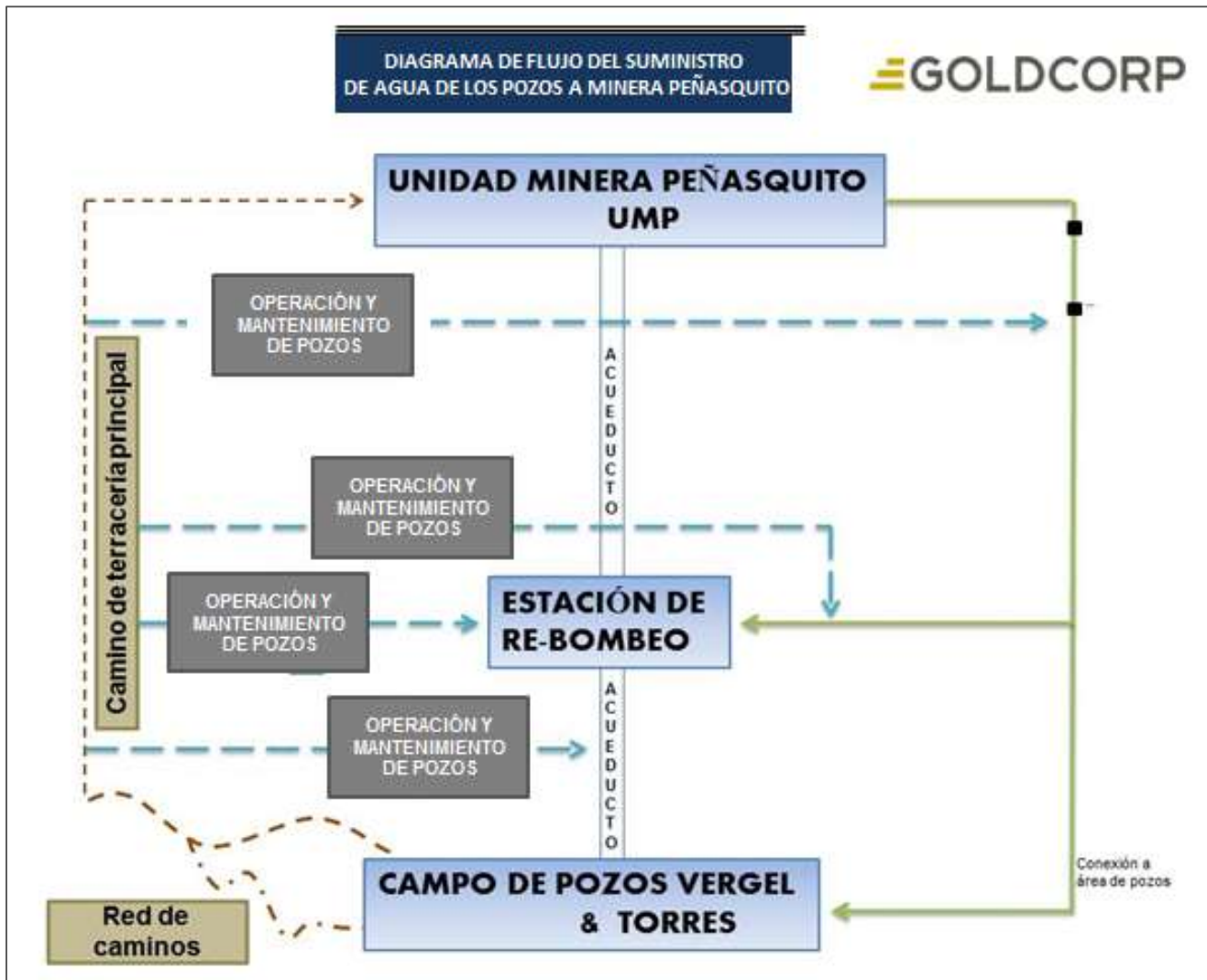


Imagen 4. Diagrama de flujo del proceso de suministro de agua por medio de pozos

La inserción del presente proyecto, pretende ampliar la capacidad de suministro de agua a las instalaciones de Minera Peñasquito, principalmente a los procesos de beneficio de mineral, suministrando de manera constante el vital líquido para su utilización. En este sentido con relación a las disposiciones ambientales Federales y Estatales el proyecto “Campo de Pozos de Agua, Torres & Vergel”, deberá sujetarse al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a lo requerido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28, así como en la Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas.

ARTÍCULO 28.- “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”

Por lo referido anteriormente y dando continuidad con el sometimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, para el Proyecto “Campo de Pozos de Agua, Torres & Vergel”; se integran

las resoluciones administrativas para formar en un mismo proyecto la **REGULARIZACIÓN** del establecimiento de 99 pozos de agua con actividades de producción y observación, instalados en uso de suelo forestal.

Ubicación física del proyecto

Minera Peñasquito, se ubica al noreste del estado de Zacatecas. De manera general las obras proyectadas se encuentran en terrenos del predio conocido localmente como "El Peñasco" en el Valle de Mazapil, el cual se localiza a 11 km del municipio de Mazapil, en las coordenadas geográficas Latitud norte 24°36'27.0" y Latitud oeste 101°49'13.2" con DATUM WGS84. La manera de acceso es por la carretera estatal Mazapil-Cedros o bien por la carretera estatal La Pardita-Cedros.



Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio en m²

Actualmente el proyecto integral dispone de una superficie de regularización de tipo forestal de 86.00 ha en base a sus características de superficie del proyecto. En lo referente a la superficie que ocupan actualmente los pozos de agua (producción y observación) se dispone de una superficie de 86.00 ha. En la siguiente tabla se indican las superficies ocupadas de cada área proyectada.

Tabla 1. Áreas ocupadas en el proyecto

CONCEPTO	SUPERFICIE HA	SUPERFICIE m ²
Caminos de Accesos	49.76 ha	497,600 m ²
Línea de Conducción	8.30 ha	83,000 m ²
Línea Eléctrica	6.38 ha	63,800 m ²
Planillas de Pozos de Observación	8.10 ha	81,000 m ²
Planillas de Pozos de Producción	12.74 ha	127, 400 m ²
Estación de Re-bombeo TK01	0.71 ha	7,100 m ²
Total	86.00 has	860,000 m²

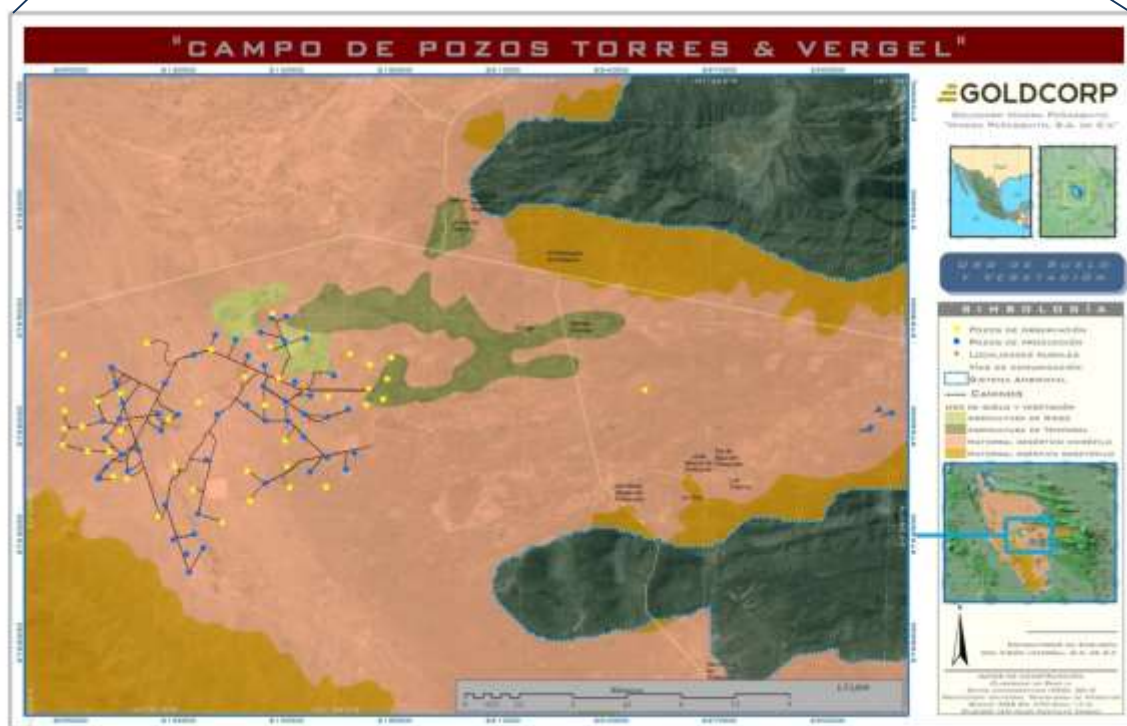
Análisis de vegetación de manera temática

Para determinar la superficie de vegetación a afectar de manera temática se realizó un análisis cartográfico de la capa de uso de suelo y vegetación correspondiente al Inventario Forestal del año 2012. Para esto se utilizó el programa *ArcMAP 10.1* mediante un método de sobreposición de capas (uso de suelo y vegetación), observando que el análisis cartográfico se registra la presencia de suelo forestal. El resultado final del análisis cartográfico se observa en el siguiente mapa temático, donde se pueden apreciar todos los usos de suelo y vegetación dentro del sistema ambiental (SA) y por consiguiente dentro del área de afectación directa, así como sus respectivos valores de condición de la vegetación. Dentro del SA se identificaron dos tipos de vegetación (matorral desértico micrófilo y matorral desértico rosetófilo) y dos tipos de uso de suelo (Agricultura de riego y agricultura de temporal), mientras que en el área de afectación directa se observa la presencia de matorral desértico rosetófilo y agricultura de temporal y de riego.





Uso de suelo y vegetación del SA



Análisis de vegetación de manera física

El sitio en donde se ubica el proyecto presenta vegetación forestal de zonas áridas, el tipo de vegetación es característica de la región y zonas aledañas. Respecto a la visita física del lugar, fue posible observar que el área ocupada actualmente por el establecimiento de las plataformas de los pozos de producción y observación; el sitio se encuentra provisto de vegetación endémica y/o nativa que es vulnerable a sufrir fuertes alteraciones ambientales. De acuerdo a las características bióticas y abióticas fue posible verificar a especies florísticas características de matorral xerófilo, específicamente del tipo micrófilo, en el área fue posible observar a especies como *Larrea tridentata* (gobernadora), *Opuntias* sp. (nopal), *Yucca carnerosana*, por mencionar algunas. Sin



embargo durante la visita de campo fue posible observar dentro de la superficie de las plataformas de los pozos la presencia de vegetación secundaria característica de zonas perturbadas.

Condiciones del sitio en la etapa de preparación del sitio y construcción

Respecto a la preparación del sitio y construcción de las plataformas de los pozos, además de la infraestructura necesaria que integra el proyecto (plataformas de pozos, caminos, estación de bombeo, líneas de conducción y línea de distribución eléctrica), actividades que se realizaron sin autorización en materia ambiental, se efectuó la remoción vegetal de aproximadamente 86.00 ha, mencionado que la vegetación en esta parte área en su totalidad fue vegetación de tipo primaria y secundaria ya que en la zona se practica la ganadería extensiva, misma que ha impactado mucho a los ecosistemas. La composición florística que existía directamente en el sitio de afectación, corresponde a áreas de matorral xerófilo, específicamente del tipo micrófilo,

Condiciones del sitio en la etapa de operación, mantenimiento y abandono del sitio.

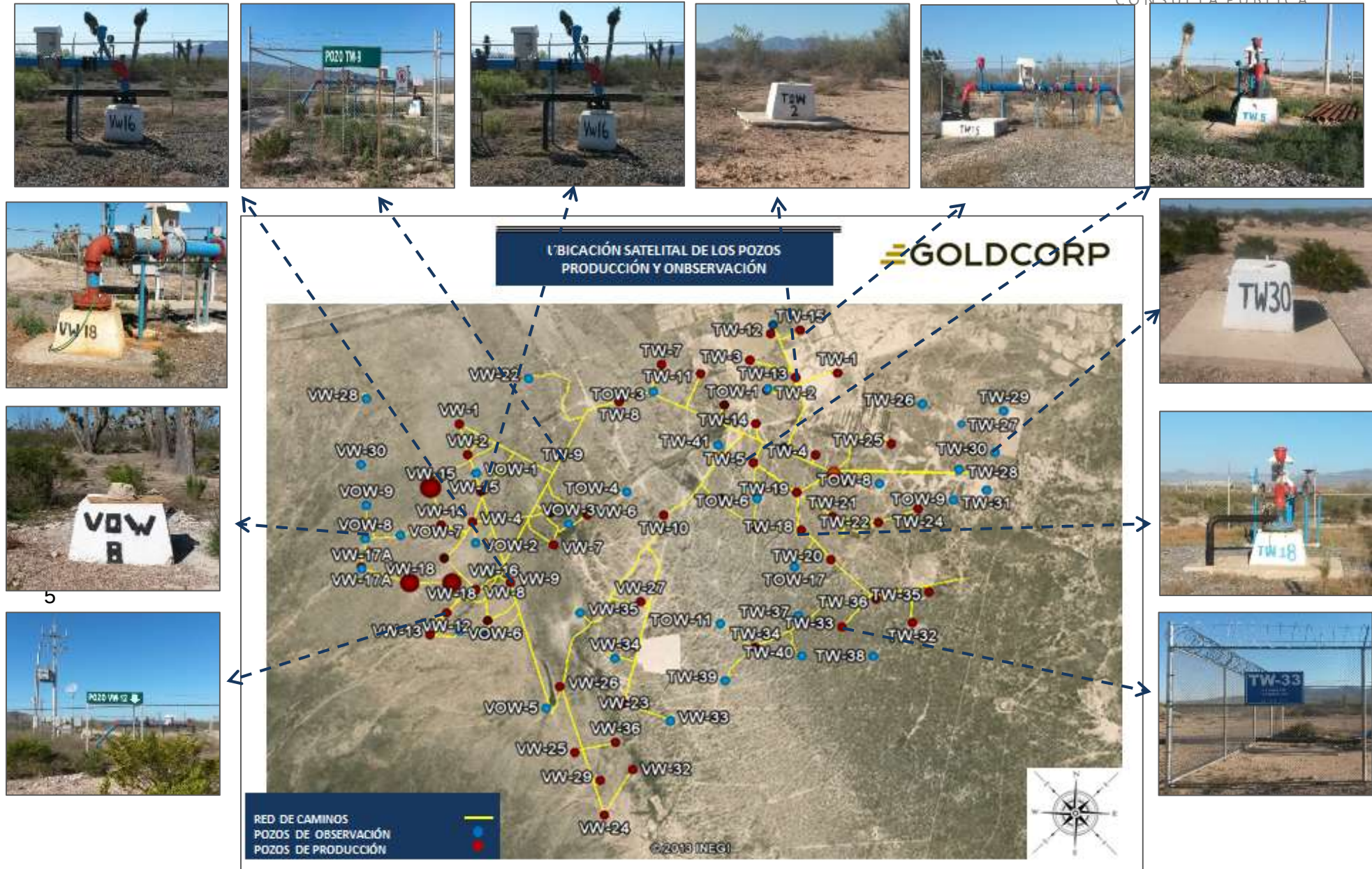
El sitio en donde se pretende desarrollar las actividades de operación, mantenimiento y abandono del sitio, dentro de las plataformas de instalación de los pozos se encuentra en su totalidad cubierta de especies secundarias. Es decir no habrá remoción de capa vegetal, la superficie en la cual se realizarán las actividades, no afectara la vegetación existente en el área, es decir se removerá vegetación de herbáceo.

Englobando lo anterior, se puede decir que las plataformas de los pozos no presentan un alto grado de conservación vegetal, se muestra un deterioro del sitio por lo que se exhibe claramente el cambio actual de uso de suelo (modificación del suelo) donde se evidencia una pérdida de la vegetación natural a favor de la expansión del área con actividad antropogénica.



Condiciones actuales de las plataformas de pozos





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

Uso común o regular del predio

Durante la visita a campo, fue posible observar que el área en donde actualmente se encuentran las plataformas de los pozos de producción y observación es de tipo forestal, con especies arbustivas y herbáceas, características del sitio. Asimismo es posible observar que algunas plataformas presentan vegetación primaria, en fase de recuperación. Respecto a sus colindancias el sitio presenta en gran medida vegetación forestal de tipo matorral xerófilo, específicamente del tipo micrófilo.



Imagen 5. Colindancias inmediatas a la zona del proyecto

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio en donde se ubican las obras del proyecto, no se localizan en zonas urbanizadas, por lo anterior, los servicios necesarios para las actividades de operación, mantenimiento y abandono del sitio, son proporcionados por compañías contratistas.

- Agua potable: Este servicio no está disponible en la zona, por lo que para satisfacer el consumo del personal que desarrolle actividades de operación, mantenimiento y abandono del sitio, el contratista deberá proveer el agua potable, para poder realizar sus actividades.



- **Combustibles:** Durante los trabajos de operación, mantenimiento y abandono del sitio del proyecto se requerirá diésel y gasolina para la operación de los equipos y maquinaria, por lo que se suministrarán en la estación de servicio, mencionado que la unidad minera peñasquito, cuenta con una estación de combustibles. El suministro de combustibles lo realizará la compañía a cargo del proyecto por medio de vehículos de servicio. No está contemplada la habilitación de áreas temporales para el almacenamiento de combustibles.

El personal de la compañía encargada de los trabajos, será trasladado diariamente del sitio donde se ubican los las plataformas de los pozos y caminos.

Programa general de trabajo

Al proponer el programa de trabajo se consideran todas las etapas para la instalación del proyecto, cabe mencionar que la propuesta de planeación del proyecto se realizó para llevar a cabo las etapas de preparación del sitio, construcción y finalmente el inicio de las etapas de operación y/o funcionamiento, abandono del sitio del proyecto. Es importante mencionar que este programa indica de manera general cada una de las actividades que se llevarán a cabo.

Respecto a construcción de las plataformas e instalación de infraestructura que integra el proyecto actividades, en las cuales se consideraron diversas etapas, es importante mencionar que las etapas se realizaron en un periodo desfasado desde 2009 al 2013 principalmente de tres pozos MW-1, MW-2 y MW-3. A continuación se presenta el programa general de trabajo que se ejecutó para el proyecto.



Cronograma de actividades del proyecto en las etapas de preparación del sitio y construcción

ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LAS ETAPAS DEL PROYECTO																								
	AÑOS																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
PLANEACIÓN DEL PROYECTO																									
Desarrollo del proyecto																									
Autorización del proyecto																									
Planeación detallada y licitación																									
APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN																									
Se comenzarán a aplicar las medidas de mitigación requeridas; desde el inicio de obras ya que algunas de ellas están orientadas con la ejecución de las actividades de las distintas etapas que establece el programa.																									
PREPARACIÓN DEL SITIO																									
Levantamiento topográfico																									
Desmonte																									
Despalme																									
Obras provisionales																									
CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE AGUA																									
Ubicación e instalación de maquinaria y equipo para perforación de pozos																									
perforación de pozos																									
Instalación de ademes, equipamiento de pozos																									
Tendido de línea de conducción																									
Tendido de tubería y tapado de zanja (línea de agua)																									
Interconexión y construcción de la estación de Re-bombeo																									
Señalización**																									



A continuación se presenta el programa de actividades para el proyecto durante las actividades de operación y mantenimiento el cual contempla el desarrollo de diversas actividades en un periodo de 20 años, así como la etapa de abandono del sitio en la cual se prevé se realice en un periodo de 5 años, es de suma importancia mencionar que se notificara a la Secretaría el inicio de actividades de abandono de sitio y a su vez el taponeo de los pozos durante la vida útil del proyecto.

Cronograma de actividades del proyecto en las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio

ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LAS ETAPAS DEL PROYECTO																								
	AÑOS																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
OPERACIÓN																									
Operación de los pozos de agua																									
Operación de infraestructura																									
Operación y mantenimiento a estación de re-bombeo TK-01																									
MANTENIMIENTO																									
El mantenimiento será durante la vida útil del proyecto, la cual se estima sea de 20 años.																									
Mantenimiento a plataformas de pozos de agua Bombas, tubería de acero, limpieza de ademe, chequeo de bombas y cableado																									
Mantenimiento a caminos de acceso																									
Mantenimiento de equipos de telemetría y control																									
Mantenimiento a líneas de conducción de agua (Fugas, reparación de tubería de HDPE)																									
ABANDONO DEL SITIO																									
Desmantelamiento de la infraestructura																									
Taponeo de pozos																									
Limpieza del sitio																									



Personal e insumos para las actividades del proyecto

Personal para operación, mantenimiento y abandono del sitio

Para las actividades de operación, mantenimiento y abandono del sitio, actualmente se tiene una brigada de Minera Peñasquito de 15 personas, además de contratistas que realizan actividades monitoreo y mantenimiento. El personal es de los poblados cercanos a la empresa, para el servicio del personal no es necesaria la instalación de campamentos temporales. Así mismo se contratan a empresas externas para dichas actividades.

Otros insumos requeridos para las actividades de operación, mantenimiento y abandono del sitio

Algunos de los insumos serán adquiridos en comercios cercanos a la empresa. Respecto a la etapa de mantenimiento serán necesarios diversos materiales, debido a la actividad del tipo de mantenimiento que se realice será necesario el tipo de insumo. Se utilizará equipo menor, como carretillas, palas, guantes, etc.

Combustible

Los combustibles, aceites y lubricantes que se utilizaron durante las etapas de preparación y construcción fueron suministrados directamente en estaciones de servicio. Se contempló que la empresa constructora encargada de las actividades, suministró directamente el abastecimiento de estos insumos en estaciones de cercanas a la empresa.

Agua

El abastecimiento de agua para la preparación del sitio y construcción, fue agua fresca, llevada de la comunidad de Cedros para el caso de los pozos construidos en el 2009, el suministro se llevó a cabo por medio de pipas y adquirida en sitios establecidos y autorizados para ofrecer este servicio. Posteriormente fue de la misma agua que se extraía de los pozos. El riego de caminos en esa zona con agua fresca, hay una infraestructura localizada cerca del TW10, una garza de ahí se alimentan las pipas que realizan riegos para suprimir polvos, esto es ya en operación. Asimismo para minimizar el consumo de agua, se promoverá el uso de concreto premezclado para la construcción de las estructuras de concreto necesarias para el proyecto.

En lo que refiere al consumo humano (consumo de los trabajadores), será abastecida en sitios establecidos; será proporcionada en depósitos (garrafrones de 20 litros), dotados con despachador.

Descripción de obras asociadas al proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto, no hay obras asociadas al mismo.

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

Actualmente la empresa cuenta con un Plan Integral de Manejo de Residuos. Respecto a la parte documental de este sistema contempla el manejo integral de residuos por medio de un manual, procedimientos, instrucciones de trabajo y estándares internos. Todas las actividades que consideran la generación, segregación, acopio, transporte interno, almacenamiento temporal,



transporte externo y disposición final de residuos no peligrosos, especiales y residuos peligrosos están incluidas dentro de este sistema.

Desde el punto de vista operativo y al igual que sucede actualmente con los residuos generados por la empresa, existe un esquema de manejo integral para administrar estos residuos. En dicho sistema se tienen contemplado el manejo, gestión, transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos.

Generación de residuos en etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto

Residuos sólidos

Durante esta etapa se estimó la generación de residuos sólidos, siendo el material vegetativo el principal residuo generado del sobrante por el retiro de la capa de vegetal; lo que se generó principalmente serán hojas, ramas, hierba, tierra, restos de rocas y madera. Por parte de los trabajadores de la obra, generaron residuos sólidos urbanos derivados del consumo de alimentos durante su jornada de trabajo; los residuos que se generarán son en su mayoría botellas, papel y plástico.

Residuos líquidos

Los residuos líquidos se generarán en una menor proporción, como son residuos líquidos por el servicio de engrase, lubricación y cambios de aceite a la maquinaria. Estos residuos se colocaron en recipientes adecuados los cuales fueron almacenados en el "Almacén temporal de residuos peligrosos", la empresa constructora se encargará de contratar los servicios de una empresa autorizada para su recolección y disposición final.

Emisiones a la atmósfera

Durante la construcción de proyecto se generaron emisiones a la atmósfera, ocasionadas por el uso de maquinaria (por parte de los motores de la combustión interna que pulsa la maquinaria y equipo de construcción) y durante el transporte de material e insumos requeridos para la construcción. En relación al control de las emisiones, se realizaron actividades como es el riego de agua cruda para suprimir los polvos en los frentes de trabajo, es decir a fin de minimizar la dispersión de los polvos formados, por otra parte los vehículos de transporte utilizados para el transporte de materiales pétreos, se cubrieron con una lona evitando de esta manera la caída de los mismos y el desprendimiento de partículas a la atmósfera.

Generación de residuos en etapa de operación y mantenimiento del proyecto

a) Descripción de la generación de residuos durante la etapa de operación y mantenimiento

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos que se lleguen a generar serán recolectados por el servicio de recolección interna y enviados al almacén temporal de residuos que se tiene en la empresa. Se espera que la generación y el manejo de los residuos peligrosos generados sean mínimo.



Residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Se estima que habrá la generación de 720 kg/año de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, los cuales serán generados durante las actividades de operación y mantenimiento. Asimismo se menciona que dichas cantidades serán muy pequeñas.

Generación de emisiones a la atmósfera

En lo referente a la emisión de gases, estos estarán representados únicamente por los que generen los vehículos y maquinaria utilizados; los cuales se prevé mantener por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT/2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de marzo de 2007. Así mismo, las emisiones de ruido consistirán en las que generen los mismos vehículos y la maquinaria, los cuales se prevé estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

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

Respecto a la naturaleza, ubicación, características y alcance que presenta el proyecto, es necesario identificar y analizar los diferentes instrumentos de política ambiental existente en los tres niveles de gobierno, con la finalidad de sujetarse a los lineamientos establecidos por las leyes y establecer una vinculación con el proyecto, otorgándole viabilidad ambiental para que este se desarrolle de manera sustentable a corto, mediano y largo plazo.

A continuación se presenta la vinculación con leyes, reglamentos, planes de desarrollo, programas de ordenamiento y normas en materia ambiental.



ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS APLICABLES

Leyes Federales

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Última reforma publicada DOF 16-01-2014

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

FUNDAMENTO JURIDICO

Capítulo IV - Instrumentos de la Política Ambiental

Sección V - Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 28, Fracción VII

Artículo 30

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Vinculación con el proyecto

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

El presente proyecto deberá someterse a Evaluación en Materia de Impacto Ambiental (EIA), el cual es un instrumento preventivo en el marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades que se deberán someter a evaluación para obtener su autorización. Cabe mencionar que su evaluación será de competencia Federal, con la intención de cumplir con la resolución administrativa No. 004/RN-IA/2014.



Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Última reforma publicada DOF 07-06-2013

FUNDAMENTO JURIDICO

Título Primero – Disposiciones generales

Título Tercero – De la política Nacional en Materia Forestal

Capítulo I. De los criterios de la Política Nacional en Materia Forestal

Artículo 29

Título Cuarto – Del Manejo y Aprovechamiento sustentable de los Recursos Forestales

Artículo 58 –Fracción I

Título Quinto – De las medidas de Conservación Forestal

Capítulo I - Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

Artículo 117

Capítulo II - De la Infraestructura para el Desarrollo Forestal

Artículo 145

ARTICULO 58. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción.

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

ARTICULO 145. La Comisión se coordinará con las Secretarías y entidades de la Federación que tengan a su cargo las funciones de impulsar los programas de electrificación, desarrollo hidráulico, conservación de suelos y aguas, infraestructura vial y de ampliación de la comunicación rural, para que la promoción de acciones y obras respondan a conceptos de desarrollo integral. La Comisión coordinará junto con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y los Gobiernos de las Entidades Federativas, un esfuerzo de promoción de infraestructura vial en las regiones forestales del país, con la misión primordial de captar y colocar recursos para proyectos de apertura, mejoramiento, conservación y pavimentación, promoviendo la participación, colaboración, aportación y ejecución de los diferentes sectores productivos, vigilando su desarrollo; formándose comités de caminos forestales, los cuales podrán contar con su propia maquinaria.

Las autoridades competentes vigilarán que la construcción de redes de electricidad, obras hidráulicas y caminos en terrenos forestales causen el menor daño a los ecosistemas forestales, respetando la densidad de la red de caminos y brechas forestales. Las especificaciones para mitigar los impactos se establecerán en las normas oficiales mexicanas correspondientes.



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

El presente capítulo tiene como objetivo describir y delimitar el Sistema Ambiental (SA), así como las características físicas del mismo; resaltando las características del área de afectación directa para identificar la importancia biológica de lugar desde el punto de vista florístico y faunístico. En este capítulo se conocerá la descripción de las comunidades vegetales que se encuentran inmersas en los polígonos en donde se implantará el proyecto.

INVENTARIO AMBIENTAL

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es la base para entender la relación que guarda el proyecto que se pretende construir, con su entorno ambiental, el SA nos sirve para realizar un diagnóstico integral que permite conocer las condiciones actuales, sus tendencias de desarrollo y deterioro, así como establecerlos pronósticos derivados de los posibles efectos del proyecto sobre dichas condiciones.

El objetivo de la delimitación de un SA, es básicamente la integración de diversa información del lugar a diagnosticar y su traducción en un sistema de unidades ambientales homogéneas, donde cada *"área debe guardar cierta homogeneidad interna de caracteres bióticos y abióticos en que se divide el territorio pretendiendo efectuar una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas"* (González y Díaz: 1974).

La delimitación del SA, debe incluir unidades territoriales homogéneas y completas en las que se integra, se toma en cuenta cada tipo de información con criterios dominantes y las bases legales existentes.

De acuerdo con los términos de referencia para una manifestación de impacto ambiental, dice que se *"examinarán los componentes del ambiente que permitan definir una región relativamente homogénea, con interacciones tales que configure un sistema ambiental por sus propiedades de uniformidad y continuidad en sus componentes ambientales (geoformas, cuencas y subcuencas, cuerpos y corrientes de agua, tipo de suelo, flora, fauna, población humana, paisaje, u otros debidamente fundamentados), e incluso se puede delimitar por la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el diario Oficial de la federación o en el boletín o periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente)".*

Para realizar el análisis de las diferentes capas de las fuentes de información, es necesario seguir un proceso metodológico, Galocho (1988:135) menciona que *"existen dos caminos metodológicos que se pueden usar, el método de cartografía directa y el de sobreposición digital"*, se considera al segundo método, como el más apropiado de acuerdo a los insumos con los que se cuentan, además de que permite apoyarse en tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Una vez que se cuenta con las diferentes capas de información y ArcGis como herramienta de tecnología SIG, se analizarán cada uno de los componentes, se establecerá la delimitación definitiva del SA.



Finalmente el SA será entendido como el espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita su desarrollo sostenible, cuya delimitación puede derivar de la uniformidad y continuidad de sus ecosistemas.

Delimitación del Área de Estudio y Área de Influencia

Área de Estudio (AE)

Finalmente, por medio de la metodología expuesta se obtuvo un SA o **Área de Estudio (AE)** de **156528.459443** hectáreas, el cual se considera adecuado para realizar la cartografía correspondiente al presente proyecto, asimismo comprendiendo que el área de estudio es un espacio geográfico delimitado, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, dada su continuidad, interactúan para mantener un equilibrio que permita el desarrollo sostenible del proyecto.





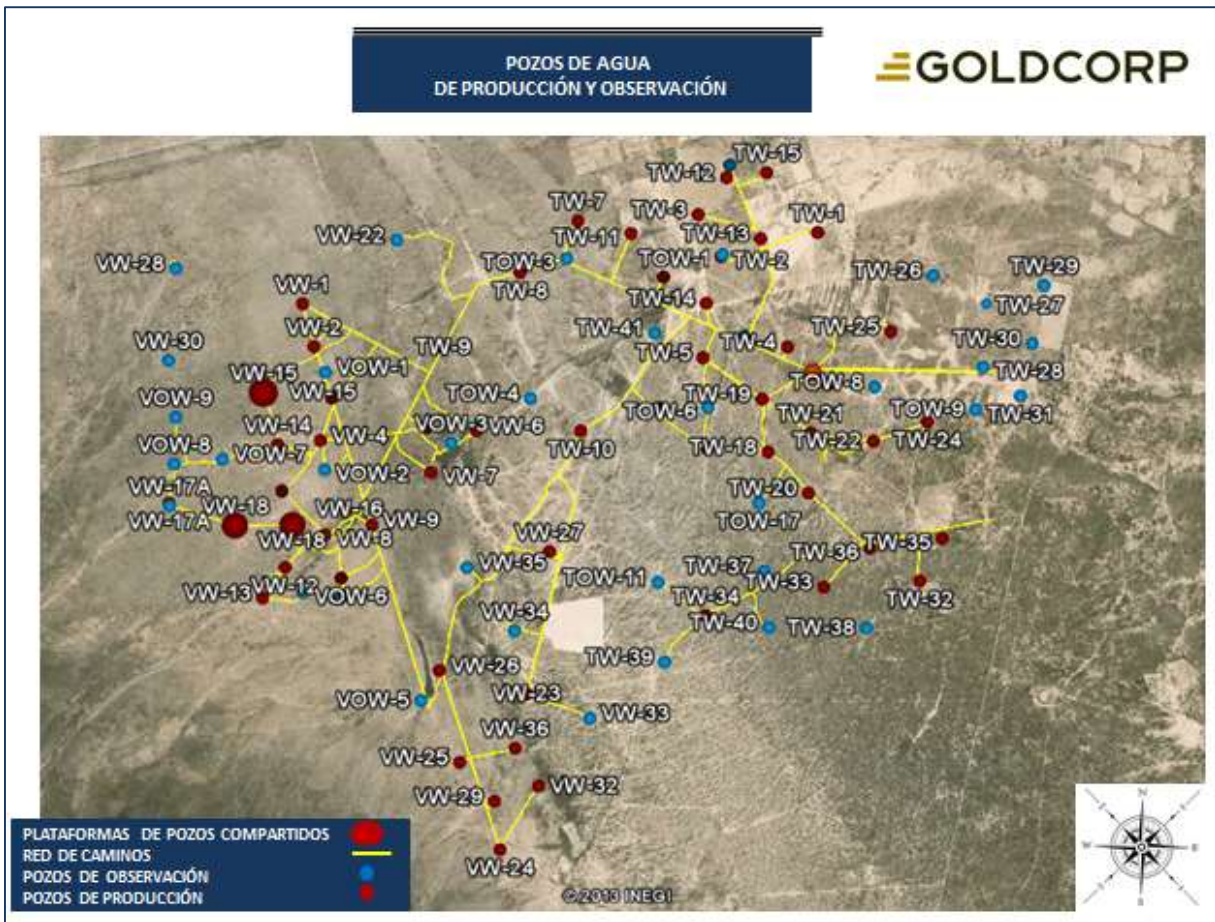
Delimitación final del área de estudio

Área de Influencia (AI)

En función de lo anterior se estableció un **Área de Influencia (AI)**, la cual fue considerada en función de integrar de manera puntual los factores bióticos y abióticos que son afectados directamente por las actividades de ejecución del proyecto, cabe mencionar que de acuerdo a las actividades de operación se ajustarán a un área específica, ya que se realizarán actividades únicamente el área destinada para los 59 pozos de producción y para los 40 pozos de observación. Las coordenadas geográficas de cada uno de los pozos de producción.

En la siguiente imagen se muestra la localización del AI y del AE del proyecto proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”.





DESCRIPCIÓN DE AMBIENTE

Medio Abiótico

En relación al análisis de la distribución de los componentes abióticos y bióticos, se establece una delimitación, apoyándose mediante a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) utilizando el software Arc gis10.1, sobreponiendo capas vectoriales tales como:

- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).
- Estudios del Inventario Nacional Forestal 2002 (INF).
- Información editada por la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO).

Además de utilizar la información de la estación meteorológica Cedros (SNM) a cargo de la Sistema Nacional Meteorológico, con datos en el periodo 1971-2000. Estos datos en general permiten conocer el estado actual del sitio de proyecto, pues las variaciones abióticas se dan en periodos mayores de 30 años, como lo menciona la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En cuanto al estado actual de los componentes bióticos, se realizaron los recorridos a campo y se analizaron los datos en el presente estudio.

De acuerdo al Sistema Meteorológico Nacional, en el municipio Mazapil, se localiza la estación meteorológica Cedros (SMN)", por lo que la descripción ambiental se tomara con la información de esta estación. Dicha estación cuentan con información climatológica de temperatura, precipitación,



evaporación y tormentas, con datos en el periodo 1971-2000 y se considera las siguientes características:

CLAVE	NOMBRE	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD
00032007	Cedros	24°40'24"	101°46'22	1,763.0 msnm

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional

Clima

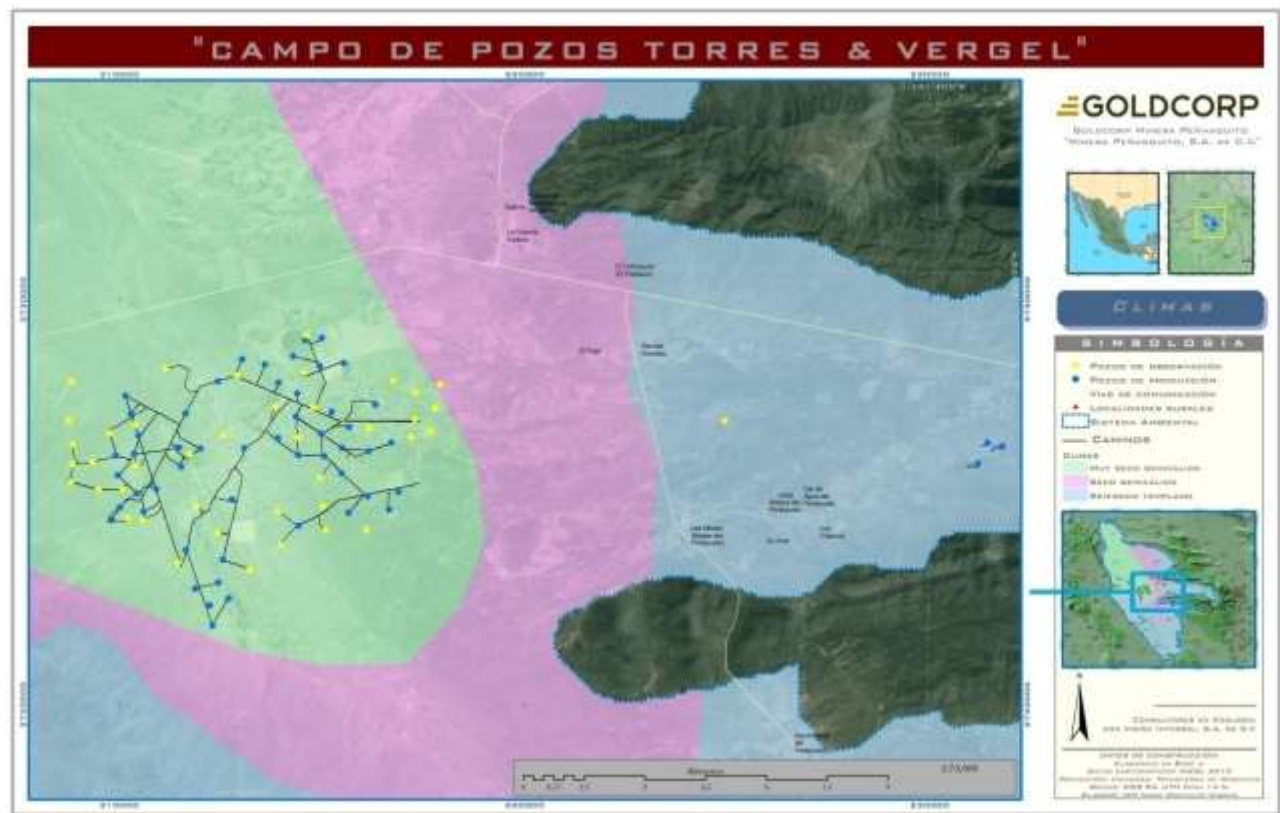
El clima predominante en el estado de Zacatecas es del tipo seco, con una temperatura media anual de 16°C y una precipitación pluvial media de 510 mm. De acuerdo a la Clasificación Climática de Koppen, modificada por García (1981) para adecuarla a las características de nuestro país, se pueden reconocer hasta 15 tipos de climas en el estado de Zacatecas.

En el sistema ambiental prevalece cuatro tipos de climas: muy seco semicálido, seco semicálido, semiseco templado y Semifrío subhúmedo, de los cuales el más predominante en el sistema ambiental es el tipo de clima semiseco templado en la parte este y sureste, el cual ocupa una superficie de 69,463.14 ha, y en menor superficie se encuentra tipo de clima Semifrío subhúmedo al este del SA, con una superficie de 795.85 ha. En la siguiente figura se presenta su distribución de los diferentes tipos de clima dentro del SA.

Esta variedad climática presente en el SA, se debe a factores tales como la latitud, la altitud, el relieve y la distribución de suelos y aguas, que al interactuar imprimen condiciones particulares a los elementos del clima, como los vientos, la temperatura y la precipitación (Ramos *et al.* 2008).

El área de influencia del proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” está ubicado dentro de tres grupos de clima considerado como: muy seco semicálido, seco semicálido y semiseco templado, como se puede observar en la siguiente figura. Las posibles modificaciones sobre clima están estrechamente relaciones con varias condiciones de la región como lo menciona Ramos *et al.* 2008, por lo cual los cambios de climas en el proyecto no son significativas ya que el único factor para ello es la emisión de gases de tipo invernadero por los equipos de combustión interna, además de que el proyecto es muy puntual.





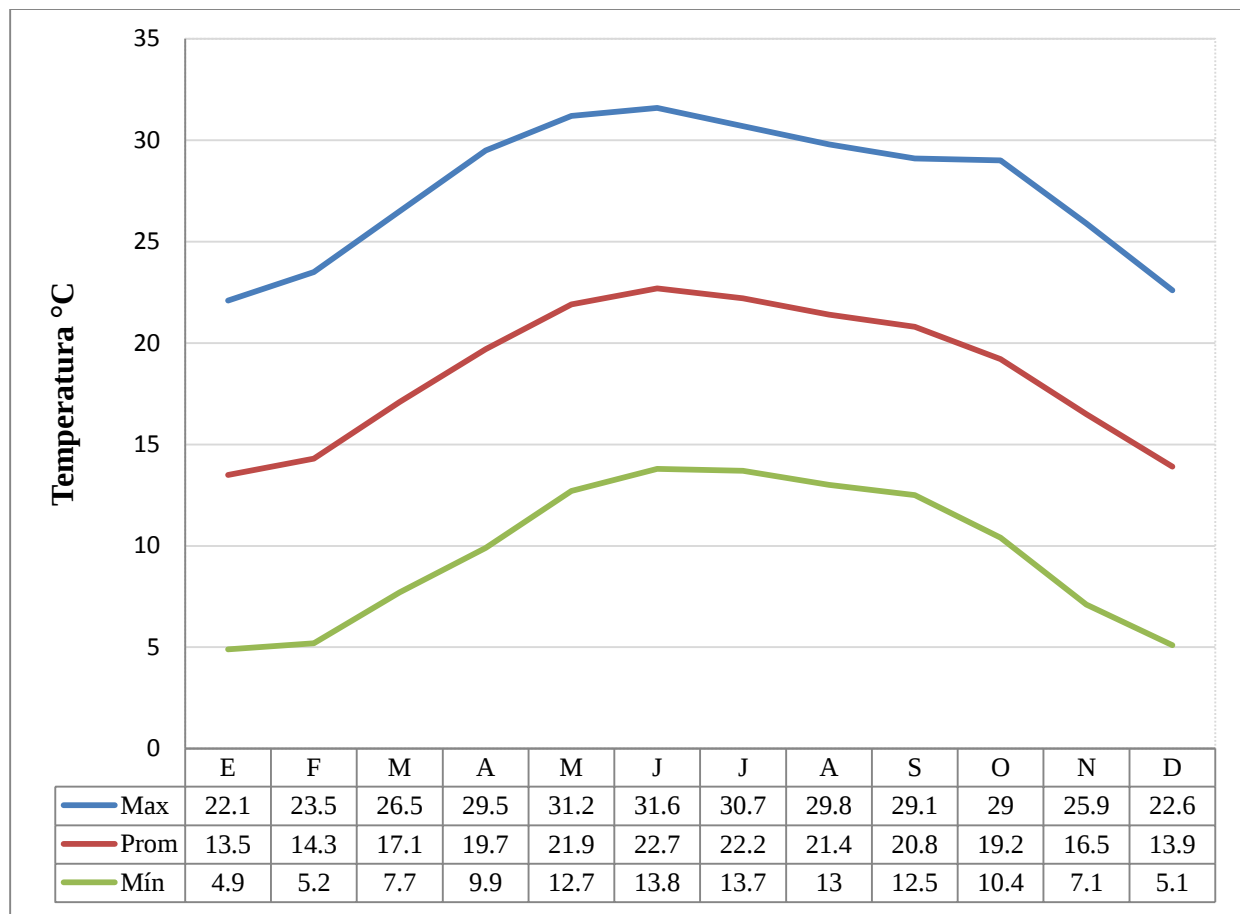
Temperatura

Mensual y Anual: Las mediciones de la temperatura media mensual en la estación meteorológica de Cedros se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Temperatura anual en la estación meteorológica cedros (smn)

ANUAL	CEDROS (°C)
Máxima	27.5
Promedio	18.6
Mínima	9.7

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional



Gráfica 1. Temperatura máxima, promedio y mínima mensual en la estación meteorológica Cedros

Estación meteorológica Cedros Fuente: Sistema Meteorológico Nacional

Por el tipo de clima que se encuentra en el área del proyecto Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel (muy seco semicálido, seco semicálido y semiseco templado), los rangos de temperatura son altos, sobre todo en los meses de mayo y julio, siendo el mes de junio el que presenta mayor rango de temperatura a lo largo del año.

Extremas: De acuerdo con los datos registrados por la estación meteorológica Cedros en el mismo periodo de tiempo, la temperatura máxima extrema fue de 45.0° C el día 15 de octubre de 1992, mientras que la mínima extrema se presentó el día 26 de diciembre de 1988, con -9.0° C

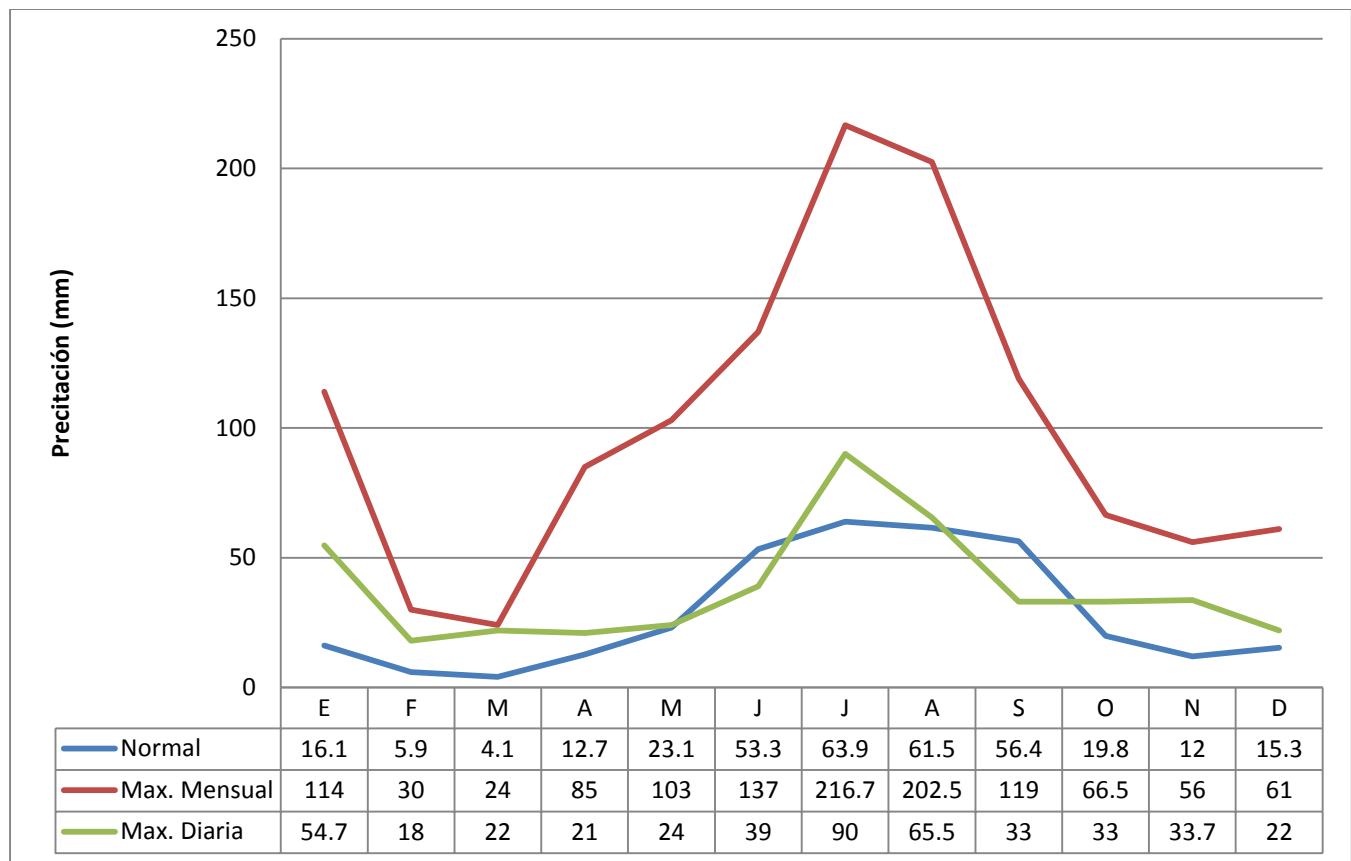
Precipitación

Mensual. De acuerdo con los datos de precipitación proporcionados por la estación meteorológica Cedros, los registros de la precipitación mensual se presentan en la siguiente tabla.

Anual: La precipitación total anual en promedio para la estación Cedros es de 344.1 mm anuales, aunque de acuerdo a García-CONABIO (1998), el área del Proyecto Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel, está ubicado en un rango 300-500 mm anuales.

Precipitaciones extremas: La precipitación mensual máxima registrada la estación Cedros se dio en el mes de julio de 1987, con 261.7 mm, mientras que el día que más llovió fue el 11 de julio de 1987, con 90 mm en un solo día.





Gráfica 2. Niveles de precipitación mensual de la estación meteorológica cedros

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional.

Hidrología

Región Hidrológica

Para determinar las cuencas y subcuencas a las que pertenece al Proyecto Campo de pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel, se utilizó como base la clasificación realizada por la CONABIO (1998) y por la CNA (1998). En el estado de Zacatecas se pueden identificar cuatro Regiones Hidrológicas, las cuales son: Región Hidrológica No. 11 Presidio-San Pedro; Región Hidrológica No. 12 Lerma-Santiago; Región Hidrológica No. 36 Nazas-Aguanaval; y Región Hidrológica No. 37 El Salado. De acuerdo a las clasificaciones anteriormente mencionadas, el SA está dentro de la Región Hidrológica No. 36 conocida como Nazas-Aguanaval y Región Hidrológica No. 37 El Salado su localización se observa en la siguiente Imagen.





Imagen 6. Regiones hidrológicas del sistema ambiental

De las Regiones Hidrológicas antes mencionadas, el Área de Influencia del proyecto “Campo de pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”, se localiza dentro de la Región Hidrológica, No. 36 conocida como Nazas-Aguanaval. Una breve descripción de esta región hidrológica se describe a continuación.

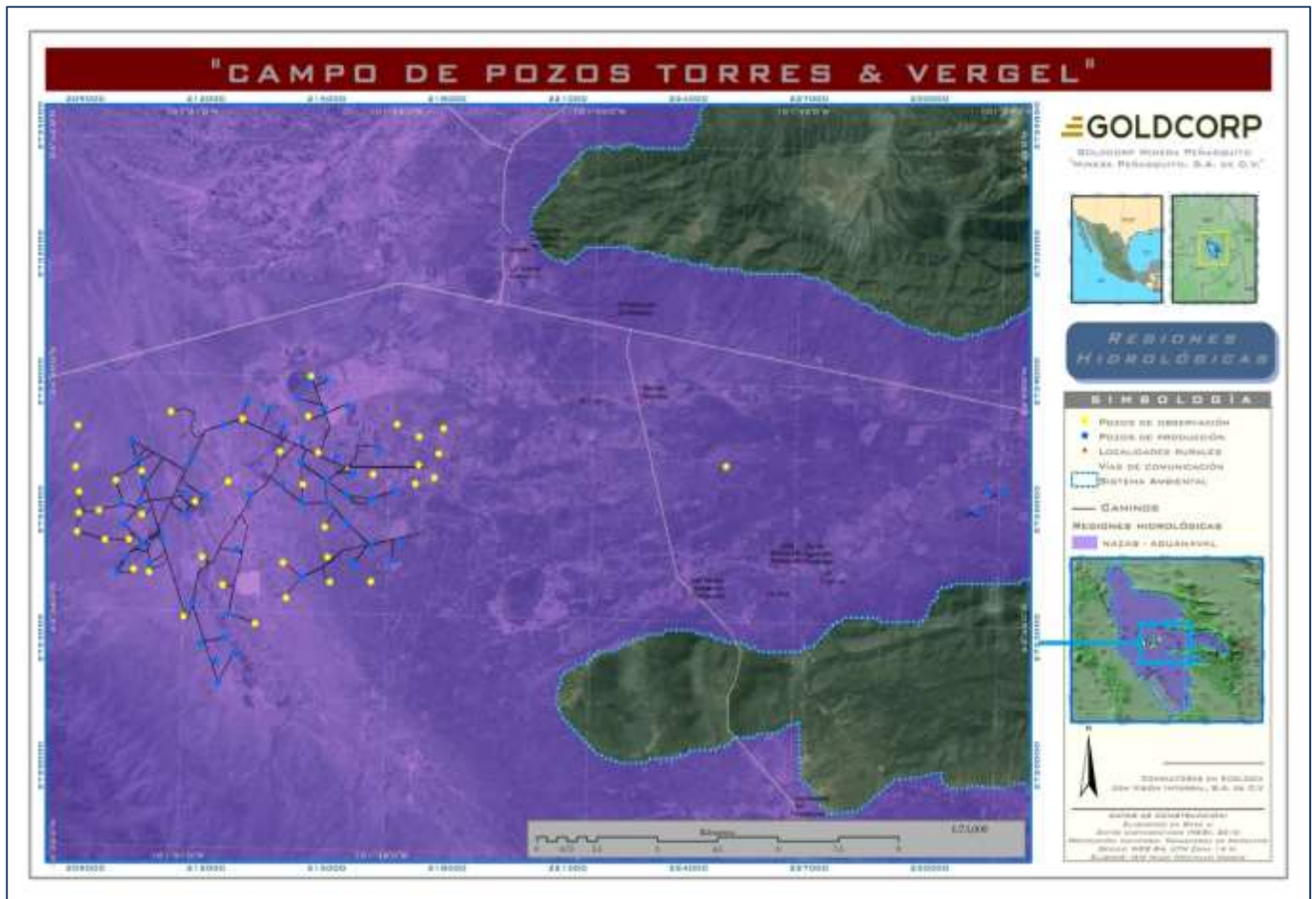


Imagen 7. Regiones hidrológicas en el área de influencia

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

Región Hidrológica Nazas-Aguanaval

La Región Hidrológica Nazas-Aguanaval se localiza en la parte noroeste de la República Mexicana; se distribuye entre los estados de Durango, Coahuila y Zacatecas. El área de la región abarca parcialmente las subprovincias fisiográficas Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, Sierras y Llanuras de Durango, Gran Meseta y Cañones Duranguenses, y Sierras y Valles Zacatecanos, que pertenecen a la provincia Sierra Madre Occidental; Del Bolsón de Mapimí y Laguna de Mayrán, de la provincia Sierras y Llanuras del Norte; Sierra de la Paila, Pliegues Saltillo-Parras, y Sierras Transversales, de la provincia Sierra Madre Oriental; Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande, Sierras y Llanuras del Norte, y Llanuras y Sierras Potosinas-Zacatecanas, de la provincia Mesa del Centro.

Las elevaciones que destacan por su altitud (msnm) son los cerros La Nopalera (3,120), El Centinela (3,100), Alto de Promontorio (3,000), del Aire (2,800) y Santa Helena (2,800). Los suelos aluviales ocupan la mayor parte de la superficie de la región, y se distribuyen en la extensa llanura del norte y en los valles intermontanos. En segundo lugar están las riolitas y tobas de la Sierra Madre Occidental y los conglomerados que ocupan las partes bajas de dicha sierra. El resto de la región está cubierta por calizas, secuencias de calizas-lutitas y lutitas-areniscas, todas ellas plegadas formando serranías estrechas y alargadas en dirección este-oeste o bien noroeste-sureste.



Los climas predominantes son muy seco semicálido, seco semicálido, semiseco, templado y seco templado. Hacia el oeste a medida que se asciende en la Sierra Madre Occidental, el clima cambia a templado subhúmedo, hasta llegar a semifrío subhúmedo. La temperatura media anual más baja se reporta en el extremo oeste de la región, y alcanza los 10°C, la máxima se da en las partes bajas del sector noreste, donde alcanza los 20°C. Los registros de precipitación media anual, disminuyen en dirección poniente-oriental. En la zona de la Sierra Madre Occidental el registro máximo es de 800 mm, que disminuyen, en el sentido mencionado, hasta los 200mm.

La vegetación predominante son los matorrales desérticos micrófilo, rosetófilo, halófilo, y extensas áreas de vegetación halófila con manchones aislados de chaparral, que abunda hacia el oriente de la región hidrológica. En las partes altas y hacia el sur, aparecen pastizales naturales, pastizales inducidos, bosques de encino, de pino y sus asociaciones. La Región Lagunera corresponde a las cuencas cerradas de los ríos Nazas y Aguanaval, que alimentan la zona agrícola de la Comarca Lagunera y a varias ciudades tales como Gómez Palacio y Lerdo, en Durango; Torreón, Matamoros y San Pedro de las Colonias en Coahuila. La región se subdivide en cinco cuencas hidrográficas: Río Nazas–Torreón, Río Nazas–Rodeo, Presa Lázaro Cárdenas, Río Aguanava y Laguna de Mayrán y Viesca.

Cuenca y subcuenca hidrológica

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (1998) el área donde se desarrollará el proyecto se ubica dentro de la cuenca hidrológica, conocida como la cuenca Laguna de Mayrán y Viesca. La cuenca hidrológica No. 148, Lago de Mayrán y Viesca, la cual abarca el 6.69% de la superficie del estado, con una superficie dentro del estado de 5,323.354 km². La región 36 está integrada básicamente por las cuencas cerradas de las lagunas de Viesca y de Mayrán, así como una fracción del Bolsón de Mapimí. La Laguna de Viesca cuenca cerrada, cuya disposición guarda cierta similitud con la Laguna de Mayrán, ya que, cuenta con un alimentador principal, en el caso de la Laguna de Mayrán es el Río Nazas y en 1a Laguna de Viesca es el Río Aguanaval, el cual está sujeto a importantes aprovechamientos, no así la Laguna de Mayrán que se encuentra en proceso avanzado de disecación. Tiene como subcuenca Laguna de Viesca en la Región de Nazas-Aguanaval.

La subcuencas en las que se ubica este proyecto es la subcuencas de Laguna de Viesca. Se mantienen en un flujo dendrítico cerrado, en donde los flujos de agua desaparecen superficialmente por infiltración al encontrarse con suelos permeables, debido a la escasa precipitación es normal que los escurrimientos se mantengan secos por largos periodos del año. La laguna de Viesca guarda cierta similitud con la laguna de Mayrán ya que cuenta con un alimentador principal, siendo en el caso de laguna de Viesca el Río Aguanaval, el cual está sujeto a importantes aprovechamientos. El valle de Mazapil aporta importantes recursos hidráulicos en su salida, hacia el bolsón de Cedros. Las condiciones climáticas, topográficas y geológicas del valle, general un escurrimiento superficial en el Arroyo Grande estimado de 16.5 Mm³/año, a la altura donde desemboca al Bolsón de Cedros, donde desaparece físicamente al infiltrarse en las partes bajas. La dirección del flujo superficial se encuentra controlada orográficamente desde las sierras altas, con elevaciones de 30000 m.s.n.m. hacia las partes más bajas, controlado por las pendientes suaves de los valles.



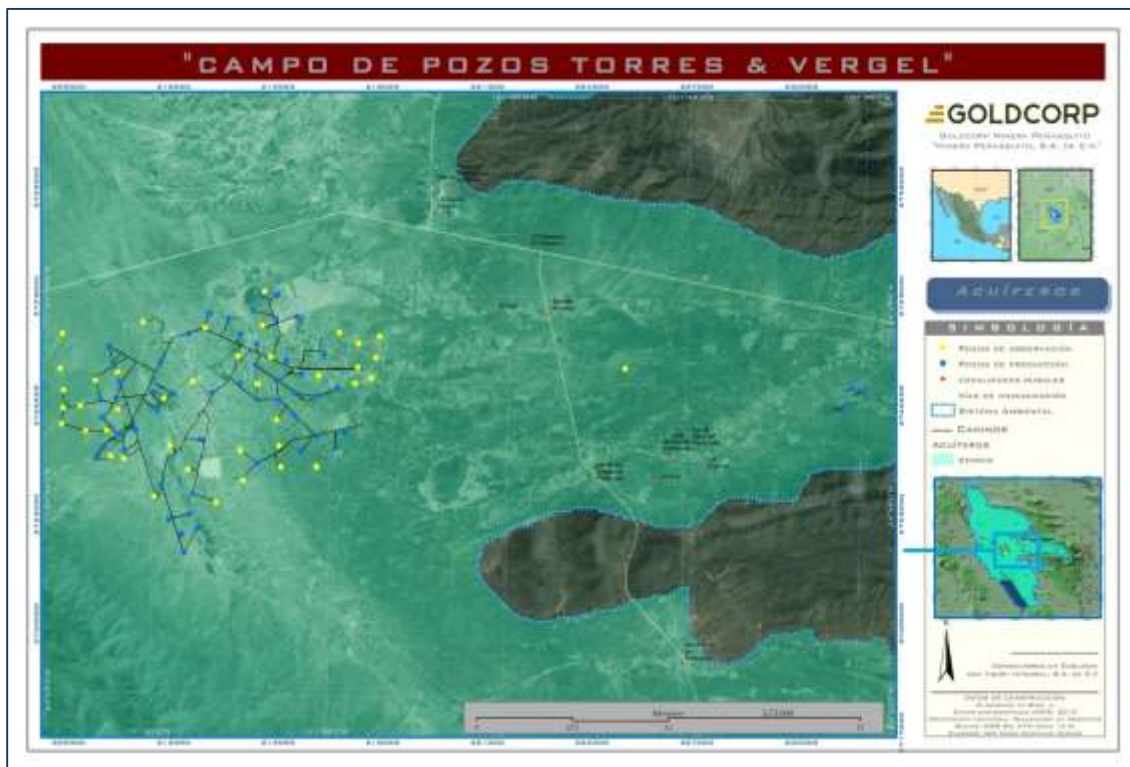
Hidrología Superficial

La hidrología del estado de Zacatecas carece de ríos importantes; los que hay, en su mayor parte son temporales y se forman al escurrir el agua de las montañas en la época de lluvias. El sistema hidrográfico está formado por dos cuencas: la cuenca del Pacífico, integrada por el sistema Chapala-río Grande de Santiago (en este último desembocan los ríos del sureste de la entidad); la cuenca inferior o endorreica que no tiene salida al mar. Permanecen a la cuenca del Pacífico los ríos San Pedro, Juchipila, Jerez y Tlaltenango. El estado cuenta con un total de 80 presas con una capacidad total de 595,337 millones de metros cúbicos destacándose las presas de: Leobardo Reynoso, (Fresnillo); Miguel Alemán, (Tlaltenango) y el Chique, (Tabasco).

Dentro de la región la cuenca Laguna de Mayrán y Viesca es de tipo endorreica, es decir, las aguas superficiales que escurren se almacenan o infiltran, no hay descarga a ningún mar u océano. La red hidrográfica tiene un patrón de drenaje de tipo dendrítico, mismo que al llegar a la planicie tiende a disminuir en definición e intensidad hasta desaparecer. Las corrientes principales son los ríos San Juan, Sextín, Santiago, de Romos, Nazas, Aguanaval, Trujillo, de los Lazos, del Peñón y Tepehuanes. Los cuerpos de agua más importantes corresponden a los vasos de las presas Lázaro Cárdenas, Francisco Zarco, Santa Rosa, El Cazadero, El Pastorcito y Trujillito; el resto, son terrenos sujetos a inundación localizados en la planicie, donde sobresale la Laguna de Mayrán.

Hidrología Subterránea

El acuífero sobre el cual se desarrolla el proyecto "Campo de pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel", corresponde al denominado Acuífero Cedros clave 3218, el cual se ubica al norte del estado de Zacatecas (CNA, 2008).



Localización geográfica del acuífero cedros



En cuanto a la hidrología subterránea, el área del SA se ubica dentro del acuífero Cedros con clave 3218, el sistema acuífero está compuesto por dos tipos medios: el granular constituido por sedimentos no consolidados y las rocas fisuradas que se encuentran debajo de él. En su mayor parte este acuífero se constituye por un sistema hidráulico compuesto por una unidad formada por depósitos aluviales y un conglomerado semi-consolidado, ubicado en la zona próxima a la superficie, que constituye un acuífero del tipo libre, mismo que recibe recarga local de las zonas adyacentes, procedente de los valles de San Rafael, Sabana Grande, Santa Rosa, Mazapil, El Jagüey y Matamoros; y una unidad regional, de amplia extensión, de espesor y composición variable, alojada en rocas sedimentarias fisuradas. El acuífero se extiende en todo el valle principal y sus adyacentes, por lo que presenta muy poca variabilidad en cuanto a espesor, textura, y permeabilidad vertical y horizontal.

Como el acuífero superior yace sobre estratos arcillosos a areno-arcillosos no consolidados, compuestos fundamentalmente por un conglomerado semi-consolidado de baja permeabilidad. Su espesor es variable, pero puede presentar zonas de horizontes de rocas sedimentarias fracturadas en las que existe recarga vertical, ya sea transmitiendo agua desde el acuífero superior, o bien directamente de las superficies de riego, igualmente el agua puede quedar atrapada en las zonas de baja permeabilidad por largos periodos de tiempo a diferentes profundidades en esta substratum. Sobre el acuífero inferior, no existe información suficiente para llevar a cabo una descripción conceptual clara, solamente dos barrenos exploratorios dan muestra de su presencia con diferenciales de carga hidráulica. De acuerdo con la geología local del acuífero de Cedros, representada por rocas que varían en edades que van del Triásico al Cuaternario, las cuales han sufrido diversos eventos que las han tectonizado o deformado, cuyos resultados estructurales como fracturas y fallas, y su geomorfología, brindarán buenas o malas posibilidades, ya sea que estén rellenas o no, para que las rocas se comporten como zonas de recarga o acuíferos. Entre los diferentes tipos de rocas expuestas en el área existen sedimentarias tanto marinas como continentales, volcano-sedimentarias, ígneas intrusivas y extrusivas, y metamórficas. A estas rocas se les ha considerado su capacidad transmisora y de almacenamiento y con base en ello se definieron tres unidades hidrogeológicas principales. Estas unidades fueron discriminadas en una escala de posibilidades alta, media y baja, siendo el área del SA ubicado dentro de la categoría de posibilidad media a alta.

La recarga total media anual estimada es de 54.5 Mm³/año, con una descarga natural comprometida de 7.6 Mm³/año y un volumen concesionado de aguas subterráneas (al 30 de Septiembre del 2008) de 6.553329 Mm³/año. La disponibilidad de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones es de 40.346371 Mm³/año (CONAGUA, 2008).

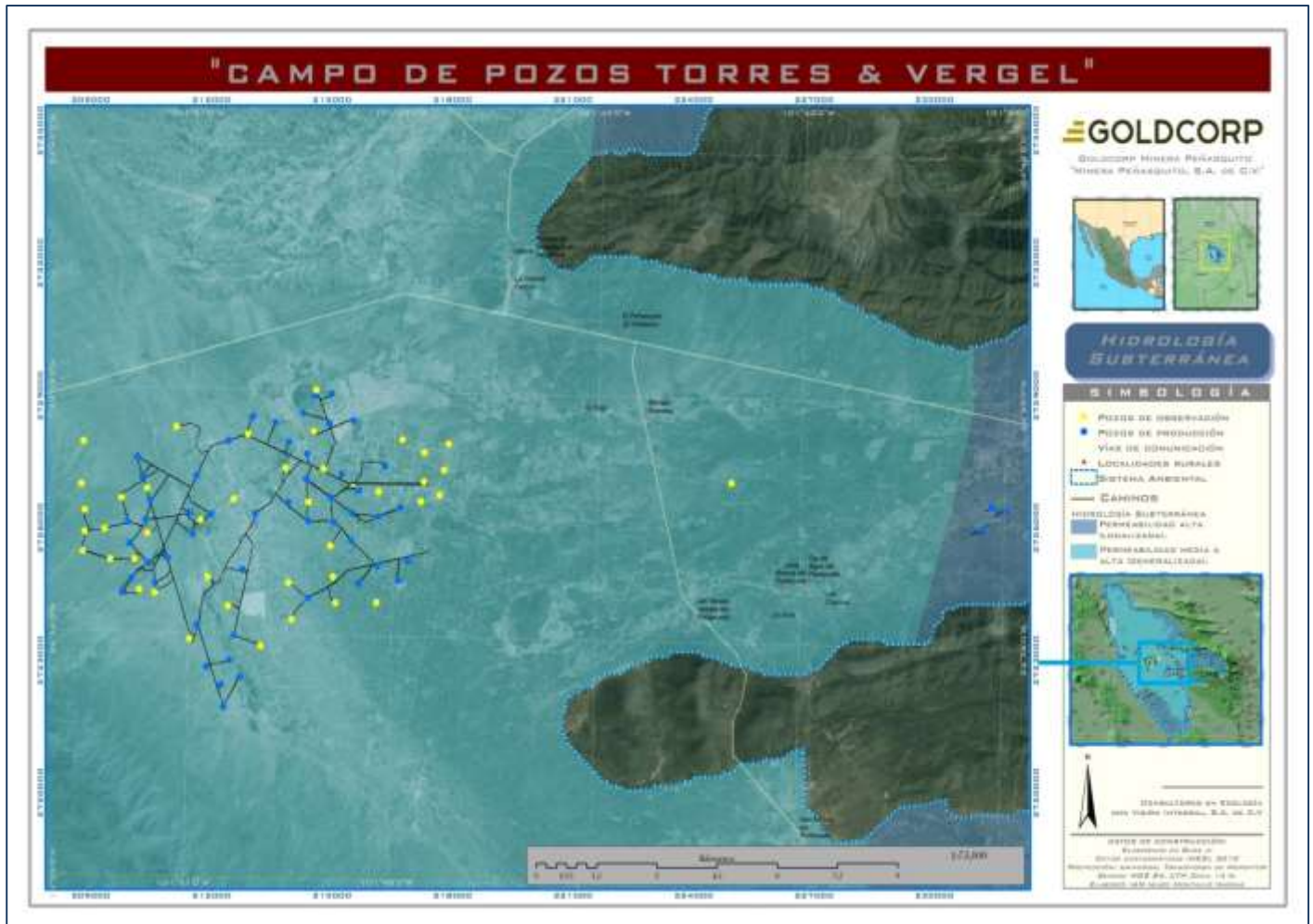
Disponibilidad actual del Acuífero Cedros 2014

De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua, el acuífero Cedros en marzo de 2014 registro modificaciones en el volumen inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua (REPD), cambiando la disponibilidad media anual de 40'346,671 m³/año de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones.

En este sentido se menciona que la empresa Minera Peñasquito realizo un estudio de **Suministro Sostenible de Agua Subterránea a Largo Plazo Para Minera Peñasquito, en donde se** desarrolló un modelo de flujo regional de agua subterránea en la cuenca del acuífero Cedros, para Minera Peñasquito (MP o la mina), perteneciente a Goldcorp. El acuífero se localiza en la porción norte del estado de Zacatecas, México.



El modelo se utilizó para simular el flujo regional en el Área de Estudio, con el objetivo de definir la viabilidad de una producción sostenible de agua para el uso de la mina. Minera Peñasquito necesita ~95,000 m³/día de agua fresca para sus operaciones mineras. Por lo tanto, el modelo numérico tridimensional (3-D) fue construido para evaluar la capacidad de producción de agua del acuífero, y comprobar la factibilidad de extraer estos 95,000 m³/día de forma sostenible. De este modo, este reporte analiza el modelo conceptual utilizado para el desarrollo del modelo numérico y su calibración, así como dos simulaciones predictivas considerando una extracción de 95,000 m³/día en el acuífero Cedros.



Hidrología subterránea

ASPECTOS BIÓTICOS

Vegetación

Aspectos fitogeográficos del Sistema Ambiental

El sistema ambiental forma parte de la provincia fisiográfica Altiplano Mexicano y según Rzedowski (1978) forma parte de la región Xerofítica Mexicana. Esta zona de vegetación xerófita incluye grandes extensiones del norte y del centro del país caracterizadas por su clima árido y semiárido abarcando la mitad de la superficie del área de estudio. La fisiografía del área pertenece a la provincia florística del Altiplano Mexicano que en México se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla. La altitud del territorio varía en general entre 1,000 y 2,000 m.s.n.m., como consecuencia de bajas temperaturas. La riqueza de especies endémicas es considerable y su abundancia es favorecida por la diversidad de sustratos geológicos. La vegetación predominante consiste en matorral es xerófilos, aun cuando también son frecuentes los zacatales y el mezquital.

La Xerofítica Mexicana forma parte de la zona biogeográfica del desierto Chihuahuense, el cual ocupa extensiones importantes del estado de Coahuila y Chihuahua y comprende comunidades vegetales que se presentan en los hábitats más xéricos. Las comunidades vegetales más abundantes son el matorral rosetófilo y el matorral micrófilo, los cuales están integrados por arbustos xéricos, esparcidos, perennes y elementos efímeros, donde las variaciones en las características edáficas y del micro relieve, son las causantes en determinar su presencia. La vegetación del área se clasificó de acuerdo con Henrickson y Johnston (1983) y Villarreal y Valdés (1992-93), de esta forma el matorral desértico chihuahuense es el tipo de vegetación dominante incluyendo las comunidades de matorral rosetófilo, matorral micrófilo. También están presentes los tipos de vegetación matorral rosetófilo con matorral micrófilo, matorral micrófilo con matorral halófilo y mezquital. Se presentan amplias zonas transicionales entre las comunidades del matorral desértico chihuahuense, en esta área las zonas transicionales se presentan debido a la influencia que tiene la topografía sobre la vegetación, distribuyendo zonas de contacto entre las comunidades xéricas y por lo tanto variadas asociaciones de especies propias de tales comunidades.





Imagen 8. Provincia fisiografica del Sistema ambiental

En general las comunidades vegetales que dominan el área estudiada, están constituidas por arbustos xéricos, perennes y elementos herbáceos efímeros, donde las variaciones en las características edáficas y topográficas, son las que determinan las asociaciones vegetales. Además de las comunidades mencionadas, el sistema ambiental del proyecto tiene incidencia sobre un área de bosque de pino, sin embargo, es importante mencionar que el área de influencia del proyecto no presenta incidencia sobre dicha vegetación, por lo tanto, ninguna actividad contemplada por el presente proyecto afectará de manera directa o indirecta al bosque de pino.

Datos acerca de la flora del Sistema Ambiental: La flora reportada para las comunidades vegetales del sistema ambiental está integrada por 43 especies, 35 géneros y 18 familias, las principales familias son: Cactaceae con 11 géneros y 17 especies, Poaceae con 4 géneros y 4 especies, Agavaceae y Asteraceae cada una con 2 géneros y 3 especies.

Tabla 3. Principales familias de plantas presentes en el sistema ambiental

FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Cactaceae	11	17
Poaceae	4	4
Agavaceae	2	3
Asteraceae	2	3

Tipos de vegetación, comunidades vegetales y asociación de especies presentes en el Sistema Ambiental

Las comunidades vegetales se clasificaron con base a Villarreal y Valdés (1992-93), quienes describen la vegetación para el estado de Coahuila, la cual es similar a la que se presenta en el sistema ambiental, ubicada al norte de Zacatecas. La vegetación dominante en el Sistema Ambiental es matorral desértico micrófilo con un 61.68%, seguida por el pastizal inducido con un 25.92%, por su parte el mezquital con 118.867 ha representa un 2.24%, y el matorral desértico rosetófilo ocupa el 1.31%. Dentro del uso del suelo del sistema, la actividad productiva más importante es la ganadería extensiva a través de la cría de ganado bovino y caprino, además se presenta la agricultura de temporal, ocupando una superficie de 341.904 ha, representando el 6.44% de la superficie total.

Tabla 4. vegetación y uso del suelo en el sistema ambiental

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE (HA)	%
Matorral desértico micrófilo	3,274.571	61.681
Pastizal inducido	1,375.922	25.917
Área Agrícola	341.904	6.440
Mezquital	118.867	2.239
Vías de Comunicación	75.945	1.431
Matorral desértico rosetófilo	69.375	1.307
Área sin Vegetación Aparente	52.312	0.985
Total	5,308.895	100.000

La región del Altiplano Mexicano se encuentra bajo la influencia de climas áridos y semiáridos, el área de estudio presenta condiciones climáticas extremas, por lo cual la distribución y estructura de la vegetación está dada por las condiciones edáficas y de disponibilidad de agua, además de las variaciones topográficas y la influencia antropogénica. En general la vegetación que prevalece se caracteriza por estar integrada por arbustos bajos, con árboles aislados. En especial en sitios con mayor humedad y suelos profundos.

En la mayor parte del sistema ambiental la fisonomía de la vegetación es de tipo arbustivo, la cual tiene variadas asociaciones vegetales del matorral desértico chihuahuense como son: rosetófilo y micrófilo. En las áreas más secas se presentan matorrales bajos y abiertos, dominados por especies inermes y algunas de tipo espinosas y con hojas agrupadas en rosetas y suculentas, mientras que en sitios con mayor humedad se desarrollan mezquitales, con elementos arbóreos más grandes, además de un incremento en la densidad y la diversidad de especies.

Fauna

México es un país con altos valores de biodiversidad, no sólo por poseer un gran número de especies, sino también por su amplia variedad genética y de ecosistemas. Por tanto, se encuentra dentro de los denominados países “mega-diversos”, los cuales albergan en su territorio gran parte de la biodiversidad mundial.

La fauna silvestre está conformada por las especies que habitan de forma natural dentro de un ecosistema. Las especies que integran la fauna están relacionadas entre sí y con el resto de los



organismos vivos (vegetación, microorganismos, entre otros), y los no vivos (suelo, clima, agua, radiación solar) que componen los ecosistemas.

De las propuestas para elaborar un mapa de regionalización faunística, la más aceptada es la propuesta que elaboraron P. L. Sclater y A. L. Wallace, quienes dividen al continente americano en dos regiones: la región Neártica y la Neo-tropical. Los límites de éstas se encuentran dentro del territorio mexicano, lo que conlleva a ostentar altos índices de biodiversidad. De hecho, México ocupa el tercer lugar entre los países con mayor diversidad biológica: ocupa el primer lugar mundial en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios (Toledo, 1988). Muchas de las especies presentes en el territorio mexicano se distribuyen sólo en el país, por lo que cuenta con un alto grado de endemismos: en los anfibios supone el 61%, en reptiles el 53% y en mamíferos el 30% (Sélem, et al. 2004). Esto se puede explicar por la situación privilegiada de México en términos de topografía, variedad de climas y una compleja historia geológica y biológica, los cuales generan un mosaico de condiciones ambientales particulares que favorecen esta circunstancia (Sarukhán, et al., 1996). El grupo de las aves es particularmente importante, puesto que en México habita el 12% del total de las especies del planeta, de las cuales el 10% están consideradas como endémicas.

El área de estudio está comprendido dentro del desierto Chihuahuense, que es una de las tres eco-regiones de desiertos biológicamente más ricas y diversas del mundo (Olson and Dinerstein 1998). Se extiende desde el valle del río Bravo en el sur de Estados Unidos, hasta la parte central de México, lo cual supone una superficie aproximada de 629,000 Km². Se extiende por seis estados mexicanos (Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí), además de buena parte de los estados de Nuevo México, Arizona y Texas en E.U.A., considerándose así como el desierto más grande de Norteamérica. Además, se encuentra entre las formaciones serranas de mayor importancia en México: la Sierra Madre Oriental y Occidental. La flora y fauna que se halla en esta eco-región posee unos mecanismos de adaptación fascinantes. Miles de especies habitan el desierto Chihuahuense y cada una de ellas tiene una o más características especiales que le permiten vencer estas condiciones adversas. Para la fauna, estas adaptaciones consisten en conservar el agua y regular su temperatura corporal a través de diferentes mecanismos, como la de llevar a cabo sus actividades durante la noche (animales nocturnos) o en el crepúsculo (animales crepusculares); obtener agua alimentándose de cactus y plantas suculentas y por otros mecanismos corporales que han perfeccionado con el paso del tiempo. Como ejemplos de estas estrategias de supervivencia se puede mencionar el caso de las ranas que suprimen la fase larval y nacen como adultos para no depender de un pozo de agua para su reproducción; o también existen determinadas poblaciones de lagartijas compuestas sólo de hembras que se reproducen (mejor dicho, se clonan) mediante la partenogénesis sin necesidad de un macho fecundador; o la de ciertas especies de reptiles que disponen de sensores de calor cerca de la nariz que les permiten cazar de noche.

El desierto chihuahuense es uno de los más ricos del mundo en términos biológicos. La grandeza del desierto chihuahuense no radica únicamente en su tamaño: el Fondo Mundial de Vida Silvestre (WWF) le otorga el tercer lugar en el planeta debido a su biodiversidad, ya que alberga a 350 (25%) de las 1,500 especies de cactáceas conocidas. A causa del origen "reciente" del desierto Chihuahuense en términos geológicos, son pocos los vertebrados de sangre caliente que se pueden encontrar. Sin embargo, el desierto chihuahuense es compatible con una gran cantidad de mamíferos, como el berrendo (*Antilocapra americana*), el jaguar (*Panthera onca*), y el pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). La mayoría de los habitantes de este desierto representan extensiones hacia el sureste de especies de adaptación general a los desiertos norteamericanos, como la musaraña del desierto (*Notiosorex crawfordi*), el venado bura (*Odocoileus hemionus crooki*), el borrego cimarrón del desierto (*Ovis canadensis mexicana*) y el conejo cola de algodón del desierto



(*Sylvilagus auduboni*). Las especies de roedores son abundantes en número y tipo, destacando las ratas canguro (*Dipodomys spp.*), los ratones de bolsillo (*Perognathus spp.*), las ratas matorraleras (*Neotoma spp.*) y los pequeños ratones (*Peromyscus spp.*).

La importante presencia de madrigueras y la actividad recolectora de granos que practican muchas especies para sobrevivir contribuyen a la estructura general y el funcionamiento del ecosistema. Esto es un hecho cierto para las aves, ya que solamente la codorniz escamosa (*Callipepla squamata*) y el cuervo de cuello blanco (*Corvus cryptoleucus*) pueden ser considerados como especies características de este desierto y ambas exceden el rango geográfico del mismo. La codorniz escamosa es una de las especies con presencia más abundante, aunque se siente más en casa en el pastizal semidesértico, por lo que la avifauna del desierto puede ser considerada mayormente como una mezcla de especies del pastizal y de aves del desierto de distribución más amplia. La relación de especies de aves más comunes incluyen al correcaminos (*Geococcyx californianus*), el cuilacoche (*Toxostoma curvirostre*), el halcón nocturno menor (*Chordeiles acutipennis*), la matraca desértica (*Campylorhynchus brunneicapillus*), el gorrión garganta negra (*Amphispiza bilineata*) y el bolsero tunero (*Icterus parisorum*). Numerosas aves rapaces viven en el desierto, como el aguililla de Swainson (*Buteo swainsonii*), el búho cornudo (*Bubo virginianus*), el halcón fajado (*Falco femoralis*) y la aguililla aura (*Buteo albonotatus*). En cambio, la herpetofauna está más fuertemente asociada con la región: la diversidad de reptiles es de las más altas de todas las eco-regiones del desierto ya que varias de las lagartijas encontradas son endémicas. Especies representativas del lugar son el gecko (*Coleonyx brevis*, *C. reticulatus*), la lagartija sorda texana (*Cophosaurus texanus*), varias especies de lagartijas espinosas (*Sceloporus spp.*), así como varias víboras de cascabel (*Crotalus spp.*), las cuales son las serpientes más comunes en la zona y poseen una distribución más amplia de la que delimita el desierto chihuahuense. Se incluyen la tortuga de bolsón (*Gopherus flavomarginatus*), la tortuga de caja (*Terrapene coahuila*) y varias especies de tortugas de capazón blando. Es importante resaltar la existencia de lagos, manantiales, ríos y arroyos que albergan una gran variedad de especies de agua dulce. En sus cuencas y ríos han evolucionado tortugas y peces.

De manera general, algunos animales típicos de este desierto son el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*), la liebre de California (*Lepus californicus*), el ratón de los cactus (*Peromyscus eremicus*), el zorro veloz (*Vulpes velox*), la matraca desértica (*Campylorhynchus brunneicapillus*), el correcaminos norteño (*Geococcyx californianus*), la serpiente de cascabel de Mojave (*Crotalus scutulatus*), la culebra chirrionera (*Masticophis flagellum*), el huico de Nuevo México o lagartija cola de látigo (*Aspodoscelis neomexicanus*), el sapo manchado (*Bufo punctatus*), la salamandra tigre (*Ambystoma tigrinum*), la rata matorral era (*Neotoma albigula*), el murciélago pálido (*Antrozous pallidus*), el coyote (*Canis latrans*), el zorrillo encapuchado (*Mephitis macroura*) y el gato montés (*Lynx rufus*).

Es cierto que los organismos presentes en el desierto chihuahuense son resistentes, pero también es cierto que se encuentran en un rango muy restringido de distribución, lo que constituye un problema muy delicado. Este desierto cuenta con un alto índice de endemismos debido al aislamiento genético de muchas de sus especies. Una circunstancia que, si bien es un honor, también constituye una responsabilidad de conservación ya que el vacío que deja una especie al desaparecer es irremediable y puede acarrear consecuencias funestas para otras. Por lo expuesto con anterioridad, es necesario trabajar constantemente (y con alto grado de concienciación social) en estos hábitats de innumerables beneficios con el fin de mejorar la cantidad y calidad de los recursos encontrados, así como el manejo que se les pueda dar a éstos.



a) Determinación de la Fauna presente en el Sistema Ambiental

La fauna silvestre presente en el Sistema Ambiental, en lo sucesivo (SA) se determinó mediante recorridos por el área en los que se realizó una búsqueda exhaustiva de los organismos, durante estos recorridos fue posible observar a los individuos de fauna silvestre presentes tanto en su ecosistema natural, como interactuando con el medio modificado producto de las actividades antrópicas, tanto la introducción de cultivo y áreas modificadas por la concurrencia de ganado, como otro tipo de obras con diferentes propósitos.

Fue posible observar durante el recorrido tanto rastros como individuos de ganado bovino circulando en las inmediaciones del área, lo que implica la perturbación que es observable a lo largo del área por la implementación de la actividad ganadera en el ecosistema.

Además realizó una consulta bibliográfica para determinar las especies que no hubieran resultado observadas durante los recorridos pero pudieran estar presentes en el área, de tal forma que se pudiera determinar la fauna presente en el Sistema Ambiental.

b) Principales grupos faunísticos presentes en el Sistema Ambiental

Dentro del área comprendida por el SA no existen zonas decretadas para la conservación de acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, así como tampoco áreas prioritarias de acuerdo a la CONABIO (AICAS, RTP, RHP).

Sin embargo, en los alrededores del SA se localiza un área de especial interés situada a 85.42 Km. Se trata del Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) con clave NE-36 conocida como “Praderas de Tokio”. Cuenta con una superficie de 504,730.19 ha y se describe como un componente integrante de la Sierra Madre Oriental, localizada en la sub-provincia denominada “Sierra y Llanuras Occidentales”. El área tiene una importancia significativa como corredor biológico que, actualmente, no posee un esquema de protección o como área natural protegida. Sin embargo, existen poblaciones importantes de algunas especies consideradas amenazadas o en peligro. Las especies de mayor relevancia son el perro de las praderas (*Cynomys mexicanus*), la zorra norteña (*Vulpes macrotis*) y el tlalcoyote (*Taxidea taxus*). Es un sitio importante por la presencia de aves (algunas endémicas y amenazadas) con un total de 210 especies registradas, tales como el águila real (*Aquila chrysaetos*), la codorniz Moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*), el gavilán pecho rufo (*Accipiter striatus*), el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), el aguililla de Harris (*Parabuteo unicinctus*), el aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*), el aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*), el aguililla aura (*Buteo albonotatus*), el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la grulla gris (*Grus canadensis*), la cotorra serrana oriental (*Rhynchopsitta terrisi*) y el chipe de Tolmie (*Oporornis tolmiei*), entre las más destacadas.

Destaca también, por su relativa proximidad al proyecto, la RTP 80 denominada “Tokio”. Se halla a 72.74 Km del SA y en este territorio se pueden observar especies de fauna muy especializada, además de ser una zona importante para el tlalcoyote (*Taxidea taxus*), la zorra del desierto (*Vulpes velox*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), la lechuza llanera (*Athene cunicularia*) y el perrito de las praderas (*Cynomys mexicanus*). De hecho, el criterio principal para la conservación de esta región es la existencia de las últimas colonias del *Cynomys mexicanus*, y de la cual se encuentra la mayor concentración de dichos individuos.

Por otra parte, en lo referente a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), la más cercana al área del proyecto se sitúa a 17.21 km y recibe el nombre de “Camacho-Gruñidora” (con clave RHP 51). Esta RHP abarca una superficie de 16,976.38 Km² y comprende los recursos hídricos formados por el río de las Nieves o Grande. La vegetación existente agrupa unidades de pastizal



natural, vegetación halófila, matorral crasicaule, nopalera, matorral rosetófilo y mezquital. La ictiofauna característica engloba especies como *Campostoma ornatum*, *Catostomus bernardini*, *Etheostoma grahami*, *Notropis nazas* y *Pantosteus plebeius*. Aunque la mayoría de los organismos no han sido estudiados, se sabe que existen peces, reptiles y mamíferos que se encuentran en riesgo de extinción. Dentro del uso de los recursos se encuentran especies de tilapia (*Oreochromis aureus*), pez sol (*Lepomis cyanellus*) y mojarra azul (*L. macrochirus*). Aunque la zona no se ha estudiado en profundidad, es evidente que existe sobreexplotación de los mantos freáticos y episodios de contaminación por el vertido de aguas residuales. Por tanto, es necesario elaborar un inventario biológico y estudios que amplíen los conocimientos locales de limnología, así como la ejecución de monitoreos para evaluar el estado actual de los grupos biológicos conocidos en la zona. Se necesita también generar estudios relativos al estado de las aguas subterráneas y sobre las dinámicas poblacionales de especies sensibles a alteraciones del entorno.

Avifauna

Para recabar datos sobre la avifauna se siguió la siguiente metodología, además de una exhaustiva búsqueda bibliográfica y recorridos de reconocimiento en campo:

Se realizaron recorridos de un kilómetro de longitud con un ancho promedio de 100 metros. Durante este recorrido se registran todas las aves observadas. Es importante mencionar que los recorridos realizados en búsqueda de aves se iniciaron por la mañana y en la tarde después de las 4:00 p.m., que son los momentos del día en los cuales se tiene mayor actividad para este grupo. Según Bojórquez *et al.* (2006), la combinación de métodos para el registro de especies incrementa el número de especies observadas sin producir grandes errores de muestreo por lo cual este puede ser un buen método para la estimación de la diversidad.

Dentro del grupo de las aves, de acuerdo a estudios previos en el área y las observaciones realizadas en campo, se registraron un total de 22 especies, todas documentadas mediante observación directa, siendo el grupo con mayor número de especies. La especie más frecuentemente observada fue el gorrión de garganta negra (*Amphispiza bilineata*), seguido por el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*), el cuervo grande ronco (*Corvus corax*), el carpintero frente dorada (*Melanerpes aurifrons*), el zopilote (*Coragyps atratus*), el capulinero negro (*Phainopepla nitens*), la perlita desértica (*Polioptila melanura*), el cuitlacoche común (*Toxostoma curvirostre*), el verdugo americano (*Lanius ludovicianus*), el ceniztonle (*Mimus polyglottos*), y la paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), como las más destacadas. Existen especies de aves, registradas durante las observaciones en campo y otras consultadas a través de la literatura, localizables dentro del marco geográfico del SA y sus alrededores que se hallan inscritas dentro alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*) y la aguililla de Harris (*Parabuteo unicinctus*), consideradas como especies Sujetas a Protección Especial ("Pr"); por su parte, el búho cornudo (*Bubo virginianus*) adquiere la categoría de Amenazada ("A"). El listado de las especies de aves observadas durante el recorrido en campo se presenta a continuación.



Especies de aves observadas en el sistema ambiental

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Passeriformes	Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión de garganta negra
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Águila de Swainson
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera
Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande ronco
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
Falconiformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla de Harris
Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano
Passeriformes	Sylviidae	<i>Poliophtila melanura</i>	Perlita desértica
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota

Fuente: Observación en campo

A pesar de su gran diversidad de aves y de la enorme importancia económica y cultural de éstas, en México el interés por su conservación es reciente. La información que existe es insuficiente en lo relativo a la situación y tendencias de las poblaciones de muchas aves, así como en lo relativo a inventarios, monitoreos y gestiones. La avifauna del desierto se compone de una mezcla de especies de pastizal y especies del desierto con amplia distribución.

Como parte de la revisión de literatura se han comprobado la presencia de especies de aves de importancia en el SA, las cuales no fueron observadas en campo como son: el pato arcoíris (*Aix sponsa*), cerceta alaverde (*Anas crecca*), cerceta alazul (*Anas discors*), pato de collar (*Anas platyrhynchos*), pato friso (*Anas strepera*), pato pico anillado (*Aythya collaris*), pato boludo menor (*Aythya affinis*), vencejo pecho blanco (*Aeronautes saxatalis*), colibrí lucifer (*Calothorax lucifer*), varias especies de zumbadores y playeros (*Selasphorus sp.*, *Calidris sp.*), chorlo llanero (*Charadrius montanus*), martín pescador norteno (*Ceryle alcyon*), gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), gavilán pecho rufo (*Accipiter striatus*), aguililla aura (*Buteo albonotatus*), halcón mexicano (*Falco mexicanus*), águila cabeza blanca (*Haliaeetus leucocephalus*), gallineta frente roja (*Gallinula*



chloropus), rascón limícola (*Rallus limicola*), tordo sargento (*Agelaius phoeniceus*), zorzal corona negra (*Catharus mexicanus*), chivirín pantanero (*Cistothorus palustris*), búho cuerno roto (*Asio flammeus*), búho cara café (*Asio otus*), tecolote llanero (*Athene cunicularia*), tecolote serrano (*Glaucidium gnoma*), tecolote enano (*Micrathene whitneyi*), lechuza de campanario (*Tyto alba*), entre otras muchas.

El SA se localiza de manera general, dentro de la ruta migratoria conocida como Montañas del Oeste. Dentro del área de estudio se observó el verdugo americano (*Lanius ludovicianus*) como especie migratoria. En la siguiente imagen se observan las principales rutas migratorias de aves en América: (a) montañas del oeste; (b) mississippi central y (c) golfo de México.

Mamíferos

En el caso de los mamíferos se utilizaron líneas de estaciones olfativas separadas cada 300 metros. El propósito es el de atraer a los principales carnívoros de mediana talla. En los mismos recorridos diseñados para las aves se realizó la búsqueda de excretas, madrigueras y rastros, con el propósito de registrar un mayor número de mamíferos. Las estaciones olfativas se establecieron durante la tarde y se revisaron por la mañana del siguiente día. El cebo utilizado fue sardina enlatada en salsa de tomate.

Para los mamíferos pequeños se utilizaron trampas *Sherman*. Fueron colocadas en formas diferentes; la mayoría fueron arrojadas en forma de cuadrícula, es decir: se pusieron sobre el terreno 3 líneas de trampas con seis trampas por línea, con una distancia de 50 metros entre líneas y 20 metros entre trampas, cubriendo una superficie de una hectárea. Cuando hubo necesidad de abarcar mayores distancias (especialmente sobre orillas de caminos, veredas, arroyos o zonas muy pronunciadas) se prefirió arrojar una o dos líneas de trampas, con una separación de 20 metros entre trampas. El objetivo de este muestreo fue obtener la mayor diversidad de mamíferos pequeños. Por lo general las trampas se arrojaron al atardecer y se revisaron por la mañana (Juárez, 2005). El cebo utilizado fue una mezcla de hojuelas de avena, crema de cacahuete y extracto de vainilla.

México se reconoce como el territorio del continente americano con el mayor número de especies silvestres de mamíferos nativos (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, en prensa). Es por ello que el uso potencial de la mastofauna mexicana como un recurso natural renovable, así como la responsabilidad de protegerlo para su manejo y preservación futuros, obliga a identificar las necesidades de obtener listas actualizadas del número y tipo de las especies de mamíferos silvestres que habitan nuestro país.

Durante los recorridos a campo se observaron madrigueras en distintos sitios, las que podrían pertenecer muy probablemente a especies de roedores como *Dipodomys merriami*, *Neotoma albigula*, *Peromyscus eremicus*, además se ha reportado el avistamiento de coyotes (*Canis latrans*) y mapaches (*Procyon lotor*).

De las especies no observadas durante el inventario obtenido en campo pero –de acuerdo a la bibliografía consultada- presumiblemente presentes dentro del SA son destacables el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), el zorrillo (*Conepatus leuconotus*), el zorrillo listado (*Mephitis macroura*), el zorrillo rayado (*Mephitis mephitis*), la comadreja (*Mustela frenata*), el ratón pigmeo (*Baiomys taylori*), el ratón de abazones (*Perognathus flavus*), el ratón piñonero (*Peromyscus gratus*), la ardilla moteada (*Spermophilus spilosoma*), el ardillón (*Spermophilus variegatus*), el puma (*Puma concolor*) y algunas especies de murciélagos (*Antrozous pallidus*, *Corynorhinus mexicanus*, *Eptesicus fuscus*, *Idionycteris phyllotis*, *Lasiurus blossevillii*, *Myotis californicus*, *Nyctinomops macrotis*, *Tadarida brasiliensis*).



Herpetofauna

La metodología empleada para muestrear a los reptiles fue a través de recorridos, de manera similar a los utilizados con aves y en muchas ocasiones de manera simultánea. Para la captura de serpientes se utilizaron ganchos herpetológicos, mientras que para las lagartijas se utilizó el método del lazo

De las especies no observadas pero que se presumen como presentes en el SA –según la bibliografía consultada-, pueden destacarse la cascabel de las rocas (*Crotalus lepidus*), la cascabel de monte (*Crotalus molossus*), la culebra nocturna ojo de gato (*Hypsiglena torquata*), la culebra sorda mexicana (*Pituophis deppei*), la culebra listonada cuello negro (*Thamnophis cyrtopsis*), la tortuga deslizadora (*Trachemys gaigeae*) entre otras.

Los anfibios de estas zonas restringen su actividad a la temporada de lluvias para reproducirse en las charcas temporales en las cuales deposita sus huevos, por lo que no se observó ningún individuo durante los recorridos en campo. Los renacuajos tienen un desarrollo rápido, adquiriendo la forma en miniatura de los adultos en unos pocos días. La literatura hace mención de registros de especies tales como el sapo de la gran planicie (*Bufo cognatus*), el sapo de meseta (*Bufo compactilis*), el sapo verde (*Bufo debilis*), el sapo de manchas rojas (*Bufo punctatus*) y la rana ladadora común (*Eleutherodactylus augusti*), siendo las más destacadas.

Los anfibios y reptiles son quizás uno de los grupos de vertebrados que menor interés han despertado en el hombre, a pesar de que han formado parte de nuestra cultura y dieta en muchos lugares. Recientemente se está considerando a los anfibios y reptiles como un grupo muy idóneo de bio-indicadores de la salud y calidad de los ecosistemas. Por medio del estudio y conocimiento de ciertos aspectos de la biología de estos animales podemos evaluar el efecto que los cambios en el medio tienen primero sobre sus poblaciones y luego sobre el ecosistema en general, y así sugerir posibles medidas de conservación. Los motivos que hacen que estos animales sean más sensibles a las alteraciones del medio y que actúen como verdaderos bio-indicadores son varios. Por citar algunos, tanto anfibios como reptiles son pieza fundamental en las relaciones de los ecosistemas, ya que son a la vez depredadores y presas de otros animales. Debido a su estrecha vinculación con el medio terrestre y/o acuático y su limitada capacidad de desplazamiento (ya que están estrechamente ligados a sus biotopos de reproducción), son animales muy sensibles a las alteraciones locales del hábitat.

Durante los recorridos en campo, no se registraron especies de peces, debido a la ausencia de cuerpos de agua permanentes sobre el área comprendida por el SA. Muchos de los cuerpos de agua artificiales detectados se encontraban secos durante el recorrido de campo, y en los pocos que contenían agua no se documentó la presencia de especies de herpetofauna o peces.

Resultados de campo

Como especies abundantes se identifican en el grupo de las aves el gorrión de garganta negra (*Amphispiza bilineata*) con el 23.02 % de AR (abundancia relativa) y el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*) con el 22.22 %; en el grupo de los mamíferos el coyote (*Canis latrans*) y el ratón de los cactus (*Peromyscus eremicus*) son las especies más abundantes con el 36.36 y 29.09 % respectivamente. Por último en el grupo de los reptiles las especies con mayor abundancia son la lagartija cola de látigo azul (*Aspidoscelis inornata*) y el lagartijo cola de látigo (*Aspidoscelis gularis*) con el 37.50 y 25 % respectivamente. El total de los resultados obtenidos se presenta en la siguiente Tabla.



ESPECIES DE REGISTRADAS Y SU ABUNDANCIA RELATIVA GRUPAL Y GENERAL.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CANTIDAD	AR
AVES			
<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión de garganta negra	29	23.02
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	1	0.79
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	1	0.79
<i>Buteo Swainsoni</i>	Águila de Swainson	1	0.79
<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	2	1.59
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	28	22.22
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	1	0.79
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	7	5.56
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	9	7.14
<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	2	1.59
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	2	1.59
<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	4	3.17
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frente dorada	8	6.35
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	4	3.17
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla de Harris	2	1.59
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulínero negro	6	4.76
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	2	1.59
<i>Poliophtila melanura</i>	Perlita desértica	5	3.97
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	2	1.59
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	5	3.97
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blanca	3	2.38
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	2	1.59
SUB-TOTAL		126	100.00
MAMIFEROS			
<i>Canis latrans</i>	Coyote	20	36.36
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro	8	14.55
<i>Neotoma albigula</i>	Rata matorralera	10	18.18
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de los cactus	16	29.09
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	1.82
SUB-TOTAL		55	100.00
REPTILES			
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartijo cola de látigo	2	25.00
<i>Aspidoscelis inornata</i>	Lagartija cola de látigo azul	3	37.50
<i>Aspidoscelis marmorata</i>	Lagartija marmoleada	1	12.50
<i>Phrynosoma modestum</i>	Camaleón cola redonda	1	12.50
<i>Sceloporus undulatus</i>	Lagartija de mezquite	1	12.50
SUB-TOTAL		8	100.00
TOTAL		189	

Nota: AR=Abundancia relativa por grupo faunístico (Número de ejemplares por especie / Número total de ejemplares).



Conclusiones generales

En total fueron identificadas 27 especies animales durante las observaciones en campo y de acuerdo a estudio realizados previamente, siendo 22 de ellas pertenecientes al grupo de las aves y 5 son especies de mamíferos. El grupo de aves fue el que presentó más especies e individuos, lo cual significa que la producción de biomasa y la generación de semillas es lo suficientemente elevada como para mantener en la zona estas comunidades animales; de igual manera, la presencia potencial de reptiles ha de ser un hecho debido a la presencia de aves rapaces que tienen, en los miembros de este grupo, una de sus principales fuentes de alimento. Se observaron además rastros de roedores pequeños, como madrigueras y excretas durante los recorridos, dichos organismos podrían ser presas de las aves nocturnas posiblemente presentes en el SA de acuerdo a la bibliografía consultada.

El SA está formado por propiedades que son aprovechadas como terrenos de cultivo (principalmente de para cosechas de subsistencia) que, si bien restringen el área de especies antes mencionadas en esos sitios, son áreas nuevas para especies oportunistas y que aprovechan estos cultivos como refugio y alimento.

Dadas las características particulares del proyecto, no se afectará de manera directa a los organismos de fauna, dado que los caminos por los que se circulará para acceder a los pozos a los que se dará mantenimiento, se encuentran actualmente desprovistos de vegetación, por lo que no funcionan como refugio o fuente de alimentación para los organismos presentes en el área de influencia del proyecto y por lo tanto no se afectará de manera general a los que habitan en el SA.

Considerando las actividades que conformarán dicho mantenimiento como parte de la implementación del presente proyecto no presentan una influencia mayor al perímetro que ya se encuentra delimitado por rejas y desprovisto de vegetación, o en su caso paredes de concreto, en los pozos de explotación, y en el caso de los pozos de monitoreo, se utilizará sólo un área aproximada de 16 m², lo que corresponde a cuatro metros por lado. Es importante considerar que la vegetación no será afectada de manera directa o indirecta dada la naturaleza y alcance de las actividades contempladas en el presente proyecto, y por lo tanto no se afectará el nicho ecológico, de tal forma que no existirá un impacto que modifique las condiciones actuales del ecosistema. Cualquier impacto que pudiera producirse de manera incidental o accidental, será prevenido o mitigado mediante las medidas propuestas en la presente.

Calidad Visual Del Paisaje (CV)

La evaluación de la alteración del paisaje es compleja bajo un punto de vista global, no obstante, desde el punto de vista ambiental, podemos llegar a evaluar ciertos aspectos como: rasgos geomorfológicos, densidad vegetal, visibilidad, etc. Los cuales nos permiten establecer un grado de desviación de la naturalidad original del sitio. Esta evaluación se lleva a cabo con el objetivo de identificar las alteraciones tanto positivas como negativas en la geometría del paisaje que se pudieran presentar una vez que se ejecute el proyecto, teniendo en cuenta asimismo, que en el proceso de evaluación deben de introducirse factores que permitan tener en cuenta que el paisaje es parte de una colectividad.

Para realizar una evaluación global del paisaje es necesario considerar tres aspectos importantes que serán descritos a continuación:

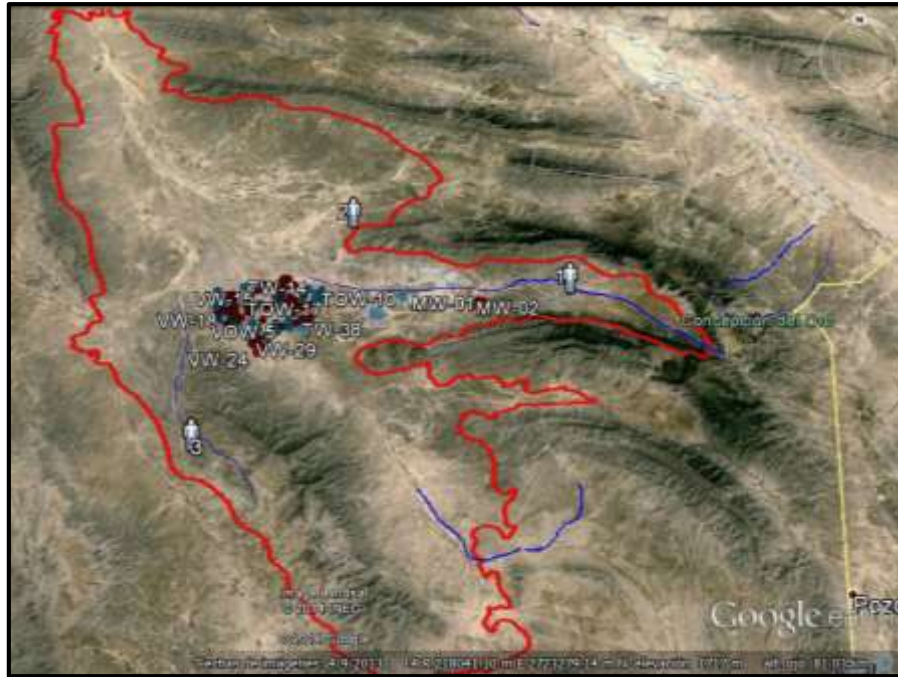
- Visibilidad
- Fragilidad
- Calidad



Resultados

Área de Influencia del proyecto: A nivel macro, el área de influencia visual para el análisis de paisaje, está dado por la superficie que abarca el camino de acceso al área del proyecto, y los cerros circundantes. El área de influencia del análisis, a nivel micro, se relaciona al estudio de cuenca visual con sus respectivas unidades de paisaje, con límites definidos.

Puntos de Observación: Las zonas de observación se encuentran representadas en la siguiente figura, que está dado por algunos sitios sobre los caminos vehiculares y sitios de difícil acceso mismos que solo se puede llegar a pie.



Específicamente se presentan 3 puntos de observación que destacan la vista:

- PO1 Sitio de acceso principal al proyecto llegando a por Mazapil, este sitio será muy transitado por el personal que laborará en el proyecto, así como por los pobladores de Mazapil ya que es el principal punto de acceso a la zona donde se llevaran a cabo las actividades del proyecto, además en este punto se encuentran zonas de agricultura.
- PO2 Vista desde la parte norte del proyecto, en donde se encuentra una zona más impactada por las tareas de explotación minera de proyectos anteriores y por la agricultura temporal y de riego que hay en la zona. Desde este punto, que se sitúa a mayor altura que el PO1, se observa la magnitud del proyecto en su parte norte, donde se localiza el área de la minera Peñasquito,. Volteando la vista hacia el sur se puede observar un terreno menos perturbado.
- PO3 Vista desde la parte sur del proyecto, desde un camino de terracería que comunica con otros poblados, además es una zona menos impactada. El punto se encuentra aproximadamente a 1,973 msnm, alrededor de 100 metros más arriba del PO1, por lo que la vista desde altura mostrará la magnitud del proyecto.

La evaluación de las cuencas visuales, está realizada a partir del análisis de calidad y fragilidad, otorgando valores crecientes (10-30-50) mientras mayor sea la evaluación de calidad de la cuenca.



Evaluación de calidad del paisaje

CUENCA VISUAL	PO1	PO2	PO3
Geomorfología	30	30	40
Vegetación	10	10	30
Agua	30	0	30
Color	10	10	10
Fondo escénico	10	10	30
Singularidad o rareza	10	10	10
Naturalidad	10	10	30
Promedio	15	11	25
CALIDAD PROMEDIO	Media	Media	Media

Calidad baja: 0-10; calidad media: 11-30; calidad alta: 31-50. Elaboración Propia

Evaluación de fragilidad del paisaje

FACTOR	ELEMENTOS DE INFLUENCIA	PO1	PO2	PO3
Biofísico	Pendiente	10	0	20
	Vegetación (densidad)	10	10	30
	Vegetación (contraste)	10	10	10
	Vegetación (altura)	10	10	30
	Vegetación (estacionalidad)	10	10	10
Accesibilidad	Visual			
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	30	30	30
	Forma de la cuenca visual	30	30	10
Singularidad	Unidad de paisaje	10	10	10
Promedio		15	13.75	18.75
Fragilidad Visual		Media	Media	Media

Fragilidad baja: 0-10; fragilidad media: 11-20; fragilidad alta: 21-30. Fuente: Elaboración Propia

Caracterización de la unidad de paisaje: A partir de los puntos de observación previamente definidos, se definen la unidad de paisaje presente en el proyecto, que se identifican como una zona homogénea. Esta es caracterizada de acuerdo con las condiciones de vegetación y morfología dominante en la zona.



Unidad de paisaje

UNIDAD DE PAISAJE	MATORRAL
Descripción	Desde los tres puntos de observación asignados es posible obtener una amplia visibilidad del área del proyecto. Desde el punto uno (1) situado en la entrada principal al proyecto, observamos la amplitud del paisaje que se encuentra entre la sierra y se observa la amplitud del Cerro Gordo, alrededor del cual colinda los pozos MW-01, MW-02, MW-01, por lo que el impacto visual desde dicho punto es muy marcado. El área de estudio directa está compuesta de un paisaje con pendientes suaves. La vegetación que se observa desde este punto es de tipo característico de matorral desértico microfilo; el uso de la tierra en los alrededores del proyecto dentro de la zona de estudio es de carácter forestal, y de agricultura, aunque el impacto ambiental en la zona del proyecto se puede considerar como grave.
Calidad del paisaje	Posee una calidad media, donde la geomorfología y la vegetación son factores de poco valor y con poco contraste, el grano es grueso en las vistas lejanas por lo tanto el color se homogeniza y presenta poco contraste y colores apagados. El fondo escénico es de media calidad visual por la geomorfología de los cerros lejanos, que por las paredes tan abruptas carecen de vegetación aparente.
Fragilidad del paisaje	Presenta una pendiente de baja a mediana con alta variación, donde su cubierta vegetal es continua con excepción de las áreas de los poblados, de los cultivo y del proyecto la cual carece en su mayoría de cobertura vegetal. La percepción visual es baja. Por lo anteriormente expuesto la fragilidad puede ser evaluada como media.

Conclusiones: Es importante mencionar que para la evaluación del medio paisajístico se tomó en cuenta todas las obras realizadas por la minera Peñasquito con la finalidad de tener una evaluación sobre un paisaje continuo.

De acuerdo al análisis de la información recabada en campo y gabinete, se puede concluir que el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” tendrá un impacto de bajo a medio sobre el paisaje en la zona de influencia del mismo, esto debido a que el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto no existen elementos paisajísticos que pudieran afectarse y actualmente el paisaje sufre de impactos residuales de actividades mineras, dicho lo anterior el proyecto no aumentara el impacto adverso al paisaje, sin embargo si las medidas de mitigación propuestas más adelante son aplicadas, el paisaje pudiera recuperarse en gran porcentaje.

Medio socioeconómico

El contexto socioeconómico representa un factor importante a considerar por las condiciones sociales e históricas que evolucionaron en la región y en torno a ella, las cuales han configurado un conjunto heterogéneo de asentamientos semi-urbanos y rurales que se complementan y en donde se mantienen relaciones económicas, sociales y políticas. El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Mazapil, la localidad más próxima es El Vergel.



La minería es la actividad económica más importante en el área de estudio, trayendo consigo el crecimiento económico y la expansión de las poblaciones rurales y de los asentamientos humanos. Dicha actividad cuenta con grandes distritos mineros ricos en minerales metálicos y no metálicos; sin embargo, esta actividad está sujeta a grandes variaciones en cuanto a la generación de empleos, por las continuas variaciones en los precios internacionales de los minerales y la vida útil de los proyectos mineros.

Mazapil está constituido por 170 localidades, entre las que destacan las siguientes: San Juan de los Charcos, Nuevo Tampico, La Pendencia, Apizolaya, El Rodeo, La Herradura, Los Haros, Hidalgo, Estación Camacho, Ignacio Allende, El Cardito, El Calabazal, Noria del Junco, Tanque de Hacheros, Cedros, Tecolotes, Santa Rosa, San José de Carbonerillas, San Elías de la Cardona, San Tiburcio, El Vinatero, El Jagüey, Nuevo Mercurio y Mazapil como cabecera municipal.

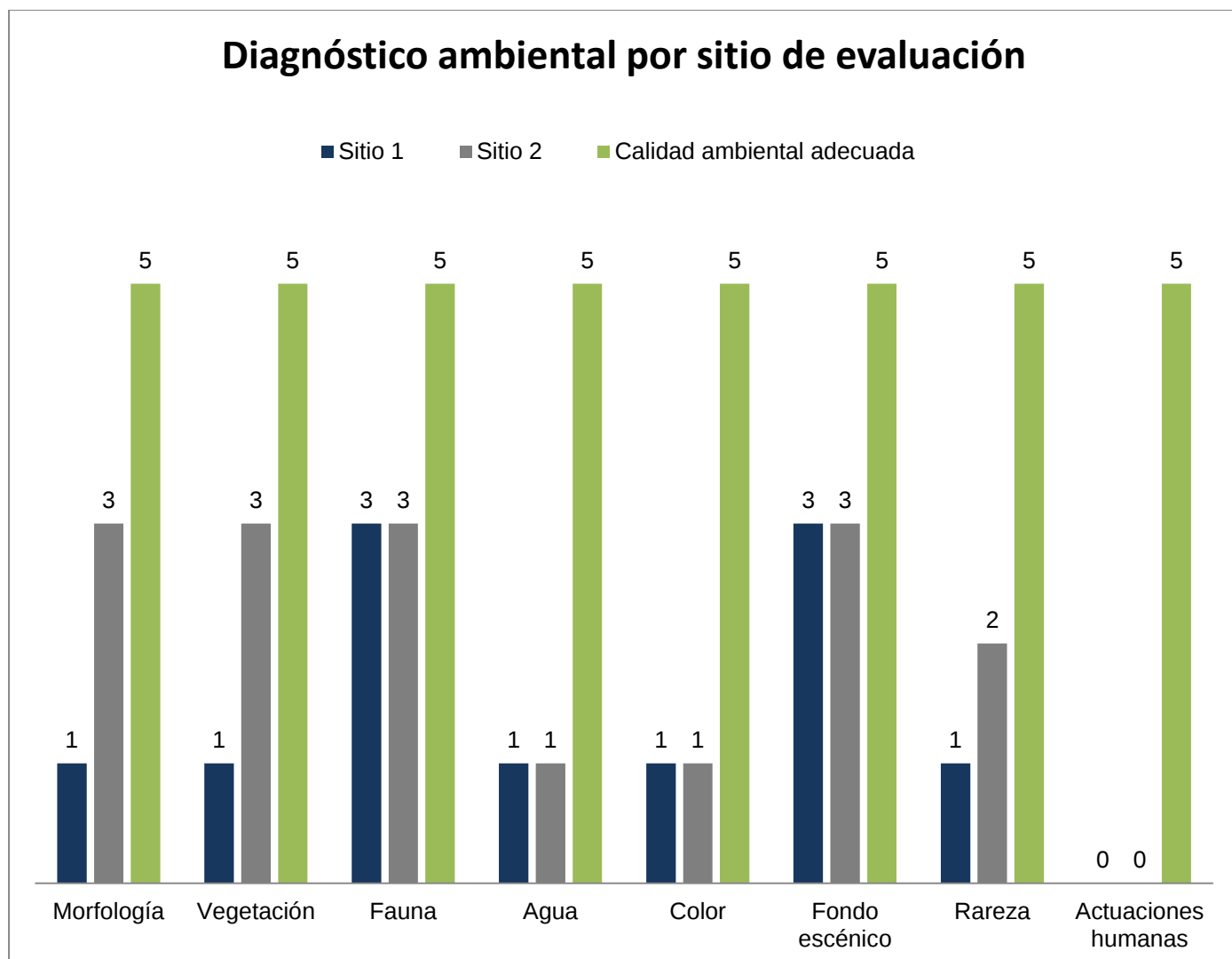
Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental, es uno de los elementos más importantes para conocer la calidad de los ecosistemas; el cual parte de la recopilación y análisis de datos de una serie de variables ambientales, en donde la evaluación de estos factores, se pueden interpretar como el estado actual de la Calidad Ambiental, esto, con la intención de conocer el estado actual de la zona del proyecto y mostrar el escenario donde se pretende insertar las actividades de construcción y operación. Por lo tanto, la evaluación del diagnóstico ambiental que se efectúa en un proyecto, es el instrumento que permite determinar los impactos que se generarán durante la inserción del mismo mediante sistemas de evaluación; el objetivo del diagnóstico ambiental es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar los impactos provocados. Para realizar la evaluación se utilizan métodos que ayudan a diagnosticar la calidad ambiental, por lo tanto es importante mencionar que algunos requieren largos lapsos de tiempo o el uso de complicadas herramientas de trabajo, mientras que otros métodos están basados en la ponderación directa de factores relevantes y representativos de los sistemas ambientales.

Resultados del diagnóstico ambiental

Las características ambientales de la zona del proyecto la describen como un sitio donde los factores ambientales presentan cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales, al ser evaluados visualmente estos presentan homogeneidad en el sitio y resultan comunes en la región estudiada. La zonificación ecológica del sitio presenta afinidades vegetales, climáticas y geomorfológicas comunes a otros tipos de hábitats registrados en la región. Se puede mencionar que el valor obtenido de diagnóstico ambiental para la zona del proyecto, está determinada tanto por la naturaleza y características particulares de la zona. Los factores ambientales se muestran demasiado intermedios y algunos son escasos debido al uso que le ha dado el hombre al terreno, eliminando la cubierta vegetal original. La siguiente gráfica corrobora lo que ya se ha mencionado, es posible observar que el comportamiento de las líneas en los componentes ambientales, se muestran aglomerados mostrando que la calidad ambiental se encuentra relativamente homogénea en el sitio. Por lo que se puede concluir que la metodología aplicada para realizar el diagnóstico ambiental mostro una amplia correspondencia entre sí, definiendo la calidad ambiental actual del sitio es calificada como **Media**. Por otro lado fue posible identificar que el sitio no presenta un mayor deterioro ambiental, lo que sirve como referencia para aplicar las respectivas medidas de mitigación, compensación o restauración, a fin de disminuir el daño ambiental que se provocará por la inserción del proyecto en la zona.





Gráfica 3. Diagnóstico ambiental por cada sitio de evaluación

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades, que permiten planear opciones para el desarrollo, la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Comprendiendo que la evaluación del impacto ambiental, presenta sus bases jurídicas en las disposiciones que establece la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, el Artículo 28 menciona lo siguiente:

“Es el procedimiento a través del cual la Secretaría, establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente”.

En este sentido, el presente capítulo se presenta la identificación y descripción de los posibles impactos, tanto benéficos como adversos que se generarán durante la implementación del proyecto “**Campo de Pozos de Agua Torres & Vergel**”, para lo cual se hará uso de la información



que fue desarrollada en presente documento referente a las actividades a realizar durante las etapas de operación, mantenimiento y cierre de actividades. Asimismo se presenta el escenario ambiental en el cual se identifican los impactos que resultarán al realizar el proyecto en el área de estudio, ubicado en el municipio de Mazapil, Estado de Zacatecas, lo que permitirá identificar las acciones que contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Con la finalidad de asegurar que las actividades propuestas no generaran impactos adversos se realiza la siguiente identificación y posterior evaluación de los impactos ambientales, para ello se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold, la cual fue modificada para adecuándola a las características particulares del proyecto. Los resultados del análisis del proyecto fueron la base para la elaboración de esta matriz. Considerando que el desarrollo, análisis y uso de una matriz de interacción actividad-ambiente facilita el manejo de las acciones con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio, identificando adecuadamente las interacciones resultantes y por lo tanto, determinar cualitativa y cuantitativamente los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones.

Resultados

Acciones de la obra

En la siguiente tabla se enlistaron las acciones que el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” requerirá para llevarse a cabo y que son potenciales fuentes de impactos al medio. En este listado se incluyeron las dos etapas finales del proyecto, así como cada una de las actividades que podrían causar alteraciones en uno o varios componentes ambientales.

Tabla 5. Características evaluadas para la calificación de impactos

ETAPAS	ACCIONES
Operación y Mantenimiento	Contratación de mano de obra Supervisión de obras Tránsito en caminos: Camino del Campo de pozos -Camino Principal-Unidad Minera Peñasquito Abastecimiento del sistema de energía eléctrica de la subestación Peñasquito-campo de pozos-alimentación a la estación de rebombeo Extracción de agua subterránea-pozos Sistema de conducción de agua: bombeo de Complejo de pozos-Estación de rebombeo - Acueducto-Unidad minera. Operación de bombas, generadores eléctricos y transformadores
	Mantenimiento rutinario manual de la red de caminos: (despeje y limpieza de vegetación en derecho de vía, limpieza en cunetas y alcantarillas de tierra, piedras, troncos, vegetación, basura; rectificación de taludes, limpieza y retoque de señalamientos horizontal y vertical de la vía, relleno de baches y compactación y nivelación de la superficie) Mantenimiento del sistema de energía eléctrica: inspección anual mayor de la transmisión de flujo eléctrico: componentes de la estructura, cables conductores, hilos de guarda y factores externos como brechas de maniobra y patrullaje, libramientos, zonas de contaminación. Inspección menor, dos veces al año, deshierbe y limpieza del terreno supervisión visual, en caso necesario revisión de los componentes de la estructura Mantenimiento y Monitores de pozos: Deshierbe y limpieza de maleza, Detectar focos de contaminación Mantenimiento de equipos de bombeo: Supervisión del sistema de bombas, semanal en caso de fugas y fallas de operación del equipo. Deshierbe y limpieza , derrames accidentales, dar aviso de los desperfectos



	Mantenimiento del acueductos : deshierbe y limpieza de malezas por la línea de conducción, inspección de conexiones individuales, para detectar fugas y daños, inspección de la red de distribución para detectar fugas, roturas de tuberías y fugas en las válvulas, limpieza de tuberías de la red para evacuar sedimentos Manejo residuos
Cierre de actividades	Desmantelamiento y retiro de cables y postes, anclas, bombas, tuberías, equipo eléctrico, transformadores, motores, generadores. Cierre de pozos seleccionados, con el relleno y colocación de tapones en pozos Muestreo para evaluar ICA (Índice de calidad del agua) Limpieza del área de trabajo, vaciado de tuberías de conducción, enterrado y taponamiento de extremos expuestos de estas. Establecimiento de camino como vía de comunicación, favoreciendo a las comunidades aledañas a este proyecto. Limpieza de equipo, tuberías, bombas y material, retiro de suelo contaminado con hidrocarburos, lodos de los tanques y/o piletas de almacenamiento Generación de residuos sólidos peligrosos y de manejo especial (Venta, Reciclamiento y disposición final en sitio del material del sistema de energía eléctrica, del sistema de rebombeo, transformadores, motores, generadores; disposición de aceites, productos químicos, grasas, estopas o trapos, residuos la infraestructura). Restauración progresiva de áreas de afectación en la instalación del sistema de energía eléctrica, de pozos, caminos acceso a pozos y áreas de conducción. Reforestación

Impactos identificados en Etapa de Operación

A continuación se describen los impactos identificados en la matriz de interacciones en la etapa de operación.

Desarrollo Económico

FACTOR AMBIENTAL DESARROLLO ECONÓMICO					
COMPONENTE: GENERACIÓN DE EMPLEO					
ACCIONES DEL PROYECTO: ACTIVIDADES DEL PERSONAL					
Descripción de las interacciones	Duración	Extensión	Efecto	Reversibilidad	Magnitud
Durante la Operación, Mantenimiento y Cierre de actividades el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”, iniciará una economía de escala partiendo de la derrama económica por la contratación de personal calificado para la operación y mantenimiento de los servicios, maquinaria y equipo, así como las actividades de desmantelamiento, retiro y restauración de las áreas de afectación y por último personal especializado para la supervisión ambiental de las actividades y medidas de mitigación para la correcta ejecución del proyecto, situación que tendrá una repercusión benéfica en cuanto a la movilización de capital a nivel local y regional, así como a la generación de fuentes de trabajo en la misma localidad de estudio y las aledañas. Esta actividad se implementará durante las tres etapas (operación,	Permanente	Regional	Directo	Reversible	Moderado benéfico



mantenimiento y cierre de las actividades) del proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL: ECONOMÍA REGIONAL Y LOCAL

ACCIONES DEL PROYECTO: ACTIVIDADES DEL PERSONAL

Durante la Operación, Mantenimiento y Cierre el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” además de impulsar la actividad económica a nivel local, también incidirá a nivel regional toda vez que no podrá satisfacer sus necesidades de mano de obra calificada de las localidades aledañas a la de estudio, sino que tendrá que recurrir a otros centros de población donde se tiene la oferta de estos, lo que tendrá una repercusión benéfica en cuanto refiere a la movilización de capital a nivel regional (operación, mantenimiento y cierre de las actividades).

Permanente

Regional

Directo

Reversible

Alto benéfico

COMPONENTE: GENERACIÓN DE EMPLEO

ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES

El cierre de actividades del proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”, seguirá dejando una la derrama económica por la contratación de personal calificado para las actividades de desmantelamiento, retiro y restauración de las áreas de afectación y por último personal especializado para la supervisión ambiental de las actividades y medidas de mitigación para la correcta ejecución del proyecto, situación que tendrá una repercusión benéfica en cuanto a la movilización de capital a nivel local y regional, así como a la generación de fuentes de trabajo en la misma localidad de estudio y las aledañas.

Permanente

Regional

Directo

Reversible

Alto benéfico

Aire

FACTOR AMBIENTAL: AIRE

COMPONENTE AMBIENTAL: CALIDAD DEL AIRE

ACCIONES DEL PROYECTO: TRÁNSITO DE CAMINOS

Descripción de las interacciones	Duración	Extensión	Efecto	Reversibilidad	Magnitud
Durante la operación, mantenimiento y cierre de las actividades del proyecto Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel, existirá el movimiento continuo de vehículos por los caminos hacia los pozos de agua los cuales generarán emisiones a la atmósfera de partículas contaminantes provenientes de los sistemas de combustión interna empleados en los vehículos y por el movimiento constante de estos se generará el levantamiento de partículas de polvo	Mediano plazo	Puntal	Indirecto	Reversible	Bajo adverso

ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO



El vertimiento de residuos sólidos en lugares inadecuado podría producir malos olores y polvos irritantes, precediendo a una alteración en la calidad del aire.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso
ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES					
Durante las actividades de cierre de actividades, desde el desmantelamiento, retiro de infraestructura y restauración de las áreas, así como la reforestación, se mejorara la calidad el aire, con el termino del uso de vehículos, maquinaria y equipo, cierre de caminos, así con la implementación del programa de reforestación.	Permanente	Regional	Directo	Reversible	Moderado benéfico

Ruido

FACTOR AMBIENTAL: RUIDO					
COMPONENTE AMBIENTAL: NIVEL SONORO					
ACCIONES DEL PROYECTO: TRÁNSITO DE CAMINOS					
Descripción de las interacciones	Duración	Extensión	Efecto	Reversibilidad	Magnitud
Durante la operación, mantenimiento y cierre de las actividades del proyecto Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel, existirá el movimiento continuo de vehículos por los caminos hacia los pozos de producción y observación, los cuales generarán emisiones de ruido provenientes de los sistemas de combustión interna empleados en los vehículos.	Mediano plazo	Puntal	Indirecto	Reversible	Bajo adverso
ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES					
Durante las actividades de cierre de actividades finalizara el uso de vehículos, maquinaria y equipo, lo que favorecerá el término de la generación de ruido.	Permanente	Regional	Directo	Reversible	Moderado benéfico



Fauna

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA

COMPONENTE AMBIENTAL: DIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y ESPECIES PROTEGIDAS

ACCIONES DEL PROYECTO: TRÁNSITO DE CAMINOS

Descripción de las interacciones	Duración	Extensión	Efecto	Reversibilidad	Magnitud
Durante la operación de las actividades del proyecto Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel, existirá el movimiento continuo de vehículos por los caminos hacia los pozos de producción y observación, sobre el derecho de vía del sistema de distribución de electricidad, y del sistema de conducción generando accidentalmente el atropellamiento de fauna, así como los mismo trabajadores contribuir a la captura y comercialización de esta.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso

ACCIONES DEL PROYECTO: ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Durante el abastecimiento del sistema de energía eléctrica para las actividades del proyecto Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel, podría generarse la electrocución y muerte de las aves rapaces y córvidos presente el área de estudio de no considerar las estructuras adecuadas estas podrían representar un riesgo, entre las que se encuentran los transformadores, los postes terminales y de deflexión y todas aquellas que tienen puentes sin aislar.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso
--	----------	---------	-----------	------------	--------------

ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO

La inadecuada disposición de los residuos ocasionará que estos entren al ciclo alimenticio de la fauna silvestre, se genere fauna nociva, y focos de enfermedades.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Moderado adverso
--	----------	---------	-----------	------------	------------------

ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES

Durante el termino de actividades que generen ruido, así como el termino de transito constante y el desmantelamiento, retiro de infraestructura y restauración de las áreas, así como la reforestación, se permitirá que la fauna se vaya acercando nuevamente a las áreas del proyecto.	Permanente	Regional	Directo	Reversible	Moderado benéfico
--	------------	----------	---------	------------	-------------------



Agua

FACTOR AMBIENTAL: AGUA					
COMPONENTE AMBIENTAL: FLUJO Y DISPONIBILIDAD SUBTERRÁNEA					
ACCIONES DEL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA DE POZOS					
Descripción de las interacciones	Duración	Extensión	Efecto	Reversibilidad	Magnitud
El aprovechamiento de agua subterránea, generará un descenso sobre la disponibilidad de agua subterránea para el acuífero Cedros (3218), además de los impactos que conlleva sobre los niveles piezométricos” (...) H3 Disponibilidad de agua subterránea.	Permanente	Puntual	Directo	Reversible	Moderado adverso
COMPONENTE AMBIENTAL: CALIDAD DE AGUA					
ACCIONES DEL PROYECTO: CONDUCCIÓN DE AGUA					
Durante la conducción del agua del proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”, podría verse afectada la calidad del agua debido a la acumulación de sedimentos en tuberías de la red en caso de no implementar un mantenimiento adecuado del sistema de conducción.	Permanente	Puntual	Directo	Reversible	Alto adverso
COMPONENTE AMBIENTAL: FLUJO Y DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DEL AGUA					
ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DE POZOS					
La implementación de un mantenimiento y monitoreo inadecuado de los pozos podrían generar una disminución en la eficiencia y comunicación hidráulica entre el sistema de pozos y de conducción, ya sea por daño, obstrucción, desestabilización de las estructuras naturales del pozo de extracción, contaminación por el mantenimiento del equipo de bombeo, entre otras.	Permanente	Puntual	Directo	Reversible	Moderado adverso
ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE BOMBEO					
La falta de un mantenimiento adecuado del equipo de bombeo, podría generarse daños, obstrucción y desestabilización del sistema de conducción de agua, así como una disminución en la eficiencia de distribución de agua, si como se podría alterar su calidad por derrames accidentales del equipo de bombeo.	Permanente	Puntual	Directo	Reversible	Moderado adverso
ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DE LA RED DE CONDUCCIÓN					



La falta de una planeación de las actividades de mantenimiento a destiempo podrían ocasionar posibles fugas, taponamientos, crecimiento de maleza, daños en estructuras, corrosión, entre otras, y dichas afecciones disminuir la capacidad del sistema de conducción.	Permanente	Puntual	Directo	Reversible	Moderado Adverso
--	------------	---------	---------	------------	------------------

ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO

Residuos- aguas hidrosanitarias , generador por las necesidades fisiológica de los trabajadores El vertimiento de residuos sólidos y líquidos (aguas hidrosanitarias) generados durante la operación, mantenimiento y cierre de actividades, sobre el suelo desnudo, podrían contaminar el suelo, a casusa de los lixiviados que se generan, y en presencia de lluvias surgir escurrimientos, cuyo destino final son cuerpos de agua superficiales o subterráneas, precediendo a una alteración en la calidad del agua e impactando a las poblaciones aledañas.	Temporal	Puntual	Indirecto	Irreversible	Moderado Adverso
--	----------	---------	-----------	--------------	------------------

ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES

Para contribuir a recuperar las áreas afectadas por las actividades de extracción de agua, se iniciara con los pozos, los cuales se rellenarán con material de relleno limpio desde el fondo del pozo a 20 metros de la superficie del terreno y se tapaná con un tapón de concreto desde 20 metros hasta la superficie del terreno circundante. El área alrededor de los pozos y cualquier camino de acceso se escarificará o rascará, se le cambiará la pendiente para establecer el drenado, se cubrirá con medios de crecimiento y se sembrará. Cebe resaltar que no todos los pozos serán tapados, en una selección previa se dejaran algunos, con la finalidad de realizar muestreos para evaluar el ICA (Índice de calidad del agua), de tal forma que se pueda determinar la calidad en la que se encuentra.	Permanente	Puntual	Indirecto	Reversible	Alto benéfico
--	------------	---------	-----------	------------	---------------



Suelo

FACTOR AMBIENTAL: SUELO

COMPONENTE AMBIENTAL: ALTERACIONES A LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS

ACCIONES DEL PROYECTO: CONDUCCIÓN DEL AGUA

Descripción de las interacciones	Duración	Extensión	Efecto	Reversibilidad	Magnitud
Durante la operación del sistema de conducción de agua de los pozos del proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” pudieran generarse fallas técnicas y operativas a lo largo del tiempo fugas, daños y tomas clandestinas, durante el funcionamiento del sistema, generando afectaciones al suelo por encharcamientos y lodazales que pudieran cambiar sus propiedades físico-químicas.	Permanente	Puntual	Directo	Reversible	Moderado adverso

ACCIONES DEL PROYECTO: OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Durante la operación, mantenimiento y cierre de actividades del proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”, podría verse contaminado el suelo por el derrame accidental de combustibles y lubricantes producto de un mal funcionamiento y manejo del equipo de re-bombeo.	Permanente	Puntual	Directo	Reversible	Alto adverso
--	------------	---------	---------	------------	--------------

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DE CAMINOS

Durante la operación, mantenimiento y cierre de actividades la red de sistema de distribución de agua del proyecto Campo de Pozos de agua Torres & Vergel se requerirá el mantenimiento de caminos a largo plazo, cuyas actividades incluyen limpieza y desazolve de obras de desagüe, servicios de reconformación de la superficie de los caminos, reconstrucción de las terracerías y eliminar los baches, dichas actividades generaran cambios en la estructura del suelo por el movimiento de tierra, compactación del suelo.	Permanente	Puntual	Directo	Reversible	Alto adverso
---	------------	---------	---------	------------	--------------

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE BOMBEO

Durante la implementación del mantenimiento del equipo de bombeo, así como de la falta de mantenimiento podrían generarse fugas de agua, falla en la operación del equipo, derrames accidentales, lo que podría contaminar el suelo, alterando las propiedades físico químicas del suelo	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso
--	----------	---------	-----------	------------	--------------

ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO



Durante las actividades de la etapa de operación, mantenimiento y cierre de actividades se generarán residuos sólidos, los cuales pueden ser urbanos provenientes de los horarios de comedor, sanitarios y de insumos; de manejo especial provenientes de la etapa de mantenimiento como: cemento, empaques, padecería de fierro, clavos, madera, , material terreo; y peligrosos generados durante el mantenimiento de la maquinaria y equipo, como: filtros, residuos de aceite quemado y grasas, lubricantes entre otros. Sin embargo también se consideran impactos en caso de no apearse a los lineamientos del manejo y disposición de residuos sólidos. El vertimiento de residuos en el suelo podrían contaminarlo debido a los lixiviados que se generan. Y ocasionar efectos negativos en agua, aire, fauna entre otros.	Temporal	Puntual	Indirecto	Irreversible	Moderado Adverso
---	----------	---------	-----------	--------------	------------------



Bienestar social

FACTOR AMBIENTAL: BIENESTAR SOCIAL

COMPONENTE AMBIENTAL: SEGURIDAD E HIGIENE

ACCIONES DEL PROYECTO: TRANSITO DE CAMINOS

Descripción de las interacciones	Duración	Extensión	Efecto	Reversibilidad	Magnitud
Durante la operación, mantenimiento y cierre de actividades de las actividades del proyecto Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel, existirá el movimiento continuo de vehículos por los caminos hacia los pozos de agua los cuales generarán emisiones de polvos, los cuales de no contar con medidas para mitigar el levantamiento de polvos podría generar la afectación a la salud de los operadores de vehículos.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso

ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Durante la conducción del sistema de energía eléctrica para las actividades del proyecto Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel, podría generarse accidentes en los trabajadores que están asociados con el manejo de equipos y redes eléctricas, de lo apegarse a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento y la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas, que establecen un adecuado sistema de distribución eléctrica, así como a las medidas necesarias para que se disminuyan al mínimo los accidentes de tipo eléctrico y sus efectos.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso
--	----------	---------	-----------	------------	--------------

ACCIONES DEL PROYECTO: OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

La operación de la maquinaria y equipos para la red de distribución de agua pueden ser actividades riesgosas, lo que podría verse afectada la salud y seguridad de los trabajadores, en caso de no considerar las medidas de seguridad el uso inadecuado de equipo, las señalización correcta de tuberías, así como de no contar con la capacitación correspondientes en caso de riesgos de trabajo.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso
--	----------	---------	-----------	------------	--------------

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Durante el mantenimiento de la red de sistema de distribución de agua del proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”, podrá verse amenazada la seguridad del personal y de los pobladores, en caso de no considerarse las medidas mínimas de seguridad, un mantenimiento correcto de las líneas de energía eléctrica, y la colocación de señalizaciones indicativas de riesgos para la población en general.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso
---	----------	---------	-----------	------------	--------------



ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE BOMBEO

Las actividades de mantenimiento del equipo de bombeo se podrían amenazar la seguridad del personal en caso de no considerarse las medidas mínimas de seguridad, un mantenimiento correcto del funcionamiento de las bombas, colocación de señalizaciones y cercado indicativos de riesgos para la población en general.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso
--	----------	---------	-----------	------------	--------------

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN

Las actividades de mantenimiento del equipo de bombeo se podrían amenazar la seguridad del personal en caso de no considerarse las medidas mínimas de seguridad, un mantenimiento correcto del funcionamiento de las bombas, colocación de señalizaciones y cercado indicativos de riesgos para la población en general.	Temporal	Puntual	Indirecto	Reversible	Bajo adverso
--	----------	---------	-----------	------------	--------------

COMPONENTE AMBIENTAL: INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

ACCIONES DEL PROYECTO: ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Descripción de las interacciones	Duración	Extensión	Efecto	Reversibilidad	Magnitud
Durante la conducción del sistema de energía eléctrica para las actividades del proyecto Campo de Pozos de agua Torres & Vergel podría generarse afectaciones a la infraestructura y servicios de energía eléctrica debido a un inadecuada planeación y sistema de conducción generando un desequilibrio en la oferta y demanda de este servicio en las localidades cercanas.	Permanente	Regional	Directo	Reversible	Moderado adverso

ACCIONES DEL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA DE POZOS

Los aprovechamientos de agua subterránea en grandes cantidades sobre un área como la del acuífero Cedros ponen en riesgo a los aprovechamientos existentes y su bienestar social, ya que baja el nivel de espejo del agua, pudiendo rebasar la profundidad sobre la cual se encuentran los pozos existentes, la disponibilidad del acuífero se verá reducida significativamente. El problema se considera aún más grave ya que los resultados de disponibilidad de agua subterránea (CNA, 2008) son previos a la sequía ocurrida en los últimos dos años.	Permanente	Puntual	Directo	Reversible	Moderado adverso
---	------------	---------	---------	------------	------------------



ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO

La generación y manejo de residuos demandará tanto servicios públicos o privados, para su reciclaje, recolección, almacenamiento y transporte de estos, el equipamiento e infraestructura para su adecuado manejo, consistente en sitios de disposición final de residuos, por lo que se podría llegar a afectar el suministro de este tipo de servicios a la población de la zona.	Permanente	Regional	Directo	Reversible	Bajo adverso
---	------------	----------	---------	------------	--------------

Paisaje

FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE

COMPONENTE AMBIENTAL: CUALIDADES ESTÉTICAS

ACCIONES DEL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA DE POZOS

Descripción de las interacciones	Duración	Extensión	Efecto	Reversibilidad	Magnitud
El paisaje es afectado visualmente por la presencia de elementos ajenos a él, este caso la permanencia de estructuras eléctricas, camino de acceso y estación de re-bombeo TK- 01.	Permanente	Puntual	Indirecto	Reversible	Moderado adverso

ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES

El derecho de vía de las líneas de energía, del sistema de conducción, del sistema de bombeo, área de pozos, áreas excedentes del área de planillas y el área de caminos se restaurará mediante la escarificación, el cambio de pendiente, para establecer drenado y cubrir con medios de crecimiento y plantaciones encima del mismo.	Permanente	Regional	Directo	Reversible	Moderado Benéfico
Esto permitirá contribuir a restaurar las áreas para su posterior reforestación.					

De acuerdo con el análisis previo de las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales, se identificaron 150 interacciones que pueden impactar de forma adversa y benéfica a los diferentes componentes del sistema ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” de acuerdo a lo siguiente:

SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO (S)	CARÁCTER DEL IMPACTO	
	BENÉFICO	ADVERSO
Alto	36	2
Moderado	72	21
Bajo	1	18
Impactos totales	109	41



Los resultados totales arrojados por la metodología empleada indican, en primera instancia, una inclinación positiva dado el número de impactos benéficos, sin embargo, es de hacer notar que del total de impactos adversos, 18 corresponde a una significancia baja, 21 impactos a una significancia moderada y solo dos a significancia alta. En sentido opuesto, del total de impactos benéficos se presentaron solo uno de significancia baja, 72 de significancia moderada y 36 de significancia alta. Es decir, en función de la significancia existe una compensación positiva dado el número de impactos benéficos respecto de los adversos, lo que indica que el proyecto "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" representan beneficios significativos respecto a los efectos adversos que generará, tal como se concluye en el siguiente capítulo.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Después de identificar y evaluar los impactos ambientales, se identificaron los parámetros que presentarían cambios al insertar el proyecto, es decir una vez que se han identificado las acciones del proyecto y los factores del medio que serán impactados, es necesario aplicar medidas para mitigar los impactos ambientales negativos generados por el proyecto, considerando las acciones y actividades que generan los efectos sobre el medio físico y sobre el medio socioeconómico. En este caso particular, la mayor parte de los impactos adversos son clasificados como Menores, los cuales requieren de medida de mitigación de tipo general; y en una menor proporción se localizaron impactos adversos Medios, para los que se presentan medidas específicas. Es importante considerar que estas medidas deberán ser incorporadas en un Plan de Manejo Ambiental del proyecto, entendiendo lo siguiente:

"Se entiende como medida de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto, mejorando la calidad ambiental del lugar".

Las medidas de mitigación se clasifican en:

- **Medidas preventivas:** Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- **Medidas de remediación:** Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.
- **Medidas de rehabilitación:** Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad del sitio.
- **Medidas de compensación:** Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irreversibles e inevitables.
- **Medidas de reducción:** Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema serán mínimos.

En el caso del presente proyecto, las medidas de mitigación que se consideran son necesarias de implementar, para mantener el control durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones. Es importante considerar algunas medidas de carácter preventivo.



Bajo esta premisa, en este capítulo se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución y aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos adversos que el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” que pueda provocar en cada etapa de su implementación, mismos que fueron identificados y evaluados en el capítulo precedente.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

A continuación se describen las medidas preventivas y en su caso, correctivas adoptadas para reducir la magnitud de los impactos ambientales adversos, basándose en las actividades que los generan, sus alcances y el momento de su ejecución. Asimismo, se menciona en qué grado se espera abatir cada impacto adverso. Se mencionan los impactos adversos generados por el proyecto, a los que se les identificó una o más medidas de prevención por etapa del proyecto.

Posteriormente en el mismo formato se detallan todas las medidas de mitigación propuestas para cada impacto adverso generado por las actividades del proyecto. Se menciona la interacción identificada entre la actividad de la obra y el componente ambiental y el impacto que producirá.

Medidas de mitigación por componente ambiental para la etapa del proyecto

Medidas de mitigación para desarrollo económico

IMPACTOS BENEFICOS-MEDIDAS DE MITIGACIÓN
FACTOR AMBIENTAL DESARROLLO ECONÓMICO
COMPONENTE: GENERACIÓN DE EMPLEO
ACCIONES DEL PROYECTO: ACTIVIDADES DEL PERSONAL
Medidas de mitigación Durante la Operación, Mantenimiento y Cierre de actividades el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”, iniciará una economía de escala partiendo de la derrama económica por la contratación de personal calificado para la operación y mantenimiento de los servicios, maquinaria y equipo, así como las actividades de desmantelamiento, retiro y restauración de las áreas de afectación y por último personal especializado para la supervisión ambiental de las actividades y medidas de mitigación para la correcta ejecución del proyecto, situación que tendrá una repercusión benéfica en cuanto a la movilización de capital a nivel local y regional, así como a la generación de fuentes de trabajo en la misma localidad de estudio y las aledañas. Esta actividad se implementará durante las tres etapas (operación, mantenimiento y cierre de las actividades) del proyecto.
COMPONENTE AMBIENTAL: ECONOMÍA REGIONAL Y LOCAL
ACCIONES DEL PROYECTO: ACTIVIDADES DEL PERSONAL
Durante la Operación, Mantenimiento y Cierre el proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel” además de impulsar la actividad económica a nivel local, también incidirá a nivel regional toda vez que no podrá satisfacer sus necesidades de mano de obra calificada de las localidades aledañas a la de estudio, sino que tendrá que recurrir a otros centros de población donde se tiene la oferta de estos, lo que tendrá una repercusión benéfica en cuanto refiere a la movilización de capital a nivel regional (operación, mantenimiento y cierre de las actividades).
ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES
El cierre de actividades del proyecto “Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel”, seguirá dejando una la derrama económica por la contratación de personal calificado para las actividades de desmantelamiento, retiro y restauración de las áreas de afectación y por último personal especializado para la supervisión ambiental de las actividades y medidas de mitigación para la correcta ejecución del proyecto, situación que tendrá una repercusión benéfica en cuanto a la movilización de capital a nivel local y regional, así como a la generación de fuentes de trabajo en la misma localidad de estudio y las aledañas.



Medidas de mitigación para Aire

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FACTOR AMBIENTAL: AIRE

COMPONENTE AMBIENTAL: CALIDAD DEL AIRE

ACCIONES DEL PROYECTO: TRÁNSITO DE CAMINOS

1. En el caso de las emisiones de partículas contaminantes a la atmosfera producidas por los vehículos el promovente implementará un programa de mantenimiento preventivo para emisiones a la atmosfera y ruido para hacer eficiente y óptimo el uso de los equipos con la menor contaminación posible.
2. Se deberá verificar que estos cuenten con el mantenimiento preventivo y correctivo (suministrado fuera del área del proyecto), que proporcione a las unidades un funcionamiento óptimo y en base a las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible; la NOM-045-SEMARNAT-2003, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel.
3. El promovente del proyecto se encargará de supervisar estrictamente que se acredite que dichos vehículos están sujetos a los programas de mantenimiento y verificación aplicables, mediante la solicitud de sus comprobantes.
4. Se realizará el uso responsable de vehículos para evitar emisiones de gases innecesarios, como por ejemplo el evitar dejar los motores encendidos cuando no se estén empleando los vehículos.
5. Por otro lado para el equipo fijo con motor de combustión interna que sea considerado como una fuente de contaminación al ambiente, se apegará a lo que establece la NOM-043-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
6. Respecto a la generación de polvos que por el movimiento constante de vehículos, se colocaran señalizaciones que indiquen un límite de velocidad adecuado para disminuir el levantamiento de polvo como máximo 40 y 50 km/h. Para dar secuencia a estas medidas se les dará por enterado e indicaciones a los trabajadores que laboren en el proyecto.
7. Se realizarán riegos con agua tratada utilizando un camión cisterna, por la mañana y tarde, con la finalidad de mantener la carpeta húmeda para minimizar las emisiones de partículas a la atmósfera y reducir los polvos respirables por el personal de trabajo, así como conservar los caminos.
8. Se les proporcionará a los operadores el equipo de protección para ojos, vías respiratorias y en su caso de ropa que cubra las partes del cuerpo sensibles a este factor solo en caso necesario y si el nivel de generación de polvos fuera excesivo, durante la vida útil del proyecto de acuerdo a la NOM-017-STPS-2008, que determina el equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO

9. Se realizará de ejecutará de forma estricta el manejo de residuos, mediante el programa de manejo integral de residuos, para evitar su dispersión en la atmosfera serán segregados desde el lugar de la fuente y acopiados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros de capacidad, con tapa y debidamente etiquetados e identificados como residuos inorgánicos, orgánicos y reciclables, peligrosos y de manejo especial facilitando y minimizando así la disposición de estos ubicados en el área estratégicas, posteriormente pasaran por un proceso de clasificación para su disposición final en el relleno sanitario, su almacenamiento temporal, tratamiento o confinamiento, será dentro de las instalaciones de la empresa promovente, ya que esta cuenta con la infraestructura para el manejo de residuos, de otro modo se contratará el servicio de empresas autorizadas para el manejo de estos.



Medidas de mitigación para Ruido

MEDIDAS DE MITIGACIÓN
FACTOR AMBIENTAL: RUIDO
COMPONENTE AMBIENTAL: NIVEL SONORO
ACCIONES DEL PROYECTO: TRÁNSITO DE CAMINOS
1. En la medida de lo posible se disminuirá el impacto producido por ruido mediante la implementación del programa de mantenimiento preventivo para emisiones a la atmosfera y ruido. 2. El promovente deberá verificar que los vehículos empleados cuenten con el mantenimiento preventivo y correctivo (suministrado fuera del área del proyecto), que proporcione a las unidades un funcionamiento óptimo, así mismo que los vehículos circulen con escapes cerrados y a baja velocidad, dentro del área del proyecto apegándose a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición. 3. Asimismo, deberá cerciorarse que atienda las especificaciones de mantenimientos preventivos, correctivos y predictivos, los cuales deberán ser proporcionados por empresas especializadas fuera del sitio del proyecto. 4. El promovente se encargará de supervisar estrictamente que se acredite que dichos vehículos están sujetos a los programas de mantenimiento aplicables, mediante la solicitud de sus comprobantes. 5. Se proporcionará e inducirá el uso de protectores auditivos para los trabajadores y operadores de expuesto al ruido durante ésta etapa del proyecto, así como se supervisará la utilización del equipo de protección personal, por otra parte se supervisara los periodos de exposición, ajustándose a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001, que determina las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Medidas de mitigación para Fauna

MEDIDAS DE MITIGACIÓN
FACTOR AMBIENTAL: FAUNA
COMPONENTE AMBIENTAL: DIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y ESPECIES PROTEGIDAS
ACCIONES DEL PROYECTO: TRÁNSITO DE CAMINOS
- Para prevenir durante las actividades de operación y cierre de actividades el impacto generado a la fauna por atropellamiento, se colocaran señalizaciones que indiquen un límite de velocidad adecuado, como máximo 40 y 50 km/h, esto para disminuir el riesgo. Para dar secuencia a estas medidas se implementaran también señalizaciones de prohibición, de caza, captura y comercialización de fauna. - Los trabajadores que laboren en las actividades del proyecto serán enterados de estas medidas y adicionalmente se le capacitará respecto a la conservación y protección de las especies, así como los procedimientos a seguir en caso de incidentes con las especies. - También se considerarán señalamiento de control de acceso hacia los pasos o senderos de la fauna, para evitar encontrarlos y ocasionarles afectaciones.
ACCIONES DEL PROYECTO: ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA
- Se instalarán dispositivos señalizadores para prevenir la colisión de las aves, estos dispositivos son comúnmente denominados desviadores de vuelo (bird-flight diverter). - Los desviadores de vuelo serán debidamente seleccionados por especialistas en la materia (ornitólogo), justificando el color o colores de los desviadores de vuelo así como el distanciamiento (cadencia) que debe existir entre ellos para garantizar su óptimo funcionamiento. - Cabe mencionar que durante la implementación del sistema de distribución de energía eléctrica se consideró diseño, estructuras, dispositivos y equipos amigables con la avifauna
ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO
- Se realizará de ejecutará de forma estricta el manejo de residuos, mediante el programa de manejo integral de residuos, para evitar su dispersión en la atmosfera serán segregados desde el lugar de la fuente y acopiados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros de capacidad, con tapa y debidamente etiquetados e identificados como residuos inorgánicos, orgánicos y reciclables, peligrosos y de manejo especial facilitando y minimizando así la disposición de estos ubicados en el área estratégicas, posteriormente pasaran por un proceso de clasificación para su disposición final en el



relleno sanitario, su almacenamiento temporal, tratamiento o confinamiento, será dentro de las instalaciones de la empresa promotora, ya que esta cuenta con la infraestructura para el manejo de residuos, de otro modo se contratará el servicio de empresas autorizadas para el manejo de estos.

Medidas de mitigación para Agua

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FACTOR AMBIENTAL: AGUA

COMPONENTE AMBIENTAL: FLUJO Y DISPONIBILIDAD SUBTERRÁNEA

ACCIONES DEL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA DE POZOS

1. Previo y durante la extracción del agua subterránea para el acuífero Cedros se realizarán estudios geo hidrológicos, siguiendo los requerimientos de la NOM-011-CNA-2000, para determinar la disponibilidad del recurso del acuífero y el estudio de rendimiento sostenible, para determinar los impactos negativos a la disponibilidad.
2. De los estudios previos a la extracción de agua del acuífero, determinaron que el suministro sostenible de agua subterránea que se requiere es de 95,000 m³/día para la operación de Minera Peñasquito, sin embargo el campo de pozos de agua Torres y Vergel solo producen un volumen de 49,086 m³/día y actualmente se encuentran concentrados en una zona específica muy próxima uno de otro; para ello la estrategia para mitigar el cono de abatimiento en la zona y relajar el acuífero, consiste en suministrar el volumen de déficit actual requerido para la capacidad instalada a través de la apertura de veinticinco (25) nuevos pozos para Minera Peñasquito que corresponderán al proyecto de agua del norte NWF, de este último se extraerán un volumen total de 13.84 millones de m³/año.
3. Por tanto el abastecimiento de agua será en un 34.32% de los campos de pozos Torres y Vergel, y un 31.99% del campo de pozos de agua del norte NWF, un 27.76% de pozos de desagüe y el 5.92% del agua recuperada de proceso de la presa de Jales. De esta manera se mitigarán los riesgos de la disponibilidad y flujo del sistema.
4. El mantenimiento de pozos se realizará considerando los siguientes lineamientos establecidos en la NOM-004-CNA-1996.
5. Se realizará monitoreo de la calidad del agua cada tres años (análisis fisicoquímico y bacteriológico, en función de las Normas Mexicanas (NMX).
6. Se realizará la extracción de sedimentos en pozos, movimiento de agua a altas y bajas velocidades y en forma alterna hacia adentro y afuera del ademe ranurado y del filtro de grava para liberar los materiales finos y el bombeo para remover éstos materiales del interior del pozo y del área inmediata al ademe hasta que el agua bombeada del pozo se encuentra libre de material suspendido.
7. Se realizará la inspección continua para la detección de posibles focos de contaminación dentro del pozo, en el área de pozos o aledaños.
8. Se realizará mantenimiento de la estructura de las planillas, para evitar la entrada de fluidos o agua al pozo de observación.
9. Se implementará la rehabilitación de los pozos cuando se requiera (remoción de aceite acumulado en la superficie del agua, del interior del pozo, desinfección mínima cada tres años, con la concentración del desinfectante (cloro 200 mg/L) apropiada y llevando a cabo la recirculación del agua en el sistema y dejando el tiempo de reposo correspondiente (mayor a 12 hrs y menor a 24 hrs), desinfección del equipo de bombeo, en función a la NOM-006-ENER-1995, trabajos de actualización para evitar contaminación considerando las especificaciones de la NOM-003-CNA-1996)
10. Se considerarán medidas de seguridad, en caso de que se requiera entrar en una instalación subterránea en donde se tenga un pozo.
11. Se realizarán mediciones piezométricas en los pozos de observación y estas se relacionarán con análisis anteriores del régimen de flujo del agua subterránea (evoluciones), para obtener resultados reales del monitoreo.
12. Cada pozo contará con su equipo de telemetría (medición a distancia), el cual servirá para monitorear y controlar a distancia a través de una señal de radio, el arranque y paro de una bomba o bombas en un pozo y abrir o cerrar la válvula de un tanque. Con este mecanismo se identificará cualquier falla de los pozos, en caso de que esto sucediera, las actividades de mantenimiento las llevará a cabo un equipo especializado
13. Se realizará obligatoriamente la inspección rutinaria y plasmarla en bitácoras para evaluar la eficiencia electromecánica, la inspección de la instalación, la evaluación de bombas, de tuberías, conexiones, válvulas, para corregir roturas, fugas, desgastes, taponamiento, calentamiento de motores y realizar limpieza del equipo
14. Se llevarán a cabo el registro de las pruebas, lecturas del equipo, y factores que permitan evaluar las condiciones del equipo como se especifica en la NOM-006-ENER.
15. Se evaluará mediante pruebas el nivel de agua de forma periódica para determinar su estabilización



16. En caso de que se determinen acciones de rehabilitación o sustitución de los equipos en función de la eficiencia electromecánica.
17. Se contará con programa de mantenimiento, el cual se considera el mantenimiento preventivo (evita interrupciones), correctivo (para condiciones de emergencia, fallas significativas), predictivo (para control riguroso).
18. En caso de daños o fallas mayores se solicitará el servicios del contratista, se solicitará que este cuente con la documentación necesaria de capacitación y experiencia para desarrollar dichas actividades.
19. Considerando la magnitud de la afectación al acuífero se considerara que a partir de la etapa de operación se lleven a cabo actividades del programa de reforestación sobre toda el área del acuífero Cedros con especies nativas de la región, También se implementara como una medida adicional y como parte del programa de reforestación, la reforestación con especies nativas en la áreas excedidas de las planillas del proyecto, esto con la finalidad de compensar el gran medida los efectos ocasionados al acuífero, mediante la inducción de la captación y filtración del agua, así como la restauración del área del proyecto.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

COMPONENTE AMBIENTAL: CALIDAD DE AGUA

ACCIONES DEL PROYECTO: CONDUCCIÓN DE AGUA

1. Se implementará medidas de mantenimiento para subsanar el impacto a la calidad de agua, con actividades que reestablezcan en gran medida la capacidad de transporte de agua, esto mediante la limpieza de las tuberías de agua, para evitar la acumulación de sedimentos y/u óxidos, la limpieza, de válvulas de pase en los extremos muertos para evacuar los sedimentos, en caso necesario se utilizaran dispositivos especiales para la limpieza de las tuberías
2. Se realizara obligatoriamente la inspección rutinaria apegados al programa de mantenimiento y la información se plasmará en bitácoras
3. Se avaluara la eficiencia del sistema a través de los registros reportados en bitácoras y la evaluación del contratista especializado, en caso de que se requiera, se determinaran acciones de rehabilitación o sustitución de elementos.
4. El supervisor verificara mensualmente mediante sus reportes y recorridos que los trabajadores capacitados para estas actividades realicen las labores de mantenimiento del sistema de conducción.

COMPONENTE AMBIENTAL: FLUJO Y DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DEL AGUA

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DE POZOS

1. El mantenimiento de pozos se realizara considerando los lineamientos establecidos en la NOM-004-CNA-1996.
2. Monitoreo de la calidad del agua cada tres años (análisis fisicoquímico y bacteriológico, en función de las Normas Mexicanas (NMX).
3. Extracción de sedimentos en pozos, movimiento de agua a altas y bajas velocidades y en forma alterna hacia adentro y afuera del ademe ranurado y del filtro de grava para liberar los materiales finos y el bombeo para remover éstos materiales del interior del pozo y del área inmediata al ademe hasta que el agua bombeada del pozo se encuentra libre de material suspendido.
4. Se realizará la inspección continua para la detección de posibles focos de contaminación dentro del pozo, en el área de pozos o aledaños.
5. Mantenimiento de la estructura de las planillas, para evitar la entrada de fluidos o agua al pozo de observación
6. Se implementará la Rehabilitación de los pozos cuando se requiera (remoción de aceite acumulado en la superficie del agua, del interior del pozo, desinfección mínima cada tres años, con la concentración del desinfectante (cloro 200 mg/L) apropiada y llevando a cabo la recirculación del agua en el sistema y dejando el tiempo de reposo correspondiente (mayor a 12 hrs y menor a 24 hrs), desinfección del equipo de bombeo, en función na la NOM-006-ENER-1995, trabajos de actualización para evitar contaminación considerando las especificaciones de la NOM-003-CNA-1996)
7. Se consideraran medidas de seguridad, en caso de que se requiera entrar en una instalación subterránea en donde se tenga un pozo.
8. Se realizarán mediciones piezométricas en los pozos de observación y estas se relacionarán con análisis anteriores del régimen de flujo del agua subterránea (evoluciones), para obtener resultados reales del monitoreo.
9. Cada pozo contará con su equipo de telemetría (medición a distancia), el cual servirá para monitorear y controlar a distancia a través de una señal de radio, el arranque y paro de una bomba o bombas en un pozo y abrir o cerrar la válvula de un tanque. Con este mecanismo se identificará cualquier falla de los pozos, en caso de que esto sucediera, las actividades de mantenimiento las llevará a cabo un equipo especializado

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE BOMBEO



1. Se realizara obligatoriamente la inspección rutinaria y plasmarla en bitácoras para evaluar la eficiencia electromecánica, la inspección de la instalación y conexiones correctas del equipo.
2. Se evaluará mediante pruebas el nivel de agua de forma periódica para determinar su estabilización
3. Se avaluara la eficiencia electromecánica a través de los registros reportados y la evaluación del contratista especializado, en caso de que se requiera, se determinaran acciones de rehabilitación o sustitución de los equipos de acuerdo con la NOM-006- ENER-1995
4. Se llevarán a cabo el registros de las pruebas, lecturas del equipo, y factores que permitan evaluar las condiciones del equipo como se especifica en la NOM-006-ENER-1195
5. Se contará con programa de mantenimiento, el cual se considera el mantenimiento preventivo (evita interrupciones), correctivo (para condiciones de emergencia, fallas significativas), predictivo (para control riguroso).
6. En caso de daños o fallas mayores se solicitara el servicios del contratista, se solicitará que este cuente con la documentación necesaria de capacitación y experiencia para desarrollar dichas actividades.
7. El personal de mantenimiento del equipo, serán capacitados respecto a las especificaciones de cada equipo, manejo, funcionamiento y los sistemas

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DE LA RED DE CONDUCCIÓN

1. Se contará con programa de mantenimiento, el cual se considera el mantenimiento preventivo (evita interrupciones), correctivo (para condiciones de emergencia, fallas significativas), predictivo (para control riguroso),
2. Se realizara obligatoriamente la inspección rutinaria apegados al programa de mantenimiento y la información se plasmará en bitácoras
3. Se avaluara la eficiencia del sistema a través de los registros reportados en bitácoras y la evaluación del contratista especializado, en caso de que se requiera, se determinaran acciones de rehabilitación o sustitución de elementos.
4. El personal asignado para el mantenimiento del sistema de conducción, serán capacitados respecto a las especificaciones de cada equipo, manejo, funcionamiento y del sistema, en considerando las recomendaciones del proveedor.
5. Se realizarán recorridos sobre la línea de conducción para inspeccionar daños o fallas visibles.
6. Se realizaran inspecciones visuales de tuberías para detectar roturas, el aislamiento y del sistema de llenado del circuito primario para comprobar la ausencia de humedad y fugas.
7. Se realizarán las inspecciones visuales en válvulas evitar el cierre de estas, conexiones individuales para para detectar y corregir fugas y se generen sobrepresión.
8. Se realizara limpieza y deshierbe sobre sendero por donde pasa la línea de conducción para evitar obstrucción y daños en tuberías.
9. Se recorrerá sistemáticamente la red de distribución para detectar fugas visibles, roturas de tuberías y fugas en las válvulas. Limpiar las tuberías de la red abriendo las válvulas de pase en los extremos muertos para evacuar los sedimentos.
10. En caso de daños o fallas mayores se solicitara el servicios del contratista, se solicitará que este cuente con la documentación necesaria de capacitación y experiencia para desarrollar dichas actividades.

ACCIONES DEL PROYECTO: ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES

Los pozos se rellenarán con material de relleno limpio desde el fondo del pozo a 20 metros de la superficie del terreno y se tapaná con un tapón de concreto desde 20 metros hasta la superficie del terreno circundante. El área alrededor de los pozos y cualquier camino de acceso se escarificará o rascará, se le cambiará la pendiente para establecer el drenado, se cubrirá con medios de crecimiento y se sembrará. Cebe resaltar que no todos los pozos serán tapados, en una selección previa se dejaran algunos, con la finalidad de realizar muestreos para evaluar el ICA (Índice de calidad del agua), de tal forma que se pueda determinar la calidad en la que se encuentra.

ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO

1. Los residuos sólidos serán acopiados temporalmente en contenedores para residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables ubicados en el área estratégicas, posteriormente pasaran por un proceso de clasificación para su disposición final en el relleno sanitario, con el que cuenta la empresa promovente, de caso contrario, serán llevados al área de reciclaje, ubicada en las instalaciones de la empresa promovente, o acopiados para su utilización o proceso, por lo cual no se requerirá el servicio de limpia municipal y relleno sanitarios municipales. promovente (ver a mayor detalle el componente suelo donde se describen las medidas para residuos)
2. Se instalaran sanitarios portátiles para los trabajadores por lo cual se generarán agua hidrosanitarias. Con respecto al número y ubicación de los baños portátiles, estos se colocarán a razón de 1 por cada 10 trabajadores y se ubicarán dentro de las planillas activas.
3. Se contratara una empresa formalmente establecida y autorizada para brindar dicho servicio, y que lleve a cabo los registros de las actividades de limpieza y mantenimiento y el posteriormente el retiro de estos.



4. Se supervisará que la empresa especializada lleve a cabo estas actividades, documentar y registrará el cumplimiento del procedimiento.
5. Los residuos peligrosos y de manejo especial se dispondrán en contenedores los cuales serán acopiados en almacenes temporales para el resguardo de residuos de acuerdo a las especificaciones del tipo de residuos. Terminada la función de los almacenes temporales, se contratará a una empresa especializada en los tipos de residuos debidamente autorizada para el manejo y confinamiento de los residuos. Cabe mencionar que la empresa promotora cuenta en sus instalaciones con un almacén de residuos peligrosos, el cual será utilizado durante el proyecto, también se considerarán alternativas de reutilización o tratamiento que realiza la empresa promotora en sus instalaciones.. promotora (ver a mayor detalle el componente suelo donde se describen las medidas para residuos).

Medidas de mitigación para Paisaje

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE

COMPONENTE AMBIENTAL: CUALIDADES ESTÉTICAS

ACCIONES DEL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA DE POZOS

1. Para compensar la pérdida de la calidad visual del paisaje, las actividades de operación se suscribirán a las áreas autorizadas. Además que en la etapa de abandono se realizará la remoción o desmantelamiento de la infraestructura y la correspondiente restauración del sitio con especies nativas de la región.
2. No se adicionarán actividades ajenas a las ya establecidas en el proyecto, para lo cual el supervisor ambiental se encargará de verificar que las actividades de operación se apeguen a lo establecido para esta etapa y la legislación que le aplique.
3. Considerando la magnitud de la afectación al paisaje se considerará que a partir de la etapa de operación se lleven a cabo actividades del programa de reforestación sobre toda el área del acuífero Cedros con especies nativas de la región, También se implementará como una medida adicional y como parte del programa de reforestación, la reforestación con especies nativas en las áreas excedidas de las planillas del proyecto, esto con la finalidad de compensar el gran impacto los efectos ocasionados al acuífero, mediante la inducción de la captación y filtración del agua, así como la restauración del área del proyecto.

ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES

4. El derecho de vía de las líneas de energía, y sistema de conducción, el área alrededor de los pozos y cualquier camino de acceso y se restaurará mediante la escarificación, se cambiará la pendiente, para establecer drenado y se cubrirán con medios de crecimiento y plantaciones encima del mismo, es decir se realizará la reforestación de las áreas con especies nativas.
5. Toda la infraestructura en los sistemas de distribución eléctrica, sistema de bombeo, línea de conducción de agua, y caminos de acceso que se extienda por arriba de la superficie de la tierra será desmantelada y se retirará (cables postes, anclas, tuberías sobre de superficie y enterradas, equipo eléctrico).
6. Todo los residuos de manejo especial serán reciclado, reutilizados, procesados o vendido dependiendo del tipo de residuos, estos serán acopiados en un área para residuos de manejo especial, ubicado en las instalaciones de la empresa promotora (ver a mayor detalle el componente suelo donde se describen las medidas para residuos)



Medidas de mitigación para Suelo

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FACTOR AMBIENTAL: SUELO

COMPONENTE AMBIENTAL: ALTERACIONES A LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS

ACCIONES DEL PROYECTO: CONDUCCIÓN DEL AGUA

1. Se implementará periódicamente el mantenimiento del sistema de conducción previniendo posibles fugas, mal funcionamiento y tomas clandestinas que afecten la estructura del suelo
2. El personal capacitado realizará recorrido, inspeccionará y revisará sistemáticamente el sistema (tuberías, conexiones individuales, válvulas) sobre la línea de conducción para detectar y corregir fugas, roturas, daños de corrosión y daño por obstrucción entre otros. Se realizará la limpieza del terreno y remoción de roca, para mantener libre de malezas y obstrucción el sendero por donde pase la línea de conducción.
3. Se evaluará la vulnerabilidad de equipo, dispositivos y piezas, para en caso necesario realizar limpieza de tuberías o reposiciones.

ACCIONES DEL PROYECTO: OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

4. Supervisar la ejecución de las especificaciones preventivas, correctivas y predictivas periódicas del programa de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos utilizados durante la operación, mediante bitácoras, con la finalidad de prevenir un posible derrame diésel, aceites y otros compuestos necesarios para el correcto funcionamiento del equipo.
5. Se asignará personal capacitado para que evalúe el sistema de bombas mediante una revisión general cada semana a fin de detectar fugas, y falla en la operación del equipo.
6. En caso del mal funcionamiento del equipo, se solicitará al técnico especializado, para que realice el mantenimiento menor requerido en sitio, en caso de mantenimiento mayor, este se hará fuera de sitio, por el técnico especializado.
7. Se prohibirá la realización de cualquier actividad de mantenimiento del equipo en áreas no establecidas para ello y por personal no autorizado para evitar cualquier tipo de derrame o contaminación del suelo y nivel freático.
8. En caso de presentarse derrames de hidrocarburos u otros fluidos sobre el suelo desnudo durante la operación del equipo, se deberá proceder a identificar el sitio afectado y se hará el retiro todo el material contaminado a la brevedad para evitar infiltraciones al suelo o su arrastre en temporada de lluvias considerando las medidas de seguridad correspondientes al programas de manejo de estos residuos peligrosos y disponerlos de acuerdo la NOM-052-SEMARNAT-2005 como residuo peligroso y los criterios de peligrosidad aplicable a dichas sustancias.

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DE CAMINOS

9. Se implementarán puntos de control específicamente en áreas de caminos para generar mayores impactos al suelo.
10. Se realizarán inspecciones mediante recorridos para evaluar la condición de los caminos, poniendo especial atención durante la época de lluvias para verificar el óptimo funcionamiento de las obras de desagüe y verificar la superficie de los caminos de acceso, a fin de que se cuente con un camino transitable y confiable en las diferentes estaciones del año
11. Se dará mantenimiento a cunetas periódicamente para permitir las prontas evacuaciones de las aguas de lluvia y evitar así los deslaves y la erosión.
12. En caso de requerirse, se emplearán servicios de reconformación de la superficie de los caminos, también se contempla el acarreo de materiales para reconstruir las terracerías y eliminar los baches, esto con la finalidad de que se pierda el camino, y conlleve impactos negativos a las áreas colindantes.
13. El derecho de vía de las líneas de energía, y sistema de conducción, el área alrededor de los pozos y cualquier camino de acceso y se restaurará mediante la escarificación, se cambiará la pendiente, para establecer drenado y se cubrirán con medios de crecimiento y plantaciones encima del mismo, es decir se realizará la reforestación de las áreas con especies nativas.
14. El camino solo serán utilizados para el acceso de operación, mantenimiento y cierre, al finalizar actividades de desmantelamiento y restauración de áreas, los caminos también serán desmantelados, limpiados y restaurados.
15. Se implementará como una medida adicional y como parte del programa de reforestación, la reforestación con especies nativas en la áreas excedidas de las planillas del proyecto, dejando desprovisto de vegetación únicamente el área correspondiente a la planilla que es de 2500 m², área de caminos, áreas de pozos, derechos de vía de la línea de energía eléctrica y de conducción, esto con la finalidad de compensar el gran medida los efectos ocasionados al acuífero y evitar de esta manera la erosión por el viento, debido a la exposición del suelo desnudo



ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE BOMBEO

16. Supervisar la ejecución de las especificaciones preventivas, correctivas y predictivas periódicas del programa de mantenimiento de equipos utilizados durante la operación, mediante bitácoras, con la finalidad de prevenir un posible derrame diésel, aceites y otros compuestos necesarios para el correcto funcionamiento del equipo.
17. Se asignará personal capacitado para que evalúe el sistema de bombas mediante una revisión general cada semana a fin de detectar fugas, y falla en la operación del equipo.
18. En caso del mal funcionamiento del equipo, se solicitara al técnico especializado, para que realice el mantenimiento menor requerido en sitio, en caso de mantenimiento mayor, este se hará fuera de sitio, por el técnico especializado.
19. En caso de presentarse derrames de hidrocarburos u otros fluidos sobre el suelo desnudo durante la operación del equipo, se deberá proceder a identificar el sitio afectado y se hará el retiro todo el material contaminado a la brevedad para evitar infiltraciones al suelo o su arrastre en temporada de lluvias considerando las medidas de seguridad correspondientes al programas de manejo de estos residuos peligrosos y disponerlos de acuerdo la NOM-052-SEMARNAT-2005 como residuo peligroso y los criterios de peligrosidad aplicable a dichas sustancias.

ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO

Residuos sólidos Urbanos

1. Serán segregados desde el lugar de la fuente y acopiados temporalmente en contenedores metálicos de 200 litros de capacidad, con tapa y debidamente etiquetados e identificados como residuos inorgánicos, orgánicos y reciclables facilitando y minimizando así la disposición de estos ubicados en el área estratégicas, posteriormente pasaran por un proceso de clasificación para su disposición final en el relleno sanitario, con el que cuenta la empresa promotora, de caso contrario, serán llevados al área de reciclaje, ubicada en las instalaciones de la empresa promotora, o acopiados para su utilización o proceso.
2. Se colocaran en áreas estratégicas del sitio durante el tiempo en que se desarrollen las actividades. .
3. En el caso de los residuos que sean reciclables, reutilizables, (madera, cartón, plástico, etc.) estos serán separados y almacenados temporalmente en un área de reciclaje
4. Se impartirán pláticas de concientización dirigida a todo el personal que participe durante las actividades de operación, mantenimiento y cierre de actividades, con el objetivo de que el personal coadyuve en acciones tendientes a reducir la cantidad de este tipo de residuos sólidos urbanos, así como su manejo y disposición adecuados.
5. Se les capacitara sobre el tipo de residuos, su clasificación, manejo y disposición. Así como los impactos que se pudieran ocasionar en caso de no seguir un control adecuado de estos.
6. El manejo de residuos estará en función de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

Se comunicará a todos los trabajadores la aplicación de sanciones para quienes no realicen el manejo y disposición de los residuos de forma adecuada.

Residuos Peligrosos

1. Al respecto, se contará con la implementación necesaria que permita un manejo integral y adecuado de los residuos generados, considerando la disposición transitoria de los mismos, para su posterior retiro y envío a depósitos autorizados.
2. **Suelos contaminados por derrames accidentales**
 - Será envasado en tambos de 200 lts, tapados y rotulados de acuerdo al tipo de residuo.
 - Las áreas afectadas deberán ser revisadas por personal de medio ambiente para asegurar la efectividad de las acciones de limpieza.
 - Los derrames sobre superficies impermeables deberán recogerse con aspiradoras o absorbentes que impidan su dispersión, depositando los trapos u otros absorbentes en tambores de 200 lts, con tapa y rotulados de acuerdo al tipo de residuo
 - El supervisor elaborará y entregará al departamento de medio ambiente el informe de derrame correspondiente.
3. **Filtros usados (MFU)**
 - Los filtros usados se deberán drenar en caliente, por un periodo de 12 horas, posteriormente deben ser compactados.
4. **Trapos, estopas, absorbentes y Basuras**
 - Los materiales de limpieza, como estopas, trapos, así como los utilizados para la recuperación de derrames como las Almohadillas, sábanas, rollos, mantas, calcetines, almohadas, palos flotantes, deberán ser confinados en contenedores de 200 lts. Identificados y cerrados.
 - Los materiales como plásticos, cartones u otras basuras contaminadas deberán ser confinadas en recipientes separados
5. **Envases**



- Los envases que contuvieron sustancias químicas, metales pesados o agentes cancerígenos deberán ser almacenadas y embaladas en tarimas, o tambores metálicos o en tambores de 200lt de plásticos con tapa en caso de ser corrosivos, y rotulados de acuerdo al tipo de residuos.
- Los envases de cartón o bolsas plásticas deberán ser contenidos en súper sacos, y rotulados de acuerdo al tipo de residuos.
6. La disposición transitoria será en contenedores de 200 litros con tapa debidamente identificados y rotulados de acuerdo al tipo de residuos.
7. Los contenedores con residuos peligrosos serán dispuestos en almacenes temporales para el resguardo de residuos de acuerdo a las especificaciones del tipo de residuos.
8. Terminada la función de los almacenes temporales, se contratará a una empresa especializada en los tipos de residuos debidamente autorizada para el manejo y confinamiento de los residuos.
9. Será compromiso de la promovente llevar a cabo rigurosos procedimientos de supervisión de dichas actividades, cabe mencionar que dichos procedimientos ya han sido implementados por la empresa para el manejo de residuos peligrosos, por lo cual se aplicarán de igual manera para los residuos que se generen durante las etapas de operación, mantenimiento y cierre de actividades; así como la solicitud de los comprobantes correspondientes al proveedor de que el manejo de estos residuos se realice conforme a la legislación, reglamentación y normatividad aplicable, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, NOM-052-SEMARNAT.2005, la NOM-161-SEMARNAT-2011., y , tales como:
 - Registro como generador de residuos peligrosos,
 - bitácoras de control
 - registro de residuos peligrosos (Registro R01-POMA-02 Bitácora de entradas y salidas de Residuos Peligrosos)
 - manifiestos de entrega, transporte y recepción
 - autorización vigente de las empresas encargadas del transporte y destino final de estos residuos
10. Se les dará conocimiento a los trabajadores de la prohibición de disponer cualquier residuo peligroso fuera de los contenedores asignados para ello, por lo que se le podrá sancionar internamente.

Residuos de Manejo especial

Toda la infraestructura en los sistemas de distribución eléctrica, sistema de bombeo, línea de conducción de agua, y caminos de acceso que se extienda por arriba de la superficie de la tierra será desmantelada y se retirará (cables postes, anclas, tuberías sobre de superficie y enterradas, equipo eléctrico).

Todo los residuos de manejo especial serán reciclado, reutilizados, procesados o vendido dependiendo del tipo de residuos, estos serán acopiados en un área para residuos de manejo especial, ubicado en las instalaciones de la empresa promovente

7. Serán segregados desde el lugar de la fuente y acopiados temporalmente en contenedores de 200 litros de capacidad con tapa y debidamente etiquetados e identificados como residuos de manejo especial, o embalados, etiquetados e identificados como residuos de manejo especial; posteriormente pasaran por un proceso de clasificación de acuerdo al programa de manejo de integral de residuos, con el que cuenta la empresa promovente, para ser procesados, reciclados, reutilizados entre otros para su venta o almacenaje temporal en un almacén para residuos de manejo especial en las instalaciones de la empresa promovente.
8. Se colocaran en áreas estratégicas del sitio durante el tiempo en que se desarrollen las actividades. .
9. Se impartirán pláticas de concientización dirigida a todo el personal que participe durante las actividades de operación, mantenimiento y cierre de actividades, con el objetivo de que el personal coadyuve en acciones tendientes a reducir la cantidad de este tipo de residuos sólidos urbanos, así como su manejo y disposición adecuados.
10. Se les capacitara sobre el tipo de residuos, su clasificación, manejo y disposición. Así como los impactos que se pudieran ocasionar en caso de no seguir un control adecuado de estos.
11. El manejo de residuos estará en función de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento y la NOM-161-SEMARNAT-2011

ACCIONES DEL PROYECTO: CIERRE DE ACTIVIDADES

7. El derecho de vía de las líneas de energía, y sistema de conducción, el área alrededor de los pozos y cualquier camino de acceso y se restaurará mediante la escarificación, se cambiará la pendiente, para establecer drenado y se cubrirán con medios de crecimiento y plantaciones encima del mismo, es decir se realizara la reforestación de las áreas con especies nativas.
8. Toda la infraestructura en los sistemas de distribución eléctrica, sistema de bombeo, línea de conducción de agua, y caminos de acceso que se extienda por arriba de la superficie de la tierra será desmantelada y se retirará (cables postes, anclas, tuberías sobre de superficie y enterradas, equipo eléctrico).



9. Todos los residuos de manejo especial serán reciclado, reutilizados, procesados o vendido dependiendo del tipo de residuos, estos serán acopiados en un área para residuos de manejo especial, ubicado en las instalaciones de la empresa promovente (ver a mayor detalle el componente suelo donde se describen las medidas para residuos).

Medidas de mitigación para Bienestar Social

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FACTOR AMBIENTAL: BIENESTAR SOCIAL

COMPONENTE AMBIENTAL: SEGURIDAD E HIGIENE

ACCIONES DEL PROYECTO: TRANSITO DE CAMINOS

1. Se colocaran señalizaciones que indiquen un límite de velocidad adecuado para disminuir el levantamiento de polvo como máximo 20 km/h. así como señalizaciones informativas, preventivas y de riesgo sobre el derecho de vía del sistema eléctrico, uso de maquinaria y equipo a fin de evitar accidentes con el personal que se encargara de operar este sistema.
2. Se realizarán riegos periódicos con agua tratada, suministrada por un camión pipa, con la finalidad de mantener la carpeta húmeda para minimizar las emisiones de partículas a la atmósfera y reducir los polvos respirables por el personal de trabajo, así como conservar los caminos.
3. Se les proporcionará los trabajadores equipo de protección personal para las emisiones de polvo (para redes o lentes, vías respiratorias y en su caso de ropa que cubra las partes del cuerpo sensibles a este factor solo en caso necesario, para la operación y mantenimiento de la línea de distribución de energía eléctrica (cascos, lentes, botas y guantes, así como materiales de protección aislante adecuada, considerando los periodos de revisión y reemplazo, para el manejo y mantenimiento de la maquinaria y equipo (tapones auditivos, cascosh, botas y guantes) en conformidad con la NOM-017-STPS-2008.

ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

4. Se capacitará al personal encargado de la operación y mantenimiento de la línea de alimentación de energía eléctrica, en relación a los riesgos que representa la energía eléctrica y las condiciones y medidas de seguridad asociados con los procedimientos y prácticas, incluidos el manejo y operación del sistema.
5. Se contara e implementaran procedimientos y medidas de seguridad de trabajo para evitar accidentes, incendios en relación a la NOM-002-STPS-2010 y la NOM-029-STPS-2005, supervisado el manejo adecuado del equipo, el uso del equipo de seguridad personal y la aplicación de medidas de seguridad.
6. Se supervisara que los trabajadores encargados de la operación de la línea de alimentación eléctrica, los operadores de maquinaria y equipo se apeguen a realizar específicamente las actividades establecidas de la inspección rutinaria (supervisión y comprobación de la eficiencia de la línea eléctrica, inspección de la operación y registro de apagado y encendido de la maquinaria, detección de fallas y daños) y en caso de que se encuentren , condiciones de emergencia por fallas o daños, accidentes fortuitos o cualquier falla se informarán a su supervisor para darle solución rápida, mediante los servicios del contratista.
7. El contratista, deberá proporcionar la documentación necesaria de capacitación y experiencia para desarrollar dichas actividades.

ACCIONES DEL PROYECTO: OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO

8. Los operadores del equipo, serán capacitados respecto a las especificaciones de cada equipo, manejo, funcionamiento y los sistemas y dispositivos de seguridad durante el manejo de estos en base a NOM-004-STPS-1999.
9. Se contara e implementaran procedimientos y medidas de seguridad de trabajo para evitar accidentes, incendios en relación a la NOM-002-STPS-2010 y la NOM-029-STPS-2005, supervisado el manejo adecuado del equipo, el uso del equipo de seguridad personal y la aplicación de medidas de seguridad
10. Se supervisara que los trabajadores operadores de maquinaria y equipo se apeguen a realizar específicamente las actividades establecidas de la inspección rutinaria (supervisión, comprobación de la de la operación y registro de apagado y encendido de la maquinaria, detección de fallas y daños) y en caso de que se encuentren , condiciones de emergencia por fallas o daños, accidentes fortuitos o cualquier falla se informarán a su supervisor para darle solución rápida, mediante los servicios del contratista

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA



11. Se proporcionara al personal de mantenimiento de la línea de energía eléctrica un diagrama unifilar de la instalación eléctrica actualizado, el cuadro general de cargas instaladas y por circuito derivado , de acuerdo con la *Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento*, y la *NOM-001-SEDE-2012*, *NOM-029-STPS-2005*,
12. Realizarán obligatoriamente el registro de las inspecciones y mantenimiento en bitácoras
13. El mantenimiento se realizara en función del programa de mantenimiento, el cual se considera el mantenimiento preventivo (evita interrupciones), correctivo (para condiciones de emergencia, fallas significativas), predictivo (para control riguroso), los cuales serán controlados mediante autorizaciones por escrito,
14. Se colocarán señalizaciones informativas, preventivas y de riesgo sobre el derecho de vía del sistema eléctrico a fin de evitar accidentes con el personal que se encargara de dar mantenimiento al sistema.

Se contará con procedimientos de seguridad (equipo de seguridad automático para fallas, Autorizaciones por escrito de actividades de mantenimiento, reconocimiento de ausencia de tensión, con aparatos especializados), para las actividades de mantenimiento, de conformidad con la *NOM-029-STPS-2005*

Se capacitará y adiestrará al personal encargado de la supervisión rutinaria y el mantenimiento periódico de la línea de alimentación de energía eléctrica, en relación a los riesgos que representa la energía eléctrica y las condiciones de seguridad asociados.

Se les proporcionara a los trabajadores el equipo de protección personal como cascos, lentes, botas y guantes, así como la herramienta y materiales de protección aislante adecuada en conformidad con la *NOM-017-STPS-2008*; así como considerara los periodos de revisión y reemplazo.

Se implementaran medidas de seguridad de trabajo para evitar accidentes, incendios en relación a La *NOM-002-STPS-2010*, supervisado el manejo adecuado del equipo, el uso del equipo de seguridad personal y la aplicación de medidas de seguridad. Se supervisara que los trabajadores encargados de la operación de la línea de alimentación eléctrica se apeguen a realizar específicamente mantenimiento de rutina, en caso de encontrarse daños en el sistema, accidentes fortuitos o cualquier falla se informarán a su supervisor.

En caso de daños o fallas mayores se solicitara el servicios del contratista, se solicitará que este cuente con la documentación necesaria de capacitación y experiencia para desarrollar dichas actividades.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FACTOR AMBIENTAL: BIENESTAR SOCIAL

COMPONENTE AMBIENTAL: SEGURIDAD E HIGIENE

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE BOMBEO

15. Los operadores del equipo, serán capacitados respecto a las especificaciones de cada equipo, manejo, funcionamiento y los sistemas y dispositivos de seguridad durante el manejo de estos en base a *NOM-004-STPS-1999*.
16. Se realizara obligatoriamente la inspección rutinaria y plasmarla en bitácoras para evaluar la eficiencia electromecánica, la inspección de la instalación y conexiones correctas del equipo.
17. Se evaluará mediante pruebas el nivel de agua de forma periódica para determinar su estabilización
18. Se avaluara la eficiencia electromecánica a través de los registros reportados y la evaluación del contratista especializado, en caso de que se requiera, se determinaran acciones de rehabilitación o sustitución de los equipos de acuerdo con la *NOM-006- ENER-1995*.
19. Se llevarán a cabo los registros de las pruebas, lecturas del equipo, y factores que permitan evaluar las condiciones del equipo como se especifica en la *NOM-006-ENER-1195*.
20. Se contará con programa de mantenimiento, el cual se considera el mantenimiento preventivo (evita interrupciones), correctivo (para condiciones de emergencia, fallas significativas), predictivo (para control riguroso).
21. En caso de daños o fallas mayores se solicitara el servicios del contratista, se solicitará que este cuente con la documentación necesaria de capacitación y experiencia para desarrollar dichas actividades.
22. Se les proporcionara a los trabajadores el equipo de protección personal como tapones auditivos, cascos, botas y guantes, así como la herramienta adecuada en caso necesario *NOM-017-STPS-2008*.
23. Se implementaran el programa de mantenimiento preventivo del equipo, así como medidas de seguridad de trabajo para evitar accidentes, supervisión en el manejo adecuado del equipo, uso del equipo de seguridad personal y aplicación de medidas de seguridad en función de las *NOM-002-STPS-2010*, condiciones de seguridad, prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo y *NOM-004-STPS-1999*, sistema de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo
24. Se supervisara que los trabajadores encargados del mantenimiento del equipo se apeguen a realizar específicamente las actividades establecidas de rutina registros de la inspección diaria, registro de fallas del equipo y otras condiciones de



emergencia, en caso de que se encuentren daños o fallas considerables se informarán a su supervisor para asignar dicha actividad al contratista

ACCIONES DEL PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN

- Se contará con programa de mantenimiento, el cual se considera el mantenimiento preventivo (evita interrupciones), correctivo (para condiciones de emergencia, fallas significativas), predictivo (para control riguroso),
- Se realizará obligatoriamente la inspección rutinaria apegados al programa de mantenimiento y la información se plasmará en bitácoras
- Se evaluará la eficiencia del sistema a través de los registros reportados en bitácoras y la evaluación del contratista especializado, en caso de que se requiera, se determinarán acciones de rehabilitación o sustitución de elementos.
- El personal asignado para el mantenimiento del sistema de conducción, serán capacitados respecto a las especificaciones de cada equipo, manejo, funcionamiento y del sistema, en considerando las recomendaciones del proveedor.
- Se realizarán recorridos e inspecciones visuales sobre la línea de conducción, válvulas para inspeccionar humedad, fugas, daños roturas o fallas visibles, sin necesidad de poner el riesgo a los trabajadores.
- En caso de daños o fallas mayores se solicitará el servicios del contratista, se solicitará que este cuente con la documentación necesaria de capacitación y experiencia para desarrollar dichas actividades.
- Se les proporcionará a los trabajadores el equipo de protección personal como cascos, lentes, botas y guantes, así como la herramienta y materiales en conformidad con la NOM-017-STPS-2008; así como considerará los periodos de revisión y reemplazo.
- Se implementarán medidas de seguridad de trabajo para evitar accidentes, supervisado el manejo adecuado del equipo, el uso del equipo de seguridad personal y la aplicación de medidas de seguridad.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

FACTOR AMBIENTAL: BIENESTAR SOCIAL

COMPONENTE AMBIENTAL: INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

ACCIONES DEL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA DE POZOS

Previo a la extracción del agua subterránea para el acuífero Cedros se realizaron estudios geo hidrológicos, siguiendo los requerimientos de la NOM-011-CNA-2000, para determinar la disponibilidad del recurso del acuífero y el estudio de rendimiento sostenible, para determinar los impactos negativos a la disponibilidad. Como se mencionó anteriormente el suministro sostenible de agua subterránea que se requiere de 95,000 m³/día para la operación de Minera Peñasquito, será abastecida en un 34.32% de los campos de pozos Torres y Vergel, un 31.99% del campo de pozos de agua del norte NWF, un 27.76% de pozos de desagüe y el 5.92% del agua recuperada de proceso de la presa de Jales. De esta manera se mitigaran los riesgos de la disponibilidad de los aprovechamientos existentes para las localidades.

Por otra parte desde el durante las etapas de operación, mantenimiento y cierre de actividades se implementarán actividades de reforestación sobre toda el área de acuíferos con especies nativas de la región, como primera instancia el área de planillas, en las cuales solo se dejará libre de vegetación los 2500 m², que abarca la planilla y el resto se restaurará y reforestará con la finalidad de dejar en mejores condiciones en las que se encontraba, esta medida permitirá la captación y filtración del agua como compensación del acuífero y la restauración del área del proyecto.

ACCIONES DEL PROYECTO: GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSO

Los residuos sólidos serán acopiados temporalmente en contenedores para residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables ubicados en el área estratégicas, posteriormente pasaran por un proceso de clasificación para su disposición final en el relleno sanitario, con el que cuenta la empresa promotora, de caso contrario, serán llevados al área de reciclaje, ubicada en las instalaciones de la empresa promotora, o acopiados para su utilización o proceso, por lo cual no se requerirá el servicio de limpia municipal y relleno sanitarios municipales.

En el caso de las aguas hidrosanitarias de sanitarios portátiles se contratara el servicio de una empresa especializada y autorizada para el mantenimiento, manejo y el posterior retiro de estos residuos para su tratamiento o confinamiento.

Los residuos peligrosos y de manejo especial se dispondrán en contenedores los cuales serán acopiados en almacenes temporales para el resguardo de residuos de acuerdo a las especificaciones del tipo de residuos. Terminada la función de los almacenes temporales, se contratará a una empresa especializada en los tipos de residuos debidamente autorizada para el manejo y confinamiento de los residuos. Cabe mencionar que la empresa promotora cuenta en sus instalaciones con un



almacén de residuos peligrosos, el cual será utilizado durante el proyecto, también se consideraran alternativas de reutilización o tratamiento que realiza la empresa promotora en sus instalaciones.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN IMPLEMENTADAS POR LA CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS DE POZOS DE AGUA

PROCESO ADMINISTRATIVO 2012

A continuación se presentan las medidas de requeridas en el oficio de emplazamiento emitido por la Procuraduría Federal y Protección al Ambiente, en consecuencia al **Acuerdo de Emplazamiento No. ZAC.-SJ.R.N.112/2012** emitido por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Delegación en el Estado de Zacatecas y en consecuencia al **Expediente Administrativo Núm. PFPA/38.3/2C.27.5/0080-12**, con fecha del día cuatro de octubre de dos mil doce. Asimismo se emite en ese mismo año la **Resolución No. 094/RN-IA/2012** por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Delegación en el Estado de Zacatecas y en consecuencia al Expediente Administrativo Núm. PFPA/38.3/2C.27.2/0126-12, con fecha de tres días del mes de diciembre de dos mil doce. Dando cumplimiento a lo solicitado.

1. La clausura total temporal de las obras y actividades que implique un cambio de uso de suelo en el predio Entronque a Linares ubicado en la carretera Fresnillo-Valparaíso Km. 7, en el municipio de Fresnillo en el estado de Zacatecas, (PLAZO INMEDIATO)

ACCION:

1. Presentar ante esta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente la autorización en materia de impacto ambiental para las obras y actividades realizadas en el predio El Peñasco, en el valle de Mazapil, ubicado a aproximadamente 11 km" del Poblado de Mazapil, municipio del mismo nombre en el estado de Zacatecas, otorgada por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, PLAZO 10 DÍAS HABLES. Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 167 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en relación con lo establecido por el numeral 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se procede a imponer la siguiente medida correctiva:

MEDIDA CORRECTIVA:

1. Presentar ante esta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, PLAZO 10 DÍAS HABLES.

Asimismo en la **Resolución No. PFPA/38.3/2C.27.5/0080-12**, página 10 se establece la resolución en donde se indica lo siguiente:

PRIMERO.- Por la comisión de la infracción establecida en la fracción I y VII del artículo 163 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sostenible, en relación con lo dispuesto por los artículos 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; con fundamento en lo dispuesto por el artículo 164 fracción II de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y considerando las condiciones económicas se le impone una multa de \$24,932.00 (**VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS PESOS CON CERO CENTAVOS; MONEDA NACIONAL**) compañía MINERA PEÑASQUITO, S.A. DE C.V., una sanción consistente en una multa de equivalente a 400 días de salario mínimo general vigente...



Sanción económica

La empresa Minera Peñasquito, cumplió con el pago de la sanción económica impuesta, para dar cumplimiento a la resolución.

PROCESO ADMINISTRATIVO 2014

Por su parte se mencionan la solicitud de medidas a desarrollar de acuerdo al Oficio **Resolutivo No. 004/RN-IA/2014**, de acuerdo al **Expediente Administrativo Número: PFPA/38.3/2C.27.5/2C.27.5/0006-14**, con fecha del veinte de marzo del años dos mil catorce, en donde se indica a la empresa Minera Peñasquito, realizar MEDIDAS CORRECTIVAS, además de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría, para el sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para las obras y actividades de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio y la Protección Ambiental en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

MEDIDAS CORRECTIVAS

A. Someterse al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. PLAZO 10 DÍAS HÁBILES.

Evaluación de Impacto Ambiental

La empresa minera Peñasquito cumple con lo requerido en este punto, ya que la presente manifestación de impacto ambiental "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel", tiene la finalidad de cumplir con la regularización que solicitan los procedimientos administrativos de 2012 y 2014, regularizando una superficie de 86.00 ha suelo forestal y un total de 97 pozos de agua.

C) En caso de obtener la autorización en materia de Uso de Suelo en terrenos forestales, con fundamento en lo dispuesto en el artículo 169 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente deberá de realizar la medida correctiva consistente en la compensación del daño ambiental causado, mediante la presentación ante esta Delegación un Programa de compensación en formato libre, el cual incluya actividades calendarizadas de reforestación (...)

Programa de Reforestación

De acuerdo a la solicitud en el inciso C) de la Resolución **004/RN-IA/2014** página 14, se presentara un programa de reforestación, por la afectación de la vegetación afectada por la construcción del proyecto sin contar con la autorización correspondiente en Materia de Impacto Ambiental; por lo anterior el presente programa contemplará los siguientes puntos:

- El área a reforestar, así como el nombre de las especies vegetales a utilizar, las cuales deben tener la característica de ser nativas de la región.



- Actividades a desarrollar mencionado el cuidado del sembrado y mantenimiento de las especies; este documento se presentará a la PROFEPA, indicando las evidencias de esta actividad.

Primero: por contravenir lo previsto en el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación de impacto ambiental, en relación al artículo 117 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (...) en virtud que se realizó un cambio de uso de suelo en terreno forestal, afectándose vegetación forestal en una superficie de 71-25-00 ha, ocasionado con ello impactos ambientales que traen como consecuencia el desequilibrio ecológico de la zona, lo anterior sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental, otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se exigen los preceptos legales invocados, se procede a poner a la empresa MINERA PEÑASQUITO, S.A. DE C.V., una sanción consistente en una multa de \$1´413,090.00 (UN MILLON CUATROCIENTOS TRECE MIL NOVENTA PESOS 00/100 M.N.), equivalente a veintiún mil (21,000) días de salario mínimo (....)

Sanción económica

De acuerdo a la solicitud del apartado PRIMERO pagina 15, la empresa minera Peñasquito presenta el comprobante de depósito que se solicita en la presente resolución, todo que a vez la empresa se preocupa por el cumplimiento de ejecutar las medidas correctivas que se han impuesto para la regularización del proyecto "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" desarrollado sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental.



CAPÍTULO VII

MINERA PEÑASQUITO, S.A. DE C.V.
Mazapil, Zacatecas

PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

Los pronósticos ambientales permiten considerar una imagen a futuro de las condiciones ambientales del área del proyecto; y funcionan como elementos de apoyo para prever posibles daños ambientales en distintos períodos de tiempo. Por lo tanto permiten discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación son capaces de disminuir o prevenir los impactos que serán generados por la ejecución del proyecto.

En este sentido es posible vislumbrar a través de diversos escenarios, la aplicación de las medidas de mitigación con el fin de establecer las medidas más adecuadas para reducir las afectaciones generadas por el proyecto. Por lo tanto para obtener un escenario resultante, se realizó un análisis de tres escenarios teóricos, esto se efectuó tomando como base el diagnóstico ambiental realizado en el capítulo IV, este apartado permite identificar los tres posibles escenarios futuros para el sitio.

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO

A partir de las condiciones actuales del medio ambiente, del análisis de las actividades del proyecto y de la interacción con el medio y por ende los impactos provocados se considera que la ejecución del proyecto Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel, ocasionará efectos adversos sobre el componente ambiental más importante, "El Agua", ya que la principal actividad del proyecto es la extracción de agua subterránea, por lo tanto su alteración podrá repercutir en otros componentes ambientales, sin embargo las medidas de mitigación que se apliquen a este impacto reducirán al mismo tiempo los impactos sobre los otros. Con el manejo adecuado de este componente, se tiene un escenario en el cual la cantidad de agua extraída será controlada mediante realizar la extracción en dos partes del acuífero, al sur el campo de pozos de agua Torres y Vergel (se extraerá el 34.32%) y el campo de pozos de agua del norte NWF (31.99%), el volumen restante será de pozos de desagüe (27.76%) y agua recuperada del proceso de la presa de jales (5.93%), por otro lado se evaluará el comportamiento del acuífero siguiendo los requerimientos de la NOM-011-CNA-2000 mediante los estudios geo-hidrológicos, y su disponibilidad en función de estudios de rendimiento sostenible.

Por otro lado los impactos generados por la operación y mantenimiento de los caminos, las líneas de alimentación de energía eléctrica, el sistema de conducción de agua, no implicarán afectaciones o impactos negativos significativos al medio ambiente, debido a que los impactos más relevantes se generaron durante su implementación en la etapa de construcción, adicional también se ejecutaron medidas de mitigación. Cabe mencionar que la operación y mantenimiento de estructuras de estos sistemas estarán monitoreados mediante dispositivos de alarma, inspecciones y evaluaciones por personal capacitado y especialistas para determinar su eficiencia y requerimiento para su funcionamiento óptimo, con la finalidad de prevenir riesgos ambientales, estos solo estarán establecidos durante la vida útil del proyecto, por lo que al cierre de actividades se realizara el desmantelamiento de las estructura para dejar que se restablezcan las áreas utilizadas en mejores condiciones de las que se encontraban, apegadas la medidas propuestas y a la legislación que le aplica.

De acuerdo a los impactos identificados más relevantes mencionados en el párrafo anterior y las medidas de mitigación propuestas, se prevé un escenario ambiental modificado desde el punto de vista de su morfología, ya que será un nuevo componente del paisaje al ejecutarse el proceso



extracción. Sin embargo estos no afectarán la integridad del sistema ambiental, la composición y funcionamiento natural del ecosistema de la zona, debido a que previo y durante la operación, mantenimiento y cierre de actividades las afectaciones al ambiente estarán controladas mediante la supervisión continua por especialistas, estudios específicos para monitorear el acuífero sin embargo aun así pueden generarse de forma accidental, por desconocimiento del medio o por agentes naturales, entre los más frecuentes están el errores de operación y accidentes de la maquinaria o de sus servicios, derrames accidentales de hidrocarburos entre otros. Sin embargo estas mismas actividades sí podrían repercutir considerablemente en la seguridad e higiene laboral debido a los riesgos que implica el trabajar con estructuras de electricidad, dispositivos eléctricos, equipo rotatorio-bombas, red de tuberías entre otros, si el personal es negligente es sus hábitos laborales. Por ello se llevará a cabo capacitaciones sobre los riesgos y la seguridad laboral, el uso, manejo y mantenimiento del equipo considerando las especificaciones del proveedor y especialista técnico, el uso obligatorio del equipo de protección personal que se les proporcionará y el seguimiento de las señalizaciones en las áreas de trabajo.

Referente a los impactos generados por las emisiones a la atmosfera y la generación de ruido, por el tránsito de vehículos en caminos, estos serán bajos, debido a que será solo temporal, a que se favorecidos por la topografía de la zona, vientos, que dispersarán de manera rápida las emisiones y a que se mantendrán siempre por debajo de los límites permisibles por la normatividad vigente en la materia, también se considerara el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y correctivo (vehículos, maquinaria y equipo) , el uso de equipo de protección personal (para polvos y ruido), señalización indicativas de velocidad (40 a 50 km/hora), y riegos periódicos (generación de polvos). Es relevante mencionar que la fauna, tendrá impactos mínimos, debido a que en el área ya se realizan actividades mineras, por lo que se han establecido pasos controlados de la fauna, señalizaciones preventivas y de prohibición de capturar, cazar y comercialización de especies de fauna, y aunado a esto, los trabajadores se han capacitado para la conservación y protección de la fauna que se pudiera encontrara en al área de estudio. Un caso específico de afectación a la fauna es la electrocución de las aves, para lo cual se consideró en la construcción del sistema de distribución de energía eléctrica, materiales adecuados para aminorar dichos incidentes, adicional también se colocarán dispositivos desviadores de vuelo (bird-flight diverter) para desviar a las aves de la línea de alimentación eléctrica.

Considerando también la vegetación, los impactos también serán mínimos, debido a que en los derechos de vía del sistema de energía eléctrica, del sistema de conducción de agua, de pozos y de camino están desprovistos de vegetación, y la única presencia de vegetación, es secundaria, la cual podría obstruir el funcionamiento óptimo de los sistemas, razón que permite considerar como medida la limpieza y deshierbe las áreas. En el caso del suelo, los impactos también serán mínimos, debido a su presencia accidental, como, derrames de hidrocarburos producto del mal funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, o el inadecuado manejo de residuos. En este caso se tomarán medidas preventivas desde el mantenimiento estricto y periódico, implementar programas de mantenimiento y manejo de residuos, se capacitará a los trabajadores respecto a la generación, clasificación de los residuos por su origen, segregación de acuerdo a la normatividad en la materia, almacenamiento y disposición final de los residuos considerando el programa de manejo y la legislación que le aplica, así como los procedimientos y riesgos en caso derrames o disposición de residuos en el suelo. Se contratara el servicio de empresas autorizadas por SEMARNAT para el confinamiento de residuos peligrosos, la disposición final de residuos sólidos urbanos no reciclables en rellenos sanitarios y el manejo de las aguas sanitarias por un especialista en sanitarios portátiles para el tratamiento de estas aguas.

Al aplicarse las medidas preventivas se podrá restaurar en su gran mayoría los impactos provocados por el desarrollo del proyecto y con esto se recuperaran parcialmente los procesos



naturales que involucren a los diferentes recursos, pues es importante tomar en cuenta que de acuerdo a las dimensiones del proyecto este no afectará de forma negativa a una escala regional. Ante estas situaciones se tienen previsto ejecutar paulatinamente el programa de restauración, iniciando con desmantelamiento de todas las estructuras en el área del proyecto, la limpieza y la reincorporación del material vegetal extraído, recuperación natural del área y la reforestación, esto propiciará la retención del suelo rescatado originalmente y se definirá un nuevo y mejor paisaje, y que dará sustento a comunidades florísticas y faunísticas.

La calidad de vida de los habitantes de las localidades aledañas y el municipio mejorará, ya que tendrán la oportunidad de disminuir, en parte el estado de marginación, gracias a las condiciones laborales a las que tendrán acceso. Finalmente se puede pronosticar que el proyecto "Campo de Pozos de Monitoreo y Pozos de Producción, Torres & Vergel" se pronostica que no generará desequilibrios ecológicos que provoquen daños permanentes al ambiente o que pudieran afectar el desarrollo de las poblaciones establecidas dentro del área de influencia del proyecto, debido a que las áreas ya registraban procesos de deterioro por las actividades mineras, agrícolas y de pastoreo.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental, tiene la finalidad de vigilar y supervisar que cada una de las actividades propuestas en este estudio de impacto ambiental se cumpla; para esto es necesario que se contrate a personal calificado para que lleve a cabo la supervisión de cada actividad en las diferentes etapas de construcción.

Como resultado de la evaluación ambiental llevada a cabo se encontró diversas afectaciones, de las cuales la gran mayoría son susceptibles de prevenir, reducir, remediar, rehabilitar y compensar. Sin embargo algunos impactos persistirán a lo largo de la etapas de operación y más aún dentro de esta dinámica de afectación pueden surgir otros que no se hayan contemplado con anterioridad. De esta forma se considera necesaria la implementación de un Programa de Vigilancia Ambiental. El programa de vigilancia ambiental, tiene la finalidad de vigilar y supervisar que cada una de las actividades propuestas en este estudio se cumpla; para esto es necesario que se contrate a personal calificado para que lleve a cabo la supervisión de cada actividad.

Es decir en dicho programa, se deberá verificar si se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables, asimismo la aplicación de este instrumento permitirá enfocar recursos y esfuerzos de manera puntual ya que proporciona los elementos metodológicos de la evaluación y supervisión del desempeño de las medidas de mitigación y de los diversos programas establecidos.

