

Guatemala 19 de septiembre de 2011
Ref. 045/2011/CRMM/idbf

Doctora
Eugenia Castro Modenessi
Directora General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Señora Directora:

Deseando que sus actividades se desarrollen conforme lo planificado, en esta oportunidad me dirijo a usted con la finalidad de hacer entrega de las ampliaciones solicitadas mediante el oficio No. OF-AMP-MARN/203-2011/ECM/cmus para el "PROYECTO MINERO ESCOBAL" Exp: (217-2011). A la espera que la información expuesta sea oportuna, sin más sobre el particular quedo de usted,

Atentamente,

Lic. Carlos Roberto Morales Monzón
Gerente Administrativo y Representante Legal



Minera San Rafael, S.A.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN
AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
RECIBIDO
1,9 SEP 2011
HORA: _____
FIRMA: _____

Por medio del presente documento se realizan las ampliaciones solicitadas por la Unidad de Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales según la Providencia No. 413-2011/DIGARN/LMFL/LRSV/OM/GRM/lmfl., correspondientes al Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Escobal.

1. **Presentar un Plan de Manejo para la protección de la Quebrada El Escobal contra erosión, sedimentación y asolvamiento por la disposición de materiales de extracción con énfasis en el impacto en las áreas del río que se encuentran cercanos a los portales de la mina, que actualmente se están viendo afectados por las actividades de exploración; así mismo indicar las medidas ambientales que serán tomadas para evitar su potencial impacto negativo cuando el proyecto de explotación minera se encuentre en construcción y en operaciones**

Las medidas de prevención y control de la erosión y sedimentación son importantes debido a la cercanía de la quebrada El Escobal, tanto durante las actividades de exploración como en la explotación minera. Durante las actividades de construcción, se aplicarán las siguientes medidas con la finalidad de reducir la erosión y sedimentación excesiva:

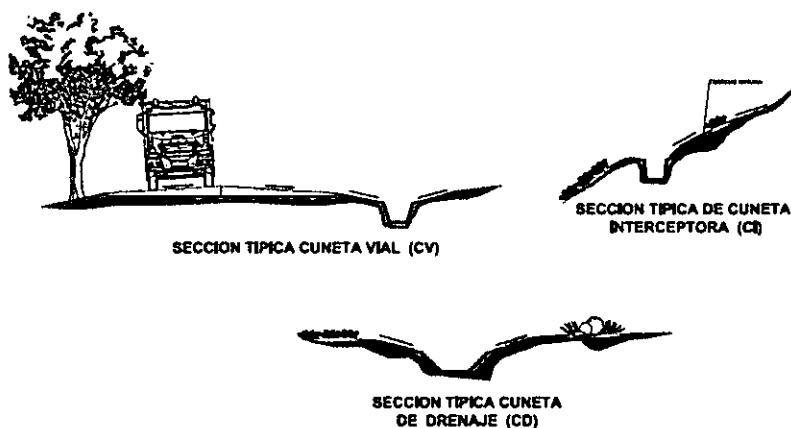
- Las actividades de construcción están diseñadas para tener un impacto mínimo sobre el suelo y la vegetación.
- Las labores de construcción se realizarán de preferencia en época seca. ←
- Para el control de la erosión en las áreas perturbadas y en los canales de derivación se aplicarán prácticas como barreras de limos, filtros o retenes de pacas, diques de piedra, retenes de malla u otros métodos efectivos. Antes de que se inicie la estación lluviosa, todas las áreas de construcción se rodearán con retenes de malla y todos los puntos de confluencia de flujos y puntos de descarga incluirán sedimentadores y presas de sedimentación.
- Se colocarán canales y/o bermas, donde sea apropiado, para canalizar la escorrentía de aguas pluviales fuera de los sitios de perturbación. Estas instalaciones se inspeccionarán regularmente y se les dará mantenimiento.
- Tan pronto como sea posible, se recuperará y revegetará los sitios perturbados. Se utilizarán cubiertas orgánicas o mantas orgánicas o degradables de control de erosión para

cubrir las áreas como taludes de corte y relleno, depósitos de suelo orgánico y los taludes externos del depósito de colas secas, según sea requerido. Como cubierta orgánica (mulch, en inglés) se puede utilizar astillas de madera, ramas/cortezas trituradas o paja. Las mantas de control de erosión o cubiertas orgánicas para el control de erosión son efectivas en sitios severamente perturbados o taludes extremadamente inclinados, como taludes y cortes de caminos; y pueden ser de paja entretejida, fibra de coco o polipropileno fotodegradable.

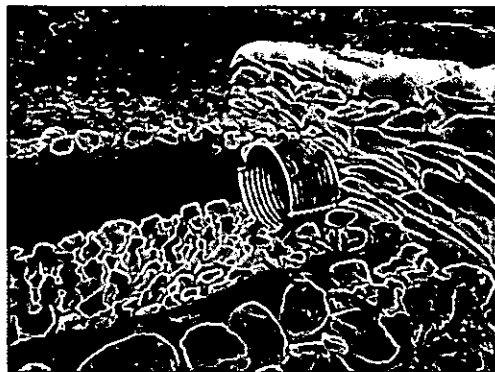


«Para el manejo de las aguas superficiales se construirá una serie de cunetas, canales y alcantarillas que desviarán el agua de escorrentía hacia la laguna de sedimentación de agua impactada»
Dependiendo de la circunstancia y el propósito de uso, las cunetas pueden ser cunetas viales, cunetas interceptoras y cunetas de drenaje, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1: Tipos de cunetas que serán construidas



«En algunos tramos de la quebrada El Escobal, serán protegidos contra la erosión mediante la colocación de empedrados (rip-rap, en inglés) u otro sistema de control de erosión y se mantendrá un monitoreo de la cantidad y propiedades químicas y físicas de los sedimentos.»



Durante las actividades de explotación del Proyecto Escobal, uno de los requerimientos más importantes es el control de la escorrentía superficial, el cual incluye además del control en la distribución y transporte del agua, todas las obras tendientes a disminuir la erosión del suelo y en general, el transporte de sedimentos que se generan como resultado de los sitios impactados por el proyecto. Además, el buen control de la erosión y la sedimentación contribuirá al mantenimiento de la calidad de los suelos, a disminuir el impacto sobre los recursos hídricos superficiales de la microcuenca de la quebrada Escobal y el río El Dorado, así como minimizar el impacto del polvo fugitivo sobre la calidad del aire en las comunidades circunvecinas. En la ampliación No. 13 de las requeridas se presenta y se detalla mayor información del Plan de Manejo de Aguas Superficiales del proyecto considerando que son muy similares.



Actualmente, en el área del portal existe una geomembrana que además de servir de retenes para atrapar sedimentos y circular el área, también delimitan el área donde está siendo ubicado el material extraído de los túneles para conformar las plataformas. Estas áreas cuentan con una pendiente adecuada que estimulan el drenaje de la escorrentía hacia las piletas de sedimentación

ubicadas en las proximidades de cada uno de los portales. El agua de escorrentía en la parte superior de los portales cuenta con una canal de desviación que es conducida directamente a la quebrada El Escobal, con la finalidad de reducir la cantidad de agua que corre por el área intervenida.

El material que había sido depositado en el área sur del portal este para conformar la plataforma cercana a la quebrada El Escobal, se reacomodo para mitigar cualquier impacto y se reubico en la escombrera correspondiente donde es colocado en capas no mayores de 30 centímetros. Adicionalmente, la ubicación y estado de la geomembrana fue inspeccionada y se hicieron los cambios necesarios.

Conforme se avance en la disposición del material en las escombreras, éstas se irán recuperando concurrentemente lo que evitará la erosión y la escorrentía. Se han construido las piletas de

sedimentación para el manejo del agua de escorrentía cercanas al área de los portales. En las fotografías siguientes se pueden apreciar los trabajos realizados en el área.

Figura 2: Fotografías de las medidas de manejo de erosión en las áreas cercanas al portal





2. El área del proyecto presenta seis especies del genero *Quercus*spp., originarias del área y que se encuentran protegidas por la Ley. Muchos individuos de estas especies tendrán que ser talados para dar paso a las instalaciones, facilidades y áreas destinadas para el proyecto, especialmente en el propuesto para el depósito de colas secas. Presentar un plan de manejo para la conservación de las poblaciones vegetales de *Quercus*spp. En el área de influencia directa.

El área del Proyecto Minero El Escobal se ubica dentro de la zonade vida denominada bosque húmedo subtropical templado (Bhs-t), de acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge. En esta zona de vida los remanentes boscosos se caracterizan por la presencia de encino (*Quercus*spp.); piño colorado (*Pinusoocarpa*); nance (*Byrsonimiacrassifolia*); y hoja de lija (*Curatella americana*).

Durante el establecimiento de la línea base de flora se obtuvieron 841 registros entre individuos recolectados en campo y analizados en el laboratorio como resultado de muestreos sistemáticos y aleatorios¹. Con base a los resultados del muestreo se determinó que existen 13 especies de plantas en el listado de especies amenazadas de CONAP y los listados de especies silvestres de flora y fauna de la CITES. De los cuales 6 especies pertenecen al género *Quercus*spp, los cuales se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Especies del Género *Quercus*spp.

Especies de importancia	Nombre Común	Ubicación	
		Cuenca 1	Cuenca 2
<i>Quercusbrachystachys</i> Benth.	Encino		x
<i>Quercuscrispifolia</i> Trel.	Encino	X	x
<i>Quercuspeduncularis</i> Née	Encino	X	x
<i>Quercusskinneri</i> Benth.	Encino	X	
<i>Quercusflagellifera</i> Trel.	Encino	X	x
<i>Quercustristis</i> Liebm.	Encino	X	x

Como parte del Plan de Manejo de Biodiversidad de Minera San Rafael (MSR), la Empresa implementará programas de reforestación con especies del género *Quercus*spp (encino), como prioridad para el cumplimiento de los compromisos de reforestación (3.54 Has) ante el INAB. Anualmente se realizará un almacigo de 10,000 plantas, las cuales se usarán preferentemente para reforestar las áreas de compromiso de la Empresa en asociación con especies nativas del lugar.

Con la finalidad de propagar las especies indicadas, la empresa mantendrá anualmente la misma cantidad de plantas indicadas en el párrafo anterior, mismas que serán donadas a escuelas, institutos o asociaciones interesadas en realizar labores de reforestación a quienes se les brindará asistencia técnica en cuanto a labores de siembra y seguimiento.

El personal de MSR recolectará las bellotas de las diferentes especies de encinos en los rodales seleccionados en donde se encuentre los mejores especímenes, las cuales se pondrán en remojo

¹ Individuos que por su notoriedad, fueron colectados fuera de la parcela.

¿y si no hay institui?
con el detrimen de la regeneración natural.

por 24 horas para acelerar su germinación. En el vivero de la Empresa, se realizará un almacigo en un lugar semi sombreado y se monitoreará diariamente la humedad hasta que las bellotas germinen (aproximadamente 3 meses).

3. Presentar un plan de manejo para establecer conectividad ecológica entre las áreas con potencial de manejo de flora y fauna presentadas (folio 312) dicho plan de manejo podrá integrarse al anterior

El programa de Manejo de Flora y Fauna de MSR presentado en el EIA del Proyecto Escobal, establece medidas que garanticen el mantenimiento de los procesos ecológicos de las áreas con remanentes de bosque original y la recuperación de áreas intervenidas mediante la realización de actividades, por medio de la conservación y reforestación de áreas dentro de la propiedad de la Empresa.

Se llevarán a cabo prácticas forestales para la reforestación y revegetación del bosque, además de un programa de manejo de recursos maderables y no maderables. El establecimiento de las áreas, considerará áreas que debido a su diversidad biológica (flora y fauna) sean representativas del bosque pino – encino. El manejo del bosque garantizará también la recuperación de áreas intervenidas mediante el aporte de especies nativas de flora y fauna a partir de las actividades de reforestación y revegetación. Las áreas de manejo resguardarán la riqueza de especies, incluyendo especies endémicas y especies identificadas bajo algún status de la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala por CONAP o bien presentes en el listado de CITES. Adicionalmente, como parte de las ampliaciones al programa de Manejo de Flora y Fauna se establecerán corredores biológicos para crear una conectividad entre estas áreas con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitat y así conservar la naturaleza. En la Figura 3 se presentan las áreas de manejo de Flora y Fauna y los potenciales corredores biológicos.

← Manejo de
germinación natural

Se establecerán tres áreas para manejo de Flora y Fauna y dos áreas para reforestar, con el objetivo de mantener la conectividad ecológica de los ecosistemas. Dichas áreas se ubicaron en función de la cobertura forestal y disponibilidad de hábitat actual y con el objetivo de que no se

traslapen con las áreas a ser intervenidas por el Proyecto. Dichas áreas serán zonas de manejo durante todas las fases del Proyecto, con el objetivo de garantizar la conectividad ecológica que actualmente existe. Estas áreas serán monitoreadas durante las diferentes fases del Proyecto, con la finalidad de ser áreas indicadoras, que puedan medir el cambio o impacto que pudiera ocurrir durante las diferentes actividades del Proyecto.

A continuación se describe un cronograma general:

- Año 0: según la disponibilidad de cobertura forestal, se establecerán tres áreas permanentes que pueden mantener la conectividad ecológica de los ecosistemas presentes (Bosque húmedo subtropical templado (Bhs-t). Estas áreas, serán monitoreadas durante las diferentes fases del proyecto: Construcción, Operación y Cierre.
- Año 5: Las áreas permanentes servirán como reservorio para el manejo de especies de flora y fauna. Las especies de movilización limitada como vida acuática, herpetofauna y flora, serán reubicadas basadas en los programas en el Plan de Manejo y las especies de amplios rangos de acción (avifauna y mastofauna) que actualmente habitan en el área de proyecto, serán monitoreadas en función de su desplazamiento.
- Año 10: En las áreas de minado habrá migración natural de las especies de amplios rangos de acción hacia las áreas permanentes de manejo. Para las especies de aves se monitoreará a los individuos de las familias Falconidae, Accipritidae, Parulidae, en especial las especies migratorias. Mientras que para el grupo de los mamíferos se monitoreará a *Peromyscus gymnotis* (ratón) y *Neotoma mexicana*, (rata) dado que su rango de acción permitirá medir su desplazamiento y debido a que los requerimientos de hábitat de dicha especie son particulares. Para las especies de movilización lenta, serán reubicadas (epífitas, flora, anfibios y reptiles). En especial énfasis las especies de ranas: *Ptychohyla euthysanota* y *Plectrohyla guatemalensis* y de reptiles, las lagartijas *Sceloporus smaragdinus*, *S. acanthinus* y *Basiliscus vittatus*. Se propone que con esta migración, se mantenga la dinámica natural de las especies. Paralelamente, se estará llevando a cabo el monitoreo biológico en al áreas de manejo, en función de las

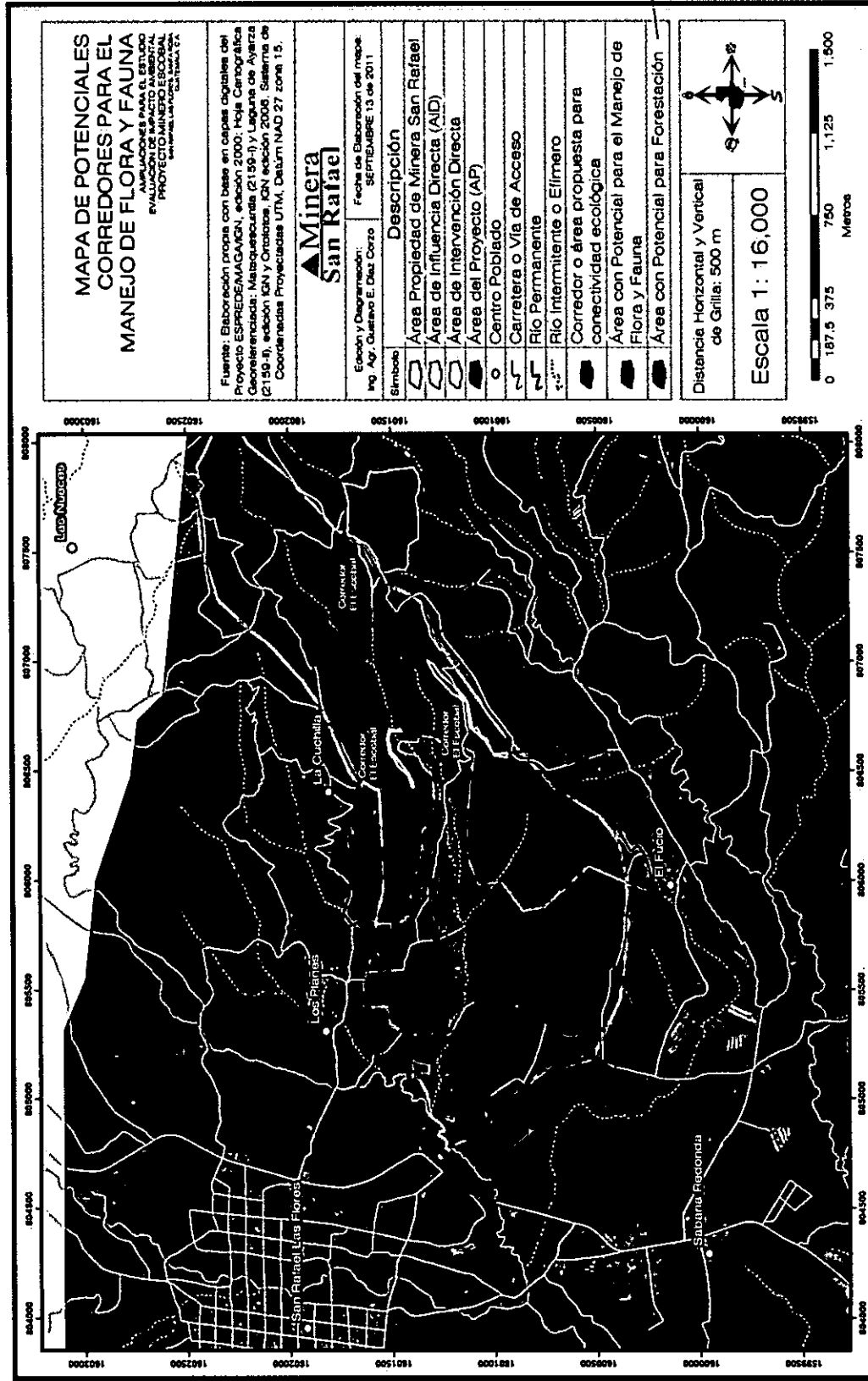
2623

especies indicadoras. En la figura 3, se muestra como ejemplo, la distribución actual de la lagartija *S. smaragdinus* y de la rana *P. guatemalensis*, con el objetivo de ilustrar su distribución, en función al área del proyecto.

- Año 15: Conforme las áreas recuperadas, tengan los requerimientos de hábitat para las especies, la migración continuará, principalmente de las áreas de manejo hacia las áreas recuperadas. Esto se podrá medir, mediante el monitoreo biológico en las áreas de manejo se sigan desarrollando.
- Año 22: Conforme las áreas recuperadas se encuentren aptas para albergar de nuevo la flora y fauna, se espera que las especies de movilización limitada y las especies migrantes, regresen a las áreas recuperadas, con el objetivo de que en el futuro, se pueda restablecer la conectividad ecológica preexistente.

Seguir que?
la migración se
dará a las áreas

Figura 3: Áreas Potenciales para Corredores para el Manejo de Flora y Fauna



2624

4. Presentar un Plan de manejo para el rescate y reubicación de las especies vegetales epifitas que se encuentran amenazadas y protegidas por la ley como las tyllandsias, orquídeas y otras especies que se encuentran en los árboles que serán talados para el desarrollo del proyecto.

Este plan presenta las actividades puntuales enfocadas para rescatar y reubicar las epifitas que son especies de alto valor para la diversidad biológica nacional en base a la lista del CONAP y CITES. Las actividades de rescate y reubicación se enfocan principalmente en las especies de plantas epifitas (que habitan sobre los árboles) como bromelias (gallitos), orquídeas y otras especies.

~~Estas especies serán extraídas de las zonas de trabajo, previo a su aprovechamiento forestal según el Plan de Manejo Forestal aprobado por el INAB y trasladadas al vivero de la Empresa.~~ Esta actividad será realizada por personal capacitado en el tema y con conocimientos del manejo y cuidado de plantas, para evitar su daño y deterioro.




Durante el proceso de llenarán boletas de registro donde se anotarán las especies que son rescatadas y los datos de colecta (fecha, hora y colector). Durante el proceso de reubicación se registrará el número de plantas reubicadas anotando especie y datos generales (fecha, hora y persona responsable de la reubicación).

~~El vivero será un área con características ambientales adecuadas para el cuidado de las especies que ingresen de las actividades de rescate.~~ Cada especie que ingrese será manejada adecuadamente para asegurar su supervivencia y se almacenará hasta que se den las condiciones para su reubicación en el hábitat circundante. En el vivero se recibirán y archivarán todas las boletas y fotografías de las especies rescatadas.

~~El vivero, además de funcionar como un centro de rescate también se usará para cultivar especies de plantas nativas para las actividades de reforestación.~~ Se ubicarán señales que indiquen las políticas de la Empresa sobre las especies protegidas o amenazadas para así promover su conservación y evitar la extracción de plantas como orquídeas y bromelias.

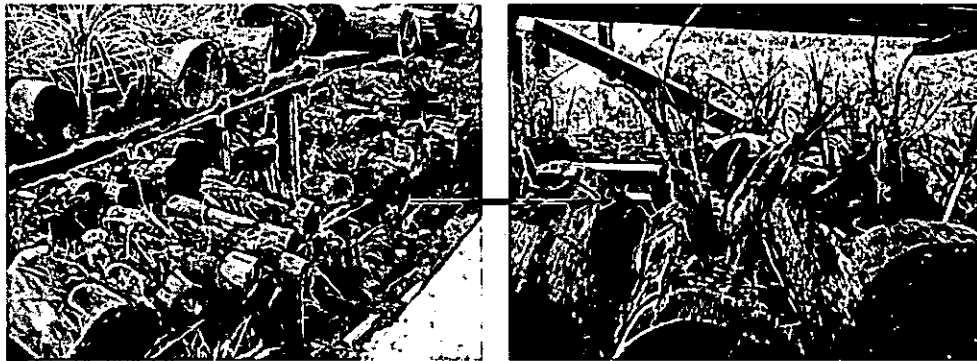
2626

Durante la inspección a realizar, ~~se identificará y coleccionarán las especies epifitas~~ (solamente las incluidas en la LEA de CONAP), en los árboles talados. Para retirar los ejemplares detectados, se deberá:

-  Realizar un corte circundante sobre la corteza en su parte superficial para desprender el organismo completo;
-  Colocar el ejemplar en una caja para su transporte y
-  Registrar la especie del forofito² sobre la que se coleccionaron.

Las especies coleccionadas serán llevadas a un vivero, donde serán almacenadas previo a su reubicación definitiva. En el vivero se utilizará sustrato como troncos a los cuales las epifitas se sujetarán. A continuación en la Figura 4 se muestra un ejemplo del tipo de vivero a construir para almacenar temporalmente las epifitas.

Figura 4: Epifitas en vivero, para almacenaje provisional



Posteriormente, ~~las epifitas serán reubicadas a las áreas designadas para Manejo de Flora y Fauna,~~ o reforestaciones dentro de la propiedad de la Empresa. De ser posible, se reubicarán las epifitas a hospederos de la misma especie de donde fueron coleccionadas. Posterior a su reubicación se realizará un monitoreo del vigor y grado de adaptación de las epifitas a su forofito. Este monitoreo será periódico y se llevarán registros mediante boletas de campo. A continuación se muestra un ejemplo de las epifitas reubicadas y el monitoreo de las mismas.

OK.

²Especies vegetal, que sirve como hospedero a especies epifitas.

Figura 5: Reubicación de epifitas



El programa de concientización al personal permitirá que todos los trabajadores estén enterados de las políticas de la Empresa sobre la protección de las especies de flora amenazadas que se encuentren en listas del CONAP y CITES.

5. Presentar un plan de manejo para la protección de las poblaciones de *Begonia crassicaulis* Lindl., *Dioscorea convolvulácea* Schltgl & Cham y para la gramínea *Ichnanthus neumorosus* (Sw) Doll., especies amenazadas y protegidas por ley presentes en el área del proyecto.

Entre las especies registradas en el área del Proyecto con grado de conservación según la Lista de Especies Amenazadas de CONAP, se encuentra las familias Begoniaceae (begonia), Dioscoreaceae (ñame) y Poaceae (grama).

Con el objetivo de proteger las poblaciones existentes de estas especies, se ha incluido dentro del Plan de Manejo de Biodiversidad medidas de protección y conservación. Adicionalmente, estas especies serán utilizadas como indicadores biológicos para futuros estudios en el área.




Se propone extraer de las áreas con posible actividad minera, a los individuos de estas especies antes de iniciar el aprovechamiento forestal y durante el mismo. Las especies encontradas en las áreas de trabajo, serán traslocadas a las áreas de manejo propuestas. En todos los casos los contenedores y cajas deberá contar con una etiqueta visible que indique la especie que se está transportando además se llevará un registro de las especies que son traslocadas indicando el lugar

2628

y fecha de recolecta, el número de ejemplares y lugar de liberación. Adicionalmente para las especies a continuación se plantean actividades específicas:

La especie ~~*Begonia crassicaulis* Lindl.~~, de la familia Begoniaceae, es una especie que debido a su tamaño y colorido es considerada ornamental. Debido a esta razón, ha sido aprovechada y depredada desmesuradamente, poniendo en riesgo sus poblaciones naturales. Debido al hábito de *B. crassicaulis*, es considerada hemiepífita, por lo que será protegida mediante el Plan de Manejo de Flora, y las actividades de rescate y reubicación. La especie *Dioscorea convolvulacea* Schltl. & Cham., de la familia Dioscoreaceae es una planta comestible (en algunos lugares de América latina) y comúnmente llamada "ñame". Es considerada típica de Bosques mesófilos, selvas altas sub-perennifolias, selvas medianas subcaducifolias, bosques de Pinus y vegetación secundaria.

Estas especies serán protegida mediante el Plan de manejo de Flora y Fauna, específicamente en la fase de Educación Ambiental y Capacitación, ya que las mismas pueden ser utilizadas con la finalidad de crear una alternativa de desarrollo para Proyectos Comunitarios. Previo a poder utilizarla con este fin, la Empresa deberá:

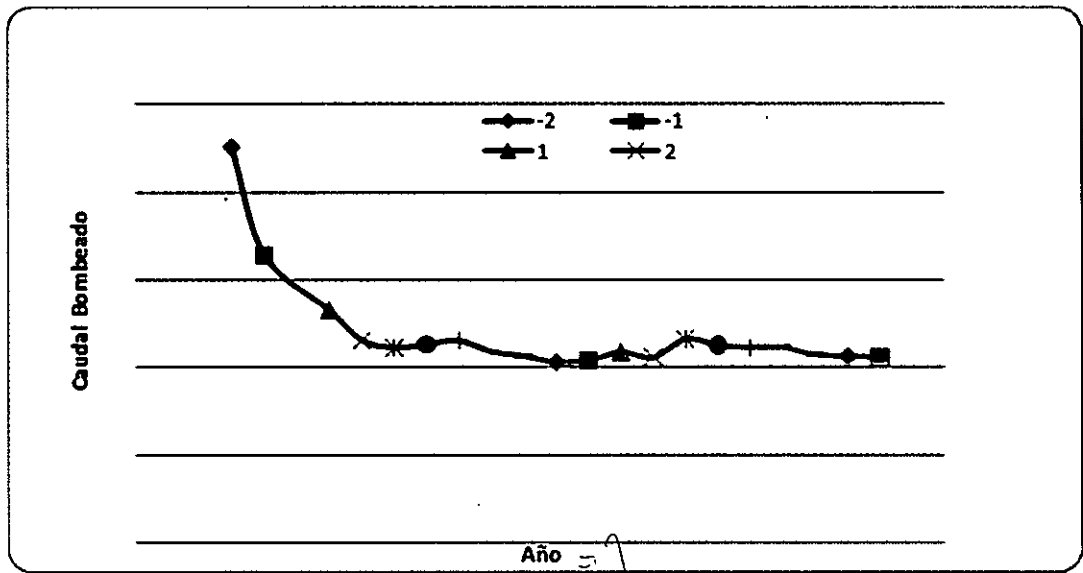
-  Evaluar su abundancia, para obtener semillas de ejemplares locales,
-  Realizar pruebas de rendimiento,
-  Determinar la disponibilidad de las comunidades a utilizarlas.

6. Presentar la figura 12.16. Caudal que será bombeado del interior de la mina del interior de la mina; ya que la misma no aparece en el EIA presentado (Folio 277 reverso)

Se realizaron pruebas de bombeo en el pozo MW-10, y los resultados mostraron que la extracción de 250 gpm de agua, producen 12 metros de abatimiento del nivel freático. Con esto se puede concluir que la mina será muy húmeda al principio (primer y segundo año), y los caudales serán muy irregulares debido al aspecto de la sección transversal y a la ubicación de las rampas de desarrollo.

Se desarrolló una curva donde se modela el caudal estimado que será bombeado desde el interior de la mina, durante los 18 años de vida del Proyecto, la cual será ligeramente mayor a 15 litros/segundo (255 gpm). La Figura 6, presenta la curva para la cual se ajustó el valor para el año -1 a la media del año -2 y 1.

Figura 6: Caudal que será bombeado del interior de la mina



7. ~~Por la situación actual y vulnerabilidad del área por la sismicidad en la región describir las acciones a seguir para prevenir riesgos de desprendimientos o derrumbes dentro de los túneles y la mina subterránea, para prevenir riesgos de desprendimientos o derrumbes dentro de los túneles y la mina subterránea para evitar accidentes a los trabajadores especialmente a los que están trabajando dentro de la mina (seguridad humana industrial).~~

La fortificación o aseguramiento de la estructura del túnel y posteriormente de la mina subterránea se realiza de acuerdo al tipo o calidad de roca por medio de la clasificación del macizo rocoso.

El macizo rocoso se evalúa constantemente conforme se avanza en los trabajos de excavación del túnel subterráneo y por medio de la evaluación del índice Q se analizan parámetros como el

tamaño de los bloques, resistencia al corte entre bloques, estado tensional del macizo rocoso, entre otros, para determinar el tipo de fortificación requerido que debe ser instalada. La fórmula del índice Q es la siguiente:

$$Q = \frac{RQD}{J_n} \times \frac{J_r}{J_a} \times \frac{J_w}{SRF}$$

Donde:

RQD: Rock Quality Designation

J_n: Joint set number (Índice de diaclasado que tiene en cuenta el número de familias)

J_r: Joint roughness number (índice de rugosidad de las juntas)

J_a: Joint alteration number (índice de alteración de las juntas)

J_w: Joint water reduction factor (factor de reducción por presencia de agua en las juntas)

SRF: Stress reduction factor (factor de reducción por esfuerzos).

Los parámetros que define Q, representan el siguiente aspecto:

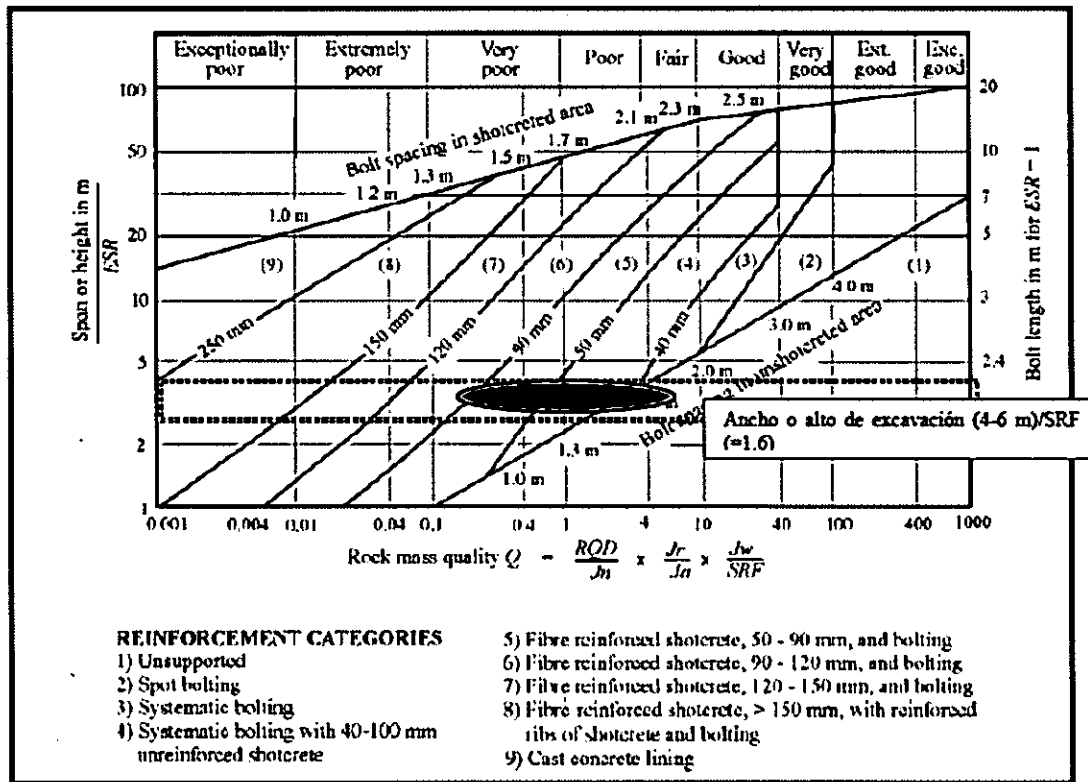
RQD/J_n: Tamaño de bloques, representa la estructura global del macizo rocoso

J_r/J_a: resistencia al corte entre bloques

J_w/SRF: estado tensional en el macizo rocoso.

De acuerdo al valor obtenido en el índice Q y con la ayuda de la gráfica que se presenta en la Figura 5 se determina la categoría de la roca y por ende el tipo de fortificación que debe instalarse.

Figura 7: Determinación de la categoría de la roca



Los tipos de fortificaciones que existen son:

- Fortificaciones Rígidas

Son las que sostienen sin permitir ningún movimiento de la roca y son bastante resistentes para sujetar los bloques que puedan caer. Se usan en los portales o en sectores donde la roca es de mala calidad. Los sistemas más usados son los marcos de acero o bien de madera.

- Fortificaciones Flexibles

Son fortificaciones que permiten deformaciones de la roca con lo que se alivian los esfuerzos y al deformarse mejoran sus propiedades resistentes. Pueden ser: marcos deslizantes, cintas, marcos noruegos, pernos y cables.

Fortificación con pernos y cables: Los pernos pueden ser de anclaje puntual o de anclaje repartido. En el primer caso los pernos se sujetan en el fondo de la perforación mediante cabezas expansibles o cemento o resina. En el segundo caso pueden ser pernos de fricción, pernos con inyecciones de cemento o inyecciones de resinas a lo largo de todo el perno.

El perno resiste el peso de un bloque, ya sea por adherencia de su cabeza o por la adherencia a lo largo de todo el perno cuando es de anclaje repartido. Cuando el perno está bien adherido a la roca, el perno puede sufrir un alargamiento, lo que mejora su resistencia hasta límite de fluencia. Lo mismo pasa con los cables.

También se usan pernos y cables en forma activa ósea se tensa para producir un alargamiento, lo que produce una fuerza con la roca por medio de la placa, que la une a la roca. El cable postensado se tensa con el movimiento de la roca y generalmente se ponen de gran longitud.

- Sistemas protectores de la roca

Las rocas se deterioran por efecto del agua que transporta oxígeno y por intemperización al contacto del aire, para protegerla existen pinturas especiales y lo más utilizado es el concreto lanzado, que al colocarse a presión sella las grietas eliminando la entrada de agua, además sirve como capaprotectora de la roca. ←

El concreto lanzado por ser una capa delgada no ofrece soporte, pero agregándole fibras o alambres, se produce una textura pilotáxítica(plagioclasas desordenadas) que da una buena resistencia, para capas de concreto del orden de 5 centímetros.

El concreto lanzado se usa generalmente combinado con perno y malla, cuando se requiere de una mayor resistencia. También puede colocarse marco Noruego o cintas scrap.

De acuerdo al índice Q del Proyecto, las rocas encajadoras se sitúan entre las categorías 4 a 5, la veta entre las categorías 4 a 7 y las zonas de fallas entre las categorías 7 y 8. Por lo tanto, la fortificación empleada es:

- Categoría 4: perneado sistemático con 40-100 mm de concreto lanzado sin refuerzo,
- Categoría 6: concreto lanzado con fibra 90-120 mm y pernos,
- Categoría 7: concreto lanzado con fibra 120-150 mm y pernos, y

- Categoría 8: concreto lanzado con fibra > 150 mm y cerchas.

La evaluación del macizo rocoso se continuará realizando durante la construcción de la mina subterránea y cuando las rampas se unan, ambas podrán funcionar como entradas y salidas. En la Figura 8 se presentan fotografías de la fortificación actual de los túneles.

Figura 8: Fotografías de la fortificación de los túneles



Adicionalmente para prevenir riesgos, MSR cuenta con un Reglamento de Seguridad en Operaciones Mineras de conformidad con el Título Quinto, Capítulo Único, Artículo 197 del Código de Trabajo vigente y los artículos 82 y 83 de la Ley de Minería. ←

El objetivo primordial del Reglamento no es simplemente minimizar accidentes en los sitios de trabajo sino eliminarlos, por lo que es obligatorio que todos los empleados sean capacitados de

forma continua para trabajar de forma segura y responsable, cumpliendo con todas las normas y procedimientos de seguridad. El concepto de salud y seguridad son tema de atención permanente e incorporados en todas las decisiones, con el compromiso de proveer un ambiente sano y seguro para todos los trabajadores. Todos los trabajadores deberán utilizar todo su equipo de protección personal, el cual es proporcionado por la Empresa. ←

Se nombrará un Comité de Salud y Seguridad Industrial, (Comité SSO) según lo normado en el artículo 5, inciso c) del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, que textualmente dice: "Son obligaciones de los patrones el c) Facilitar la creación y funcionamiento de las "Organizaciones de Seguridad" que recomienden las autoridades respectivas".

Este Comité deberá ser inscrito en la dependencia respectiva del IGSS, y según el número de colaboradores del Proyecto Minero Escobal, le corresponde tener como mínimo 8 miembros, 4 representantes de parte patronal y 4 representantes de los empleados; según lo establecido por el IGSS (Artículo 8 del Acuerdo 1002 de Junta Directiva del IGSS "Protección Relativa a Accidentes"). El Coordinador de Seguridad Industrial será el responsable del Comité SSO.

Se está elaborandoun Reglamento Interno de Trabajo, en conjunto con la Gerencia de RRHH, que aborde todas las directrices relacionadas con Salud y Seguridad Ocupacional. Este documento deberá encontrarse visible, y deberá ser divulgado a todos los colaboradores durante la inducción al puesto de trabajo, incluyendo a los contratistas. Una buena práctica es elaborar una "edición de bolsillo" con las principales normas, para entregarles durante la inducción.

Se estableció una Política de Salud y Seguridad Ocupacional, la cual fue definida por la Dirección General de la Organización y se revisará periódicamente como parte de un proceso de mejora continua. Esta política constituye el compromiso público, tangible y documentado respecto a la responsabilidad de la empresa en temas de SSO y la prioridad que el tema ocupa, y será divulgada a todos los colaboradores, incluyendo personal contratista y visitantes.

El responsable de Seguridad Industrial debe realizar inspecciones de Salud y Seguridad Ocupacional programadas, en forma quincenal, utilizando una lista de chequeo previamente desarrollada, apoyándose también en el Comité SSO. Estas inspecciones deben quedar documentadas y emitirse recomendaciones que serán convertidas en acciones correctivas y acciones preventivas al Programa Salud y Seguridad Ocupacional. Debe dársele seguimiento a los hallazgos durante las reuniones periódicas del Comité SSO.

Se implementó un proceso de inducción en SSO para colaboradores tanto internos como externos. En el tema de capacitación, los contratistas se gestionarán de la misma manera que los empleados de Minera San Rafael y todos recibirán inducción a las actividades de la Mina, así como capacitación de los riesgos específicos. Todas las actividades de capacitación, incluyendo inducción al puesto de trabajo, deberán quedar registradas por Seguridad Industrial.

Cuando se lleven a cabo las voladoras, únicamente participaran las personas responsables por las mismas y se procurará que intervengan el menor número de personas indispensables para efectuar el encendido. Por ningún motivo se permitirá la presencia de personas extrañas a la operación.

En todas las labores subterráneas se mantendrá un flujo de aire limpio y fresco, suficiente en relación con el número de personas y/u operaciones que se ejecutan en su interior. Como estándar para el diseño del sistema de ventilación, se utilizó la normativa y las recomendaciones de la Administración de Salud y Seguridad para la Minería de los Estados Unidos (MSHA por sus siglas en inglés). El modelo de ventilación se preparó con métodos estándares y para el modelo final se utilizará modelos computarizados VNET PC o software equivalente de ventilación. El circuito de ventilación para cada rampa consistió de dos ductos de hierro de 48 pulgadas de diámetro (1.22 metros) instalados en la parte superior de la apertura de la rampa de 5 metros de ancho por 6 metros de alto. Cada circuito opera a 50,000 pies cúbicos por minuto (23.6 m³/seg) a una presión estática de 9.6 mm Hg y a una elevación de 1,420 metros sobre el nivel del mar. Se instaló un ventilador primario en cada rampa y a 300 metros se instalará un ventilador auxiliar, los cuales proporcionarán el flujo de aire requerido durante el desarrollo. Los requisitos de ventilación para el desarrollo primario frontal se reducirán una vez que se hayan interconectado

las dos rampas ya que la ventilación primaria de la superficie ingresara por la rampa este y egresara por la rampa oeste.

Adicionalmente, como parte de las medidas de salud y seguridad ocupacional, se instalarán servicios sanitarios en el interior de la Mina en puntos específicos que no interfieran con las actividades de operación. Se contará con suministro de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores, en cantidades suficientes y de fácil acceso y disponibilidad.

Se contará con camillas en buen estado para transportar a personas lesionadas, así como material y equipo de primeros auxilios en botiquines secos y herméticos. Se instruirá personal en primeros auxilios de modo que en caso de un accidente se garantice una adecuada y oportuna atención de los lesionados hasta que se tenga atención profesional. Existirán por lo menos dos vías de comunicación con la superficie, de manera que la interrupción de una de ellas no afecte, la otra. Se contará con un sistema de evacuación en la Mina, el cual podrá ser activado por medio de tres métodos de aviso: gas fétido, vía radio o por teléfono.

Se instalarán refugios con cierre hermético subterráneos, los cuales serán móviles utilizando patines metálicos, estos estarán provistos de los elementos indispensables que garanticen la sobrevivencia de las personas afectadas por un período mínimo de 36 horas. Estos serán construidos (para albergar entre 12 y 15 personas) y localizados según las especificaciones del Departamento de Trabajo, Seguridad Minera y Administración de la Salud de los Estados Unidos.

Los elementos mínimos que los refugios deben poseer son: equipos autorescatadores (en un número relacionado con la cantidad de personas que desarrollan su actividad en el entorno del refugio), alimentos no perecibles, agua potable que deberá ser renovada frecuentemente, 3 tanques de 50 libras de aire comprimido, equipos de comunicación con la superficie o áreas contiguas, ropa de trabajo para cambio, servicio sanitario químico, banco de baterías para iluminación de 12 voltios, elementos de primeros auxilios y manuales explicativos para auxiliar a los lesionados, estos refugios se encuentran permanentemente conectados al sistema de electricidad, agua y aire comprimido de superficie. La ubicación de los refugios, estará en función del avance de los frentes de trabajo, siendo, transportables. Estos deberán ubicarse en lugares

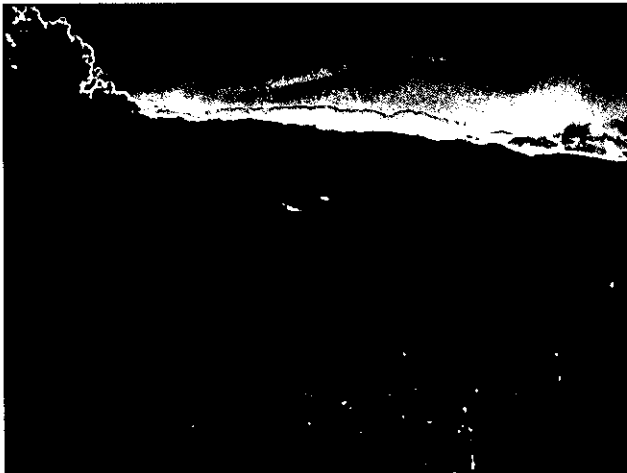
2637

donde la roca sea segura, en rutas principales o rutas de tránsito, tan cerca como sea posible de las áreas donde hay trabajadores y a una distancia cuyo tiempo de recorrido no exceda los 30 minutos o 700 metros. Las rampas principales (portal Este y portal Oeste) estarán conectadas aproximadamente en intervalos de 130 m de elevación, lo que permitirá dos salidas independientes y proporcionará diferentes vías de escape en toda la mina. Esto no será posible durante el desarrollo de los túneles ya que temporalmente existirá sólo una salida mientras la rampa avance hasta que se haga la intercepción con la otra rampa. Para ello existirán refugios temporales localizados debajo de cada conexión y se moverá conforme los trabajos avancen hasta que se concluyan las rampas. Al final del desarrollo de los túneles, existirán tres áreas que no contarán con dos salidas separadas, en la parte inferior de la rampa Oeste y en la parte superior e inferior de la rampa Este; por lo que se ubicarán refugios en cada uno de estos puntos.

En caso de una emergencia, un equipo de control de emergencias estará instalado en las oficinas de mina subterránea, el cual estará a cargo de un oficial de control que en la mayoría de los casos será el Gerente General de la Mina o el Gerente de la Mina Subterránea. El equipo de control y el oficial serán los responsables de formular estrategias para controlar la situación de emergencia, programar al personal y monitorear tendencias continuas. El grupo se esforzará para minimizar los efectos de la emergencia.

En el Proyecto se cuenta con una ambulancia que está disponible, con personal capacitado, las 24 horas los 365 días del año. Adicionalmente en la región se cuenta con dos servicios de ambulancia: ambulancias del Centro de Salud de San Rafael Las Flores y las ambulancias del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de San Rafael Las Flores. En caso de una lesión de gravedad se requerirá de una ambulancia aérea que podrá transportar a la persona herida hacia el hospital de Cuilapa, Jalapa o a la ciudad de Guatemala. La decisión del destino será tomada por el paramédico o el doctor a cargo de la emergencia. El servicio externo de ambulancias aéreas será prestado por Helicópteros de Guatemala y AereMedical.

8. Presentar un plan para mitigar la afectación al paisaje por el desarrollo de las instalaciones y facilidades del proyecto probablemente en el perímetro del área para minimizar el impacto visual que se está provocando aproximadamente en 46.5 hectáreas, desde la cabecera municipal de San Rafael las Flores, la Laguna de Ayarza, Sabana Redonda, vías de acceso, entre otras (no únicamente en el área de disposición de colas secas)



MSR tiene contemplado entre el Plan de Gestión Ambiental, medidas para reducir los cambios al paisaje que puedan producirse por la vista desde los puntos más significativos hacia las instalaciones y facilidades. Estas medidas incluyen:

- Reducir en lo posible, el tamaño de los apilamientos de material en los depósitos,
- Las instalaciones y facilidades no deben superar las líneas naturales de horizonte,
- Recuperación concurrente en las áreas de depósito de materiales (frente a los portales, depósitos de suelo y colas secas),
- Remodelar la topografía alterada para que se ajuste a su forma natural en la fase de abandono
- Minimizar el corte de árboles,
- Reforestación y revegetación de áreas de compromiso de la Empresa y
- Creación de barreras visuales en el contorno del límite de la propiedad de la Empresa utilizando especies de crecimiento rápido así como especies naturales.
- Jardinerización de áreas comunes (frentes de las facilidades)
- Combinación de colores en los cerramientos de los edificios (facilidades) ✓

*Como?
ejemplo?*

→ estas áreas están fuera de la 46.5h.

de crecimiento rápido, pero que sean nativas y locales.

9. Presentar la línea base de la calidad del agua del río el dorado en el sitio potencial de desfogue de las aguas residuales tratadas provenientes de la pila de cumplimiento ambiental. Incluyendo todos los parámetros propuestos a monitorear.

Desde septiembre de 2008 se ha monitoreado la calidad del agua, aguas abajo del río El Dorado (estación SW4), la cual servirá de referencia para comparar con los datos que se obtengan cuando se lleven a cabo las descargas del agua tratada de la pileta de cumplimiento ambiental. Los datos de línea base se presentan en el Anexo 1.

10. Aclarar por qué no coinciden los puntos de toma de muestra de la calidad de agua superficial (línea base) cón. los puntos de monitoreo Presentar complemento

Para la implementación del Plan de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial presentado en el EIA del Proyecto Escobal, algunas estaciones fueron reubicadas con respecto a los puntos establecidos en la línea base. Esto se debe principalmente, porque cuando se estableció la ubicación de las estaciones en la línea base, el proyecto se encontraba en etapa de exploración, no existiendo por tanto un diseño final del mismo. Adicionalmente a esto, se consideraron aspectos técnicos como accesibilidad actual a los puntos de monitoreo (permisos de los vecinos), afinación de modelos de elevación digital (DEM) para el área del Proyecto, mejorar la representatividad del muestreo con la finalidad de obtener resultados acordes con la realidad, respetando las características iniciales de su elección.

Entonces los ptos originales ya no sirven ni ver base que hacer?

A continuación, en el Cuadro 2 se presentan los puntos de monitoreo originales comparados con los propuestos en el plan de monitoreo del EIA del Proyecto Escobal y posteriormente se da una breve explicación del cambio realizado. En la Figura 9 se presenta un mapa comparando la ubicación de las estaciones de línea base y las propuestas.

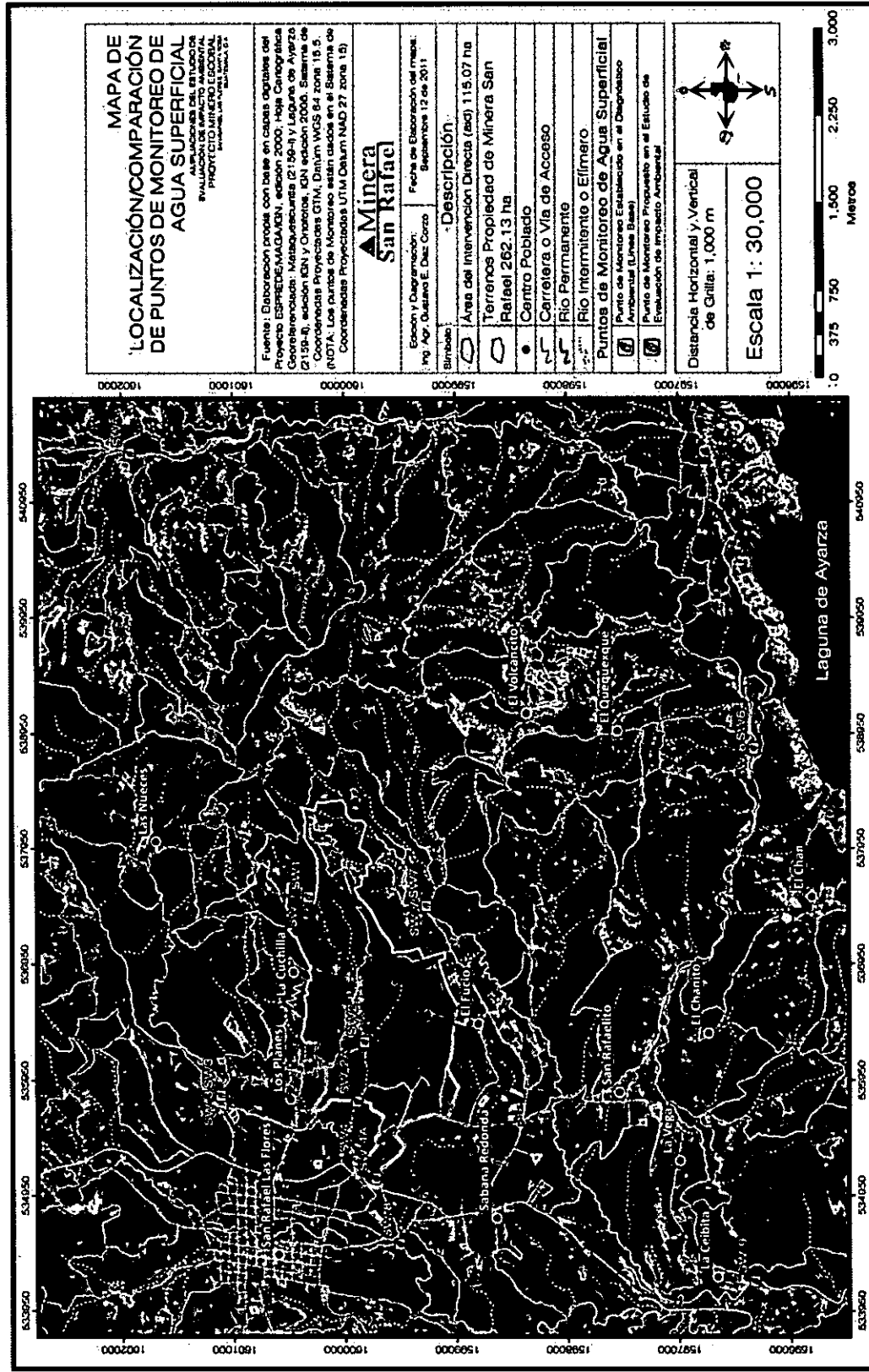
Cuadro 2: Coordenadas de los puntos de monitoreo de agua superficial

Sitio	Línea Base			EIA Escobal		
	Estación	X	Y	Estación	X	Y
Quebrada El Escobal, aguas arriba	SW1	807053	1601682	SW1	807073	1601710
Quebrada El Escobal, aguas abajo	SW2	805811	1601164	SW2-A	805295	1601230
Río El Dorado, aguas arriba	SW3	805337	1602453	SW3	805337	1602453
Río El Dorado, aguas abajo	SW4	804781	1601228	SW-4A	804629	1601052
Río Tapalapa, aguas arriba	SW5	810882	1603313	SW5	810882	1603313
Río Los Vados, aguas abajo	SW6	808391	1597689	SW6	808382	1597685
Quebrada La Honda, aguas abajo	SW7	806989	1600618	SW7	807001	1600612
Río San Rafael, aguas abajo	-	-	-	SW8	804054	1600834
Río Tapalapa, aguas abajo	-	-	-	SW9	803772	1597635

20-28
216-

- Estación SW1: La modificación que sufrió SW1 no es significativa. *? cuando pto*
- Estación SW2: La estación SW2 continuará monitoreando la quebrada El Escobal, con la diferencia que esta se tomará en el límite del área de intervención del Proyecto, haciéndola por tanto más representativa. *? vario de punto*
- Estación SW3: La estación SW3 continúa en la misma ubicación.
- Estación SW4: La estación SW4 se reubico para que la misma ayude a evaluar la calidad del agua del Río El Dorado aguas abajo del área de intervención del Proyecto. *vario*
- Estación SW5: La estación SW5 continúa en la misma ubicación.
- Estación SW6: Esta estación sufrió un aleve modificación debido únicamente a su accesibilidad. *¿pero sigue siendo el mismo punto?*
- Estación SW7: Su leve modificación se debe únicamente a tener un acceso más fácil.
- Estación SW8: Es una nueva estación que se ubicó en el Río San Rafael, para tener un punto de referencia de la calidad del agua luego de la confluencia con el Río El Dorado. *No hay línea base*
- Estación SW9: Estación nueva que servirá para monitorear la calidad del agua del Río Tapalapa, aguas abajo.

Figura 9: Mapa de Comparación de los puntos de monitoreo de Agua Superficial



2691

11. Presentar un listado de las probables compañías autorizadas, de las cuales una sería la responsable del manejo, transporte, reciclaje o confinamiento de los lodos y las aguas residuales peligrosas.

Actualmente, AMBIOTEC, ECO-REPROCESOS Y MONTECRISTO son las empresas que prestan los servicios para el manejo, transporte y confinamiento de los lodos, productos reciclables y aceites utilizados para MSR; las cuáles también serán las responsables durante la operación del Proyecto Escobal.

- AMBIOTEC, renta 29 cabinas sanitarias portátiles y da el servicio de sanitización y vaciado de las cabinas dos veces por semana (martes y sábado). Ambiotec transporta las aguas residuales a su planta de tratamiento ubicada en la 1ra calle 38-16 zona 11 de la ciudad capital. En el Anexo 2 se presenta copia de la licencia ambiental de Ambiotec.
- ECO-REPROCESOS: es la empresa responsable por recoger y tratar los desechos como toneles, cubetas y waipes con grasa. El tratamiento lo hacen por medio de incineración en su planta ubicada en el kilometro 33.5 carretera al Pacifico. En el Anexo 3 se presenta copia de la licencia ambiental.
- MONTECRISTO: presta servicios de remoción de desechos de hidrocarburos en el Proyecto.

12. Elaborar y presentar estudios Epidemiológicos Descriptivos y Analíticos en poblaciones humanas que habitan en el área de influencia directa del proyecto a fin de identificar, prevenir y controlar posibles causas, ocurrencias o factores de riesgo a la salud humana, proponiendo a las vez mecanismos y procedimientos tendientes a promover y mejorar la salud.

MSR realizó un estudio del Perfil Epidemiológico de San Rafael Las Flores en 2010 el cual aún está vigente de conformidad con la carta del Director del área de salud. De dicho estudio se puede concluir que el perfil de la salud del municipio de San Rafael Las Flores está determinado por las

características propias del desarrollo general del lugar, que producen índices de pobreza y pobreza extrema, por arriba del índice nacional.

Las enfermedades prevenibles por vacunación no representan un problema para la población, pero las primeras causas de morbilidad se deben a infecciones respiratorias agudas y a enfermedades transmitidas por agua y alimentos que son prevenibles con medicamentos e intervenciones de saneamiento ambiental y educación. Las enfermedades de la piel representan porcentajes importantes de la morbilidad del municipio, pero hace falta especificidad diagnóstica.

Las enfermedades transmitidas por vectores no aparecen en las causas de morbilidad del municipio, sin embargo se menciona un aumento importante de los casos de dengue para el año 2010. El municipio de San Rafael Las Flores tiene el segundo índice de infestación por triatoma dimidiata para el departamento de Santa Rosa, lo que significa que la enfermedad de Chagas es un problema de salud importante por la severidad y cronicidad de la enfermedad en quienes la padecen. Así también refleja las condiciones de pobreza aunadas a las climáticas a las que está expuesta esta población.

Los resultados de los análisis de metales pesados (plomo, hierro, cobre, zinc y mercurio) efectuados a 15 adultos sanos en el mes de octubre de 2010, miembros de la comunidad y a la vez colaboradores de Minera San Rafael, se encuentran dentro de los valores normales. La Empresa tiene contemplado realizar análisis anuales en los trabajadores de las áreas de molienda, flotación y laboratorio que serán los que estén más susceptibles a la contaminación con estos metales. El estudio completo del Perfil Epidemiológico se presenta en el Anexo 3.

13. Incluir y describir un Plan de Manejo y Control de Erosión y Sedimentos y Roca Ácida, indicando volúmenes de material removido, caudales de aguas de escorrentía, formas de captación, arrastre drenaje y almacenamiento de materiales. Al mismo tiempo, establecer sistemas de prevención, control, corrección recuperación y compensación ambiental en los sitios intervenidos.

Túneles de Exploración

Actualmente, el suelo orgánico removido se está almacenando en el depósito de suelo, el cual cuenta con 0.4 hectáreas y se ubica en un área nivelada, preparada y compactada. Tendrá una altura máxima de 4 metros, con taludes de pendientes que no superan el 35%. Se ubicó un área para el suelo fértil y otra para suelo más arenoso.

Figura 10: Depósito de suelo



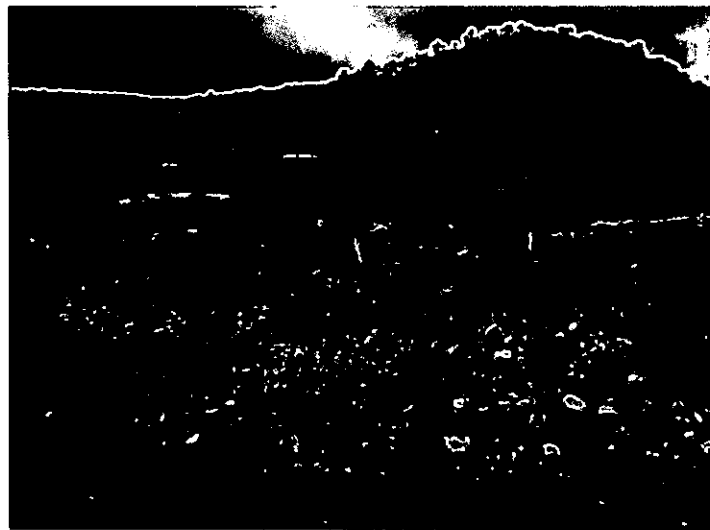
Actualmente, el depósito se encuentra circulado con geotextil (como se muestra en la Figura 9) para evitar el acarreo de material y cuenta con estructuras de control de sedimentos, a las cuales se les dará mantenimiento y se inspeccionará luego de lluvias intensas. Para garantizar que el suelo no perderá su fertilidad se revegetó y para ello se utilizó maíz para que la población aledaña pueda observar que es el mismo suelo que ellos usan para plantar sus cultivos en la región, adicionalmente se sembrara KUDZU TROPICAL que es una LEGUMINOSA tropical herbácea permanente, vigorosa, voluble y trepadora de raíces profundas. Echa raíces en los nudos formando ramas laterales o secundarias que se entretrejen en una masa de vegetación de 75 cm. de alto 9 meses después de la siembra, se encuentra muy difundida en los trópicos húmedos del

mundo. . En la sequía se desprenden las hojas pero sobrevive rebrotando en las próximas lluvias. Se propaga naturalmente por rizomas colonizando extensas zonas aptas con suficientes precipitaciones. Recomendable como cultivo de cobertura en plantaciones permanentes, para protección y mejoramiento de suelo, control de malezas en Cítricos, Mangos, Cocos. Tiene alta capacidad de fijar nitrógeno atmosférico al suelo e incorporarlo, sea como abono verde o por la caída de sus hojas. Se estima un aporte de 600 Kg. de Nitrógeno por hectárea al año. Aprovechándola para enriquecer con materia orgánica los suelos pobres previo a la recuperación recurrente.

Figura 11: Control de erosión en el depósito de suelo orgánico



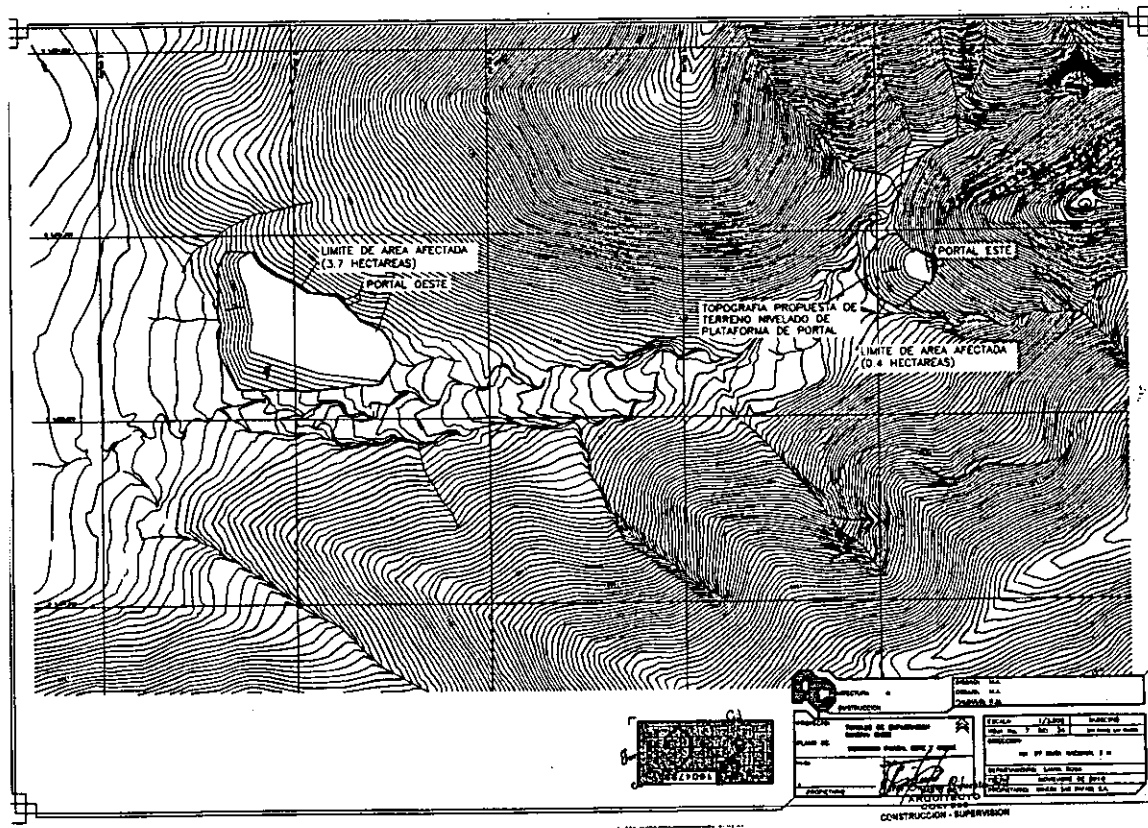
El material estéril proveniente de los túneles de exploración se está ubicando en las escombreras aprobadas mediante la resolución No. 262-2011/ECM/caml, ubicadas en cada portal. Las escombreras o depósitos de material estéril tendrán un área de 3.7 hectáreas (portal oeste) y 0.4 hectáreas (portal este) respectivamente, depositándose un



total de 174,846 m³ de material estéril colocando inicialmente bermas para el control de la

escorrentía seguido de geotextil y por ultimo con la conformación de los taludes y la recuperación de los mismos (revegetación). El personal de desarrollo de mina, geología de túnel y medio ambiente, realiza pruebas de campo de pH en pasta en muestras de material excavado de los túneles de forma periódica (de acuerdo a las características geológicas del frente de trabajo) o en cualquier momento que material pirítico, sulfuroso o con carbonatos aflore en los túneles.

Figura 12: Túneles de Exploración



En el estudio de Túneles de exploración se aprobó mediante la resolución No. 262-2011/ECM/caml, la ubicación de las escombreras o depósitos de material estéril los cuales tendrán un área de 3.7 hectáreas (portal oeste) y 0.4 hectáreas (portal este) respectivamente, la ubicación de los portales y depósitos de material estéril.

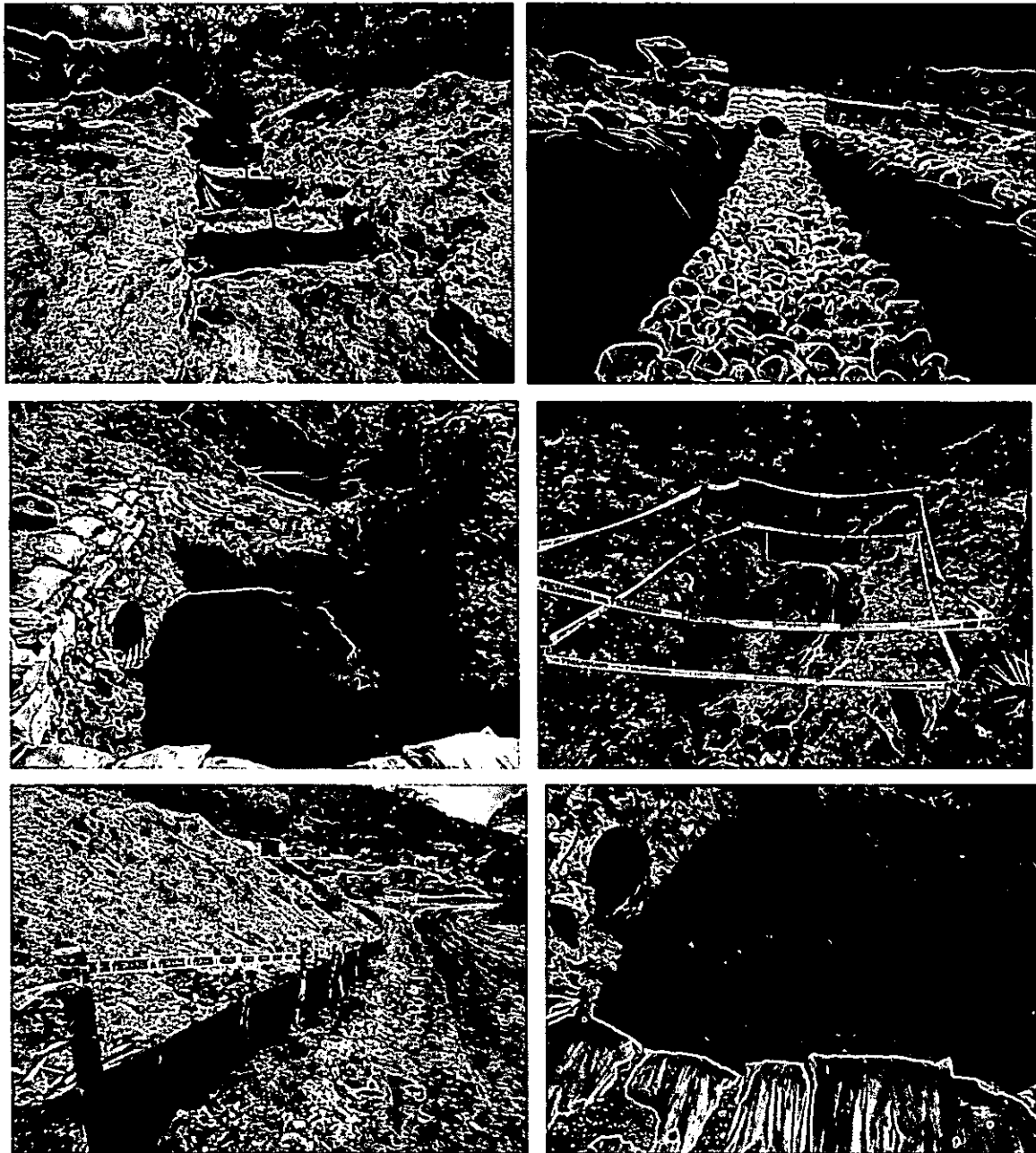
En caso los resultados indiquen un potencial de generación ácida, el material estéril o escombros será manejado de tal manera que se mitigue cualquier impacto potencial al medio ambiente. El material que presente potencial de generación ácida se almacena en las bahías de exploración u se usará como relleno al momento de estar en producción o bien se dispondrá en las escombreras encapsulándolo, para la neutralización del material "riesgoso" utilizando materiales con características básicas para su control. Sin embargo esta situación no se ha presentado hasta el momento y por las características geológicas del área no se espera, por lo que el material que se deposite en las escombreras no tendrá potencial de generar ácido.

Las áreas en donde se ubican las escombreras, son zonas intervenidas en su mayor parte, de tal manera que al final del uso de las mismas se recuperarán con la revegetación natural del lugar, de modo que se reconstituirán las condiciones anteriores existentes. Los taludes contarán con pendientes similares a las existentes (no mayores a 35%), debido a que se encuentran en zonas semiplanas.

El material se dispondrá en capas no mayores de 30 centímetros y serán compactadas con el peso de un tractor D-6. El material estéril será depositado en una zona de descarga desde donde el tractor lo colocará, cumpliendo con las especificaciones de ancho y en las orillas se le dará la pendiente del talud. Esta pendiente será adecuada para estimular el drenaje hacia las estructuras de control de sedimentos, las cuales recibirán mantenimiento, se inspeccionarán después de lluvias intensas y se limpiarán cuando sea necesario.

Conforme las actividades avancen, las escombreras tendrán una vegetación recurrente, siendo recubiertas con una capa de suelo orgánico de 20 centímetros y revegetada. Se sembrarán árboles en la zona para formar una barrera viva. En la figura 13 se presentan fotografías de las medidas de mitigación implementadas en el área.

Figura 13: Fotografías de las medidas de manejo y mitigación



Proyecto Escobal

Un componente importante durante los 21 años que durarán las actividades del proyecto Escobal, serán las medidas de prevención y control de la erosión y sedimentación. La implementación de

2653

las mejores prácticas de manejo en el control de la erosión y la sedimentación serán parte fundamental de la protección de los recursos suelo, agua y aire. El buen control de la erosión y la sedimentación contribuirá al mantenimiento de la calidad de los suelos, a disminuir el impacto sobre los recursos hídricos superficiales de la microcuenca de la quebrada Escobal y el río El Dorado y a minimizar el impacto del polvo fugitivo sobre la calidad del aire en las comunidades circunvecinas.

Las mejores prácticas se utilizarán desde el inicio de la construcción de las instalaciones, el despeje del terreno y los movimientos de tierra, para reducir al mínimo la erosión provocada por el viento y el agua. Las mejores prácticas de manejo pueden ser estructurales o vegetativas. Las estructurales incluyen barreras o retenes de limos, barreras de pacas, canales de derivación, presas de sedimentación, empedrados y sedimentadores. Los retenes de limos, son barreras verticales de geotextil diseñadas para atrapar sedimentos de tamaño arena y limo y se colocan como circulación alrededor de depósitos de material erosionable. Las barreras de pacas son formadas por fardos o pacas de paja, usadas para interceptar el sedimento a lo largo de cunetas y canales menores provenientes de sitios perturbados. Los canales de derivación se pueden utilizar tanto para evitar que la escorrentía entre en contacto con un área perturbada, como para derivar la escorrentía con sedimentos hacia las presas de sedimentación. Las presas de sedimentación son estructuras de piedra o de fardos, pequeñas, temporales construidas a lo largo de canales de derivación para reducir la velocidad de los flujos de aguas pluviales, reduciendo así la erosión a lo largo de la zanja o canal. Los empedrados son cubiertos de roca o grava que se utilizan, por lo general, en los caminos, canalizaciones mayores y áreas de estacionamiento de vehículos.

Las prácticas vegetativas incluyen el uso de vegetación o cubiertas orgánicas para cubrir los suelos con el fin de reducir el potencial de la erosión causada por el viento y el agua. La promoción de la vegetación sobre áreas perturbadas estabiliza el suelo, reduce la erosión y la sedimentación, y elimina problemas relacionados con el lodo y el polvo. Sin embargo, el restablecimiento de una cubierta vegetativa puede tomar un tiempo por lo que se deberá recurrir en los sitios más propensos a la erosión, a la colocación de cubiertas de control de erosión.

AMPLIACIONES

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATUALES

Contenido

1. Presentar un Plan de Manejo para la protección de la Quebrada El Escobal contra erosión, sedimentación y asolvamiento por la disposición de materiales de extracción con énfasis en el impacto en las áreas del río que se encuentran cercanos a los portales de la mina, que actualmente se están viendo afectados por las actividades de exploración; así mismo indicar las medidas ambientales que serán tomadas para evitar su potencial impacto negativo cuando el proyecto de explotación minera se encuentre en construcción y en operaciones..... 1
2. El área del proyecto presenta seis especies del genero Quercusspp., originarias del área y que se encuentran protegidas por la Ley. Muchos individuos de estas especies tendrán que ser talados para dar paso a las instalaciones, facilidades y áreas destinadas para el proyecto, especialmente en el propuesto para el depósito de colas secas. Presentar un plan de manejo para la conservación de las poblaciones vegetales de Quercusspp. En el área de influencia directa. 5
3. Presentar un plan de manejo para establecer conectividad ecológica entre las áreas con potencial de manejo de flora y fauna presentadas (folio 312) dicho plan de manejo podrá integrarse al anterior 7
4. Presentar un Plan de manejo para el rescate y reubicación de las especies vegetales epifitas que se encuentran amenazadas y protegidas por la ley como las tyllandsias, orquídeas y otras especies que se encuentran en los árboles que serán talados para el desarrollo del proyecto. 11
5. Presentar un plan de manejo para la protección de las poblaciones de Begonia crassicaulis Lindl., Dioscorea convolvulácea Schltgl & Cham y para la gramínea Ichnanthusneumorosus (Sw)Doll., especies amenazadas y protegidas por ley presentes en el área del proyecto..... 13
6. Presentar la figura 12.16. Caudal que será bombeado del interior de la mina del interior de la mina; ya que la misma no aparece en el EIA presentado (Folio 277 reverso) 14
7. Por la situación actual y vulnerabilidad del área por la sismicidad en la región describir las acciones a seguir para prevenir riesgos de desprendimientos o derrumbes dentro de los túneles y la mina subterránea, para prevenir riesgos de desprendimientos o derrumbes dentro de los túneles y la mina subterránea para evitar accidentes a los trabajadores especialmente a los que están trabajando dentro de la mina (seguridad humana industrial)..... 15
8. Presentar un plan para mitigar la afectación al paisaje por el desarrollo de las instalaciones y facilidades del proyecto probablemente en el perímetro del área para minimizar el impacto visual que se está provocando aproximadamente en 46.5 hectáreas, desde la cabecera municipal de san Rafael las Flores, la Laguna de Ayarza, Sabana Redonda, vías de acceso, entre otras (no únicamente en el área de disposición de colas secas)..... 24
9. Presentar la línea base de la calidad del agua del río el dorado en el sitio potencial de desfogue de las aguas residuales tratadas provenientes de la pila de cumplimiento ambiental. Incluyendo todos los parámetros propuestos a monitorear..... 25

10. Aclarar por qué no coinciden los puntos de toma de muestra de la calidad de agua superficial (línea base) con los puntos de monitoreo. Presentar complemento 25

11. Presentar un listado de las probables compañías autorizadas, de las cuales una sería la responsable del manejo, transporte, reciclaje o confinamiento de los lodos y las aguas residuales peligrosas..... 28

12. Elaborar y presentar estudios Epidemiológicos Descriptivos y Analíticos en poblaciones humanas que habitan en el área de influencia directa del proyecto a fin de identificar, prevenir y controlar posibles causas, ocurrencias o factores de riesgo a la salud humana, proponiendo a la vez mecanismos y procedimientos tendientes a promover y mejorar la salud. 28

13. Incluir y describir un Plan de Manejo y Control de Erosión y Sedimentos y Roca Ácida, indicando volúmenes de material removido, caudales de aguas de escorrentía, formas de captación, arrastre drenaje y almacenamiento de materiales. Al mismo tiempo, establecer sistemas de prevención, control, corrección recuperación y compensación ambiental en los sitios intervenidos..... 30

14. Anexos 43

Anexo 1: Datos de Línea Base de Calidad del Agua de la Estación SW4 43

Anexo 2: Licencia Ambiental, Fianza y Carta de Servicios de AMBIOTEC 43

Anexo 3: Carta de ECO-REPROCESOS 43

Anexo 4: Perfil Epidemiológico de San Rafael Las Flores, Nota de la dirección del Centro de Salud de San Rafael Las Flores y Propuesta Técnica para el Estudio Epidemiológico 43

2645

Figuras

Figura 1: Tipos de cunetas que serán construidas.....	2
Figura 2: Fotografías de las medidas de manejo de erosión en las áreas cercanas al portal.....	4
Figura 3: Áreas Potenciales para Corredores para el Manejo de Flora y Fauna.....	10
Figura 4: Epífitas en vivero, para almacenaje provisional.....	12
Figura 5: Reubicación de epífitas.....	13
Figura 6: Caudal que será bombeado del interior de la mina	15
Figura 7: Determinación de la categoría de la roca	17
Figura 8: Fotografías de la fortificación de los túneles	19
Figura 9: Mapa de Comparación de los puntos de monitoreo de Agua Superficial	27
Figura 10: Depósito de suelo	30
Figura 11: Control de erosión en el depósito de suelo orgánico.....	31
Figura 12: Túneles de Exploración	32
Figura 13: Fotografías de las medidas de manejo y mitigación.....	34
Figura 14: Ubicación y Tipo de Estructura Utilizada para el Manejo de Aguas Superficiales para el Proyecto Escobal.....	42

Cuadros

Cuadro 1: Especies del Género <i>Quercus</i> spp.	6
Cuadro 2: Coordenadas de los puntos de monitoreo de agua superficial	26
Cuadro 3: Cantidad de material en toneladas.....	37
Cuadro 4: Resultados pH en Pasta	38
Cuadro 5: Comparación de Caudales Pico Tr 10 y 20 años	41

Inmediatamente después de las actividades de construcción tales como movimientos de tierra, se deben utilizar cubiertas orgánicas o mantas orgánicas o degradables de control de erosión para cubrir áreas como taludes de corte y relleno, depósitos de suelo orgánico y los taludes externos del depósito de colas secas. La cubierta orgánica (mulch, en inglés) puede incluir astillas de madera, ramas/cortezas trituradas o paja. Las mantas de control de erosión o cubiertas orgánicas para el control de erosión son efectivas en sitios severamente perturbados o taludes extremadamente empinados, como taludes y cortes de caminos. Las mantas de control de erosión pueden ser de paja entretejida, de fibra de coco o polipropileno fotodegradable.

El Proyecto contará con un depósito de colas secas de aproximadamente 21.5 hectáreas de superficie, dos depósitos de suelo orgánico de aproximadamente 8 hectáreas, y un área para el depósito de rocas o materiales que se puedan utilizar para el mantenimiento de caminos, que ocuparían aproximadamente 1 hectárea.

La fase de construcción iniciará con la preparación del área, la cual consiste en la remoción de la capa de cobertura vegetal y la capa de suelo de las áreas que serán intervenidas. Este material se estima que será alrededor de 140,000 m³ y será depositado en 2 sitios específicos que ocuparán un área de 13,817 m² y 57,162 m² respectivamente. Se estima que la extracción de material estéril será mínima debido a que los túneles ya estarán muy cerca de la zona mineralizada. Por lo que el material que pueda ser obtenido una gran parte será depositado en otras áreas de la mina subterránea desarrolladas durante la exploración y usado como relleno, sin necesidad de ser llevada a la superficie. Otra parte de la roca estéril será llevada a la superficie y colocada en el depósito de colas secas, ya sea mezclada con las colas o segregada. Y otra parte será utilizada como material de construcción y mantenimiento de caminos, así como la construcción del contrafuerte del depósito de colas secas, depositándose contiguo al depósito de suelo sur.

Aproximadamente un 34% de las colas secas provenientes de la planta de proceso de la Mina Escobal serán depositados en el depósito de colas secas, ubicado en la parte sur de las instalaciones de la mina. Las colas secas serán transportadas por medio de una banda transportadora hasta el depósito de colas, donde serán esparcidas utilizando maquinaria de construcción, colocadas en capas de aproximadamente 30 cm de espesor y compactadas

2655

mecánicamente utilizando un vibro compactador. En el Cuadro 3 se presenta la cantidad de material estéril y colas que serán depositadas.

Cuadro 3: Cantidad de material en toneladas

Material	Toneladas
Estéril usado como relleno en la Mina Subterránea	1,392,700
Estéril en Depósito de Colas	73,300
Colas para relleno de pasta	14,461,920
Colas en Depósito de Colas	7,450,080

Numerosos estudios han sido llevados a cabo por laboratorios independientes para determinar las características geoquímicas de las colas y del material estéril del proyecto Minero Escobal, entre los cuales se encuentran: el potencial de generación de ácido y la composición química de los residuos del agua de los efluentes. Los resultados del trabajo de pruebas demuestran que la composición química de las colas y del material estéril es neutralizador de ácido, y que los componentes químicos de efluentes de los mismos son muy inferiores a las normas de descarga de Guatemala de acuerdo al "REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA DISPOSICIÓN DE LODOS" Acuerdo Gubernativo 236-2006, así como las normas de la EPA y del Banco Mundial.

La Empresa ha implementado un programa de monitoreo para la geoquímica de la roca estéril y que también se realizará en las colas secas. Personal de desarrollo de mina y geología realizarán pruebas de campo de pH en pasta en muestras de material excavado de los túneles de forma periódica o en cualquier momento que material pirítico, sulfuroso o con carbonatos se encuentre en los túneles. Estas pruebas también se realizarán en las colas secas en el área de almacenamiento de colas secas. Estos análisis se realizarán en duplicado como control de calidad. Se mantendrá una comunicación constante con los encargados de la descripción geológica del túnel para posibles muestreos no planificados debido a las condiciones o características geológicas encontradas durante el avance. En el Cuadro 4 se presenta los resultados de los análisis de pH en pasta realizados desde junio hasta la fecha.

Adicionalmente según se considere necesario se tomaran muestras para realizar pruebas de laboratorio para el cálculo de ácido base modificado (ABA por sus siglas en inglés) cuando sean necesarios análisis más profundos para descartar o confirmar resultados cuando exista alguna incertidumbre.

Cuadro 4: Resultados pH en Pasta

Portal	Fecha	pH
Oeste	Junio 07	8.6
Oeste	Junio 10	8.05
Oeste	Julio 4	8.62
Este	Julio 11	7.71
Este	Julio 14	9.24
Este	Julio 17	8.35
Este	Julio 18	8.6
Oeste	Julio 18	8.93
Oeste	Julio 20	8.96
Este	Julio 22	9.05
Este	Julio 23	8.97
Este	Julio 29	10.68
Oeste	Julio 29	9.15
Este	Agosto 01	7.7
Oeste	Agosto 02	9.13
Oeste	Agosto 03	9.51
Este	Agosto 03	8.2
Oeste	Agosto 04	8.92
Oeste	Agosto 06	9.08
Este	Agosto 06	7.7
Oeste	Agosto 09	9.18
Este	Agosto 11	9.16
Oeste	Agosto 15	7.93
Este	Agosto 15	8.09
Oeste	Agosto 16	8.67
Este	Agosto 16	8.19
Oeste	Agosto 17	7.87
Este	Agosto 17	8.91

Portal	Fecha	pH
Oeste	Agosto 19	11.24
Este	Agosto 19	8.66
Oeste	Agosto 21	8.37
Este	Agosto 21	8.61
Este	Agosto 22	8.34
Oeste	Agosto 30	8.22
Este	Agosto 30	8.68
Oeste	01 septiembre	8.86
Oeste	05 Septiembre	9.95
Este	05 Septiembre	8.23
Oeste	07 Septiembre	8.34
Este	07 Septiembre	8.4
Este	09 Septiembre	8.68
Oeste	09 Septiembre	8.02

Las muestras se clasifican según los siguientes valores:

- pH en pasta ≤ 8 Potencial de generación ácida
- Potencial Neto de Neutralización:
 - NNP < -20: Potencial de generación ácida
 - NNP -20 – +20: Indicio de potencial de generación ácida (incertidumbre)
 - NNP > 20: Potencial de neutralización ácida
- Relación del Potencial de Neutralización y el Potencial de Generación Ácida (ANP:AGP):
 - ANP:AGP < 1: Potencial de generación ácida
 - ANP:AGP 1 – 2: Indicio de potencial de generación ácida (incertidumbre)
 - ANP:AGP > 2: Potencial de neutralización ácida

Si bien esto no se espera, en caso los resultados indiquen un potencial de generación ácida, el material será manejado de tal manera que se mitigue cualquier impacto potencial al medio ambiente. Las colas secas se usarán en la planta de pasta de relleno de la mina subterránea o bien el material estéril podrá ser encapsulado para la neutralización del material "riesgoso" utilizando materiales con características básicas para su control.

Para el diseño del sistema de drenajes de aguas pluviales del Proyecto, se usó el Reglamento para el Diseño y Construcción de Drenajes de la Dirección de Drenajes de la Municipalidad de Guatemala, del año 1964. Adicionalmente se consideró el Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, del 11 de mayo de 2006 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Las áreas de almacenamiento de mineral, roca estéril, suelo y caminos de acceso estarán protegidas de la escorrentía a través de cunetas, zanjas, drenajes, alcantarillas y canales de desvío apropiados. En el área del Proyecto se identificaron un total de 12 subcuencas y para el diseño de las estructuras se consideró un retorno de 20 años. El dimensionamiento de las cunetas queda definido dependiendo de la cuneta-tipo asignada según el caudal que se deba manejar. En el caso de las alcantarillas se usarán de sección rectangular en concreto para la quebrada Escobal y circulares en concreto o metálicas para las otras áreas. Estas estructuras recibirán mantenimiento quincenal y luego de una lluvia muy fuerte, los sedimentos se llevarán al depósito de suelo.

Se considera el control de dos tipos de aguas: las aguas del drenaje natural que no son afectadas en cantidad ni en calidad y que deben seguir descargando en lo posible hacia los mismos drenajes naturales, y las aguas impactadas que se refieren a todas aquellas aguas que mientras escurren se ven impactadas por las actividades del Proyecto, afectándose su cantidad y calidad. En el Cuadro 5 se muestran los resultados de los caudales obtenidos en el Plan Conceptual para el Manejo de Aguas Superficiales presentado en el EIA del Proyecto Escobal.

Cuadro 5: Comparación de Caudales Pico Tr 10 y 20 años

Elemento	Área de Drenaje (Km ²)	Periodo de Retorno							
		10 años				20 años			
		AMC I	AMC II	AMC III	IDF-Ceibita	AMC I	AMC II	AMC III	IDF-Ceibita
#		Caudales Pico (m ³ /s)				Caudales Pico (m ³ /s)			
Subcuena 1	0.906	3.2	6.3	10.1	8.4	5.4	9.9	14.8	9.1
Subcuena 2	0.151	0.6	1.2	1.9	1.6	1	1.8	2.7	1.7
Confluencia 1	1.057	3.8	7.4	12	9.9	6.4	11.7	17.5	10.8
Subcuena 4	0.044	0.3	0.5	0.7	0.7	0.4	0.7	1	0.7
Confluencia 2	1.101	4.1	7.9	12.6	10.6	6.8	12.4	18.4	11.5
Subcuena 5	0.062	0.4	0.6	0.9	0.9	0.6	1	1.3	0.9
Confluencia 3	1.163	4.5	8.6	13.5	11.5	7.4	13.3	19.7	12.4
Subcuena 3	0.145	0.9	1.5	2.2	1.9	1.4	2.3	3.1	2.0
Confluencia 4	1.308	5.3	10.1	15.7	15.2	8.8	15.6	22.7	16.5
Subcuena 7	0.34	1.2	2.4	3.9	3.8	2	3.8	5.7	4.1
Subcuena 10	0.065	0.2	0.4	0.7	0.5	0.4	0.7	1	0.6
Confluencia 5	1.713	6.7	12.8	20.2	19.5	11.1	19.9	29.3	21.1
Subcuena 11	0.054	0.1	0.3	0.5	0.5	0.2	0.5	0.8	0.6
Confluencia 6	1.767	6.9	13.1	20.7	20.0	11.3	20.4	30.1	21.7
Subcuena 6	0.0780	0.5	0.8	1.1	1.1	0.8	1.3	1.6	1.2
Subcuena 8	0.449	1.6	3.2	5.2	5.0	2.6	5.0	7.5	5.4
Subcuena 9*	0.244	0.8	1.5	2.6	2.0	1.5	2.6	3.8	2.2
Subcuena 12	0.052	0.1	0.3	0.5	0.5	0.2	0.5	0.8	0.6

*El 40% de los caudales estimados para la subcuena 9 son desviados hacia un drenaje natural hacia el norte, el 60% restante es el considerado para la zona de proceso.

Las aguas impactadas provenientes de la planta y el área de trituración, serán enviadas a la laguna de agua impactada. Las aguas que escurran desde el área del depósito de colas serán conducidas hacia la laguna del área de depósito de colas. Estas áreas contarán con una serie de canales que desviarán las aguas de los drenajes naturales para que continúen su camino hacia sus destinos finales colocando dispersores de energía durante la trayectoria y previo a su desfogue final, adicionalmente se reforzará el lecho de la quebrada con una cama de roca. Mientras que un conjunto de cunetas se encargará de recolectar toda la escorrentía dentro de estas áreas y enviarla hacia las lagunas respectivas. En la Figura 14 se presenta una figura de la ubicación y tipo de estructura que será utilizada para el manejo de las aguas superficiales del Proyecto.

261

14. Anexos

Anexo 1: Datos de Línea Base de Calidad del Agua de la Estación SW4

Anexo 2: Licencia Ambiental, Fianza y Carta de Servicios de AMBIOTEC

Anexo 3: Carta de ECO-REPROCESOS

Anexo 4: Perfil Epidemiológico de San Rafael Las Flores, Nota de la dirección del Centro de Salud de San Rafael Las Flores y Propuesta Técnica para el Estudio Epidemiológico

26.02

Anexo 1

Datos de Línea Base de Calidad del Agua de la Estación SW4

2664

INFORME DE ANALISIS

Cliente	: MINERA SAN RAFAEL, S. A. (10070)	Número de orden	: 71446
Dirección	: Km 8.6 Antigua Carr El Salvador muxbal, Corp muxbal, tr Oeste Of 504	Código de muestra	: 11.03.31.01.05
Persona Responsable	: LIC.ROBERTO MORALES	Cultivo	: SIN CULTIVO (SN)
Finca	: SAN RAFAEL LAS FLORES (19186)	Fecha de ingreso	: 31/03/2011
Localización	: , SANTA ROSA	Fecha del informe	: 26/04/2011
Referencia Cliente	: PUNTO # 3 RIO EL DORADO Y QUEBRADA EL ESCOBAL	Asesor	: EDGAR MENA

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha de Muestreo	: 30/03/2011	Temp. de Ingreso	: REFRIGERADA
Hora de Muestreo	: 7:00AM-15:00PM	Temp. almacenaje	: 4 ± 2 °C
Procedencia	: SAN RAFAEL LAS FLORES	Resp. de muestreo	: OSCAR C. SERGIO L/SA
Recipiente	: PLASTICO/VIDRIO/BOLSA ESTERIL	Apariencia Micro.	: LIGERAMENTE TURBIA
Tipo de muestra	: AGUA RJO	Hr. Análisis Micro.	: 14:20 P.M.
Fecha Inicio de Analisis	: 31/03/2011	Hr. Muestreo Micro.	: 15:00 P.M.
Hora de Ingreso	: 08:20:19		

PARAMETROS	DIMENSIONALES	VALOR	LIMITE DE DETECCION	METODOLOGIA
TEMPERATURA (IN SITU)	°C	21.20	0.1	Thermo Orion 1230
GRASAS Y ACEITES	mg/L	< 6	6	EPA 1664
MATERIA FLOTANTE		Ausente		
PH (IN SITU)		7.20	0.01	Thermo Orion 1230
SOLIDOS EN SUSPENSION TOTALES	mg/L	20	6	SM 2540D
*SOLIDOS SEDIMENTABLES	ml/L	< 0.10	0.1	SM 2540F
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	mg/L O2	< 6	6	SM 5210B, 4500C
RELACION DQO/DBO		250.00		
RELACION DBO/DQO		0.00		
*DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	mg/L O2	< 3	3	HACH 8000
NITROGENO TOTAL	mg/L -N	14	2.5	SM Kjeldahl 4500B
FOSFORO TOTAL	mg/L -P	< 0.10	0.2	SM 3030B 3120B
CADMIO	mg/L -Cd	0.08	0.01	SM 3030B 3120B
CIANURO	mg/L -CN	< 0.0050	0.0050	EPA 335.2
COBRE	mg/L -Cu	< 0.02	0.02	SM 3030B 3120B
CROMO TOTAL	mg/L -Cr	< 0.01	0.01	SM 3030B 3120B
MERCURIO	mg/L -Hg	< 0.004	0.004	SMWW 3112B
NIQUEL	mg/L -Ni	0.03	0.03	SM 3030B 3120B
PLOMO	mg/L -Pb	< 0.02	0.02	SM 3030B 3120B
ZINC	mg/L -Zn	0.12	0.10	SM 3030B 3120B
COLOR	u PtCo	115	1	HACH 8025
COLIFORMES FECALES	NMP/100 ml	11000	< 3	SM 9223
ARSENICO	mg/L -As	0.07	0.05	SM 3030B 3120B

***ACREDITADO ISO 17025 según OGA-LE-031-09**

Cianuro y Mercurio análisis realizado en laboratorio referido.

Metodología basada en:

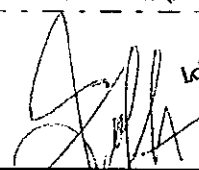
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WWF. 21 ed. 2005

EPA. 'Oil and grease' and 'petroleum hydrocarbons' n-Hexano extractable material (HEM) and silica gel treated n-hexano extractable material (SGT-HEM) by extraction and gravimetry. Method 1664. 1994


- HACH Reactor digestion method for Chemical Oxygen Demand

Enzyme Substrate Coliform Test (9223)

Revisado:


Licda. Iveth Liquidano
Química Bióloga, Colegiada No. 3213
Jefe de Laboratorio de Microbiología

Revisado:


Licda. Barbara R. Cruz Cano
Colegiada No. 2113
Gerente de Laboratorios

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio
La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es válido únicamente en su impresión original

RIO EL DORADO Y QUEBRADA EL ESCOBAL DATOS IN SITU

FECHA	HORA	Profundidad	Metros
30/03/11		h1	0
30/03/11	10:35	h2	0.07
30/03/11	10:37	h3	0.04
30/03/11	10:39	h4	0.06
30/03/11	10:41	h5	0.08
30/03/11		h6	0
		hm prom.	0.042

Ancho del río 2.7 mts.

FECHA	HORA	V. máxima m/s	V. media m/s
30/03/11	10:35	0.47	0.42
30/03/11	10:37	0.34	0.3
30/03/11	10:39	0.3	0.28
30/03/11	10:41	0.38	0.3
		0.37	0.32

RESULTADOS

Caudal máximo m³/s	Caudal Promedio m³/s
0.02	0.018

2667

Anexo 2

Licencia Ambiental, Fianza y Carta de Servicios de AMBIOTEC



MARN

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Guatemala, Centroamérica

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES


LICENCIA AMBIENTAL
No. 0233-07/DIGARN

PARA EL DESARROLLO DE: AMBIOTEC, SOCIEDAD ANÓNIMA

Ubicado en la primera (1ª.) Calle treinta y ocho guión diagonal (38-10) de la zona once (11)
de la Ciudad de Guatemala del departamento de Guatemala

EXPEDIENTE No. D-057-06

Según las especificaciones contenidas en la Resolución de Aprobación número dos mil setecientos diecinueve guión dos mil seis diagonal ECM diagonal LP (2719-2006/ECM/LP), de fecha quince de diciembre del año dos mil seis; así y condicionada al cumplimiento de los compromisos ambientales garantizados mediante fianza de cumplimiento documentada en la resolución cero ochenta y nueve guión dos mil siete diagonal ECM diagonal KC (089-2007/ECM/KC), de fecha nueve de enero del año dos mil siete. (Vigencia de treinta y seis (36) meses hasta el catorce de diciembre del año dos mil nueve)


Eugenia Castro Modenesi
Coordinadora de la Unidad de Calidad Ambiental
-DIGARN-
20 calle 28-58, zona 10 - Teléfono 24230500



-ORIGINAL-

LICENCIA CATEGORIA "B1" No. 0 38 - 2,009 / DIGARN

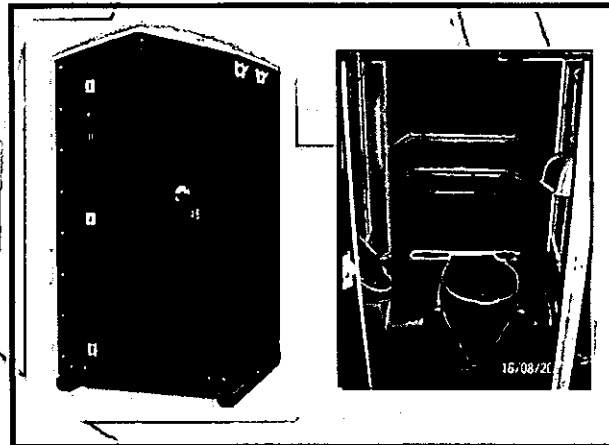
Guatemala 14 de septiembre de 2011

Señores Mina San Rafael

Estimada Ingeniera Carol Barrientos:

Somos una empresa dedicada al cuidado, preservación de la vida y somos empresa líder en el cuidado ambiental la cual ofrece sus servicios en:

- RENTA DE 29 CABINAS SANITARIAS PORTÁTILES EN SU PROYECTO DE SAN RAFAEL LAS FLORES, Santa Rosa. El trabajo consiste en proveer las cabinas con las siguientes características:



SANITARIOS STANDARD

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- Las Unidades cuentan con Mingitorio,
- Depósito para desechos con capacidad para 200 usos,
- Tubería de ventilación,
- Techo translucido,
- Papelera,
- Asiento con tapadera,
- Cerrojo en puerta con indicador de ocupado.
- Lavamanos.

Diseño, construcción y mantenimiento de plantas de tratamiento de Aguas Residuales

Succión de fosas sépticas y cajas trampa de grasas

Video inspección y aplicación de Enzimas

Renta de Sanitarios Portátiles

1ª Calle 38-16 Zona 11 Colonia Toledo PBX: 2485-6620 www.ambiotec-sa.com



Se les visita los días martes y sábado de cada semana, para la sanitización y vaciado de las cabinas. Las aguas residuales son transportadas en nuestro tanque dedicado para los efectos y se cuenta con el equipo de bombeo de tecnología adecuada de clase mundial.

Las aguas residuales son transportadas a nuestra planta de tratamiento ubicada en la 1ra calle 38-16 zona 11 de la ciudad capital.

Las aguas residuales son depositadas en la toma recolectora, y luego pasa por los procesos siguientes:

1. Rejilla para remoción de materiales sólidos inorgánicos, tales como bolsas plásticas, toallas sanitarias, y otros.
2. Caja Desarenadora, en donde es retirado la tierra y arena que podría venir, en el caso de las cabinas sanitarias, por su naturaleza no debe de haber presencia de arena, sin embargo pasa por este proceso en caso fuera necesario.
3. Luego ingresa a el tanque de igualación, en donde las aguas llevan un tiempo de retención de mas de 12 horas, el proceso es por medio de bacterias anaeróbicas.
4. Posteriormente y en un tanque en donde las aguas residuales son retenidas por un mínimo de 10 días, pasan por el Biorreactor Anaeróbico de Flujo Ascendente, en donde es tratada, cumpliendo con los parámetros establecidos en la normativa vigente.

En dicho Biorreactor se produce un proceso de clarificación, previo a pasar a la toma muestra en donde también se clora el agua previo a su descarga al drenaje municipal.

VENTAJAS DE TRABAJAR CON NOSOTROS

- CONTAMOS CON LICENCIA AMBIENTAL NO. 038 2009/DIGARN
- CONTAMOS CON TECNOLOGÍA DE PUNTA EN LA REALIZACIÓN DE NUESTRO TRABAJO.
- VELAMOS POR LA INTEGRIDAD TANTO FÍSICA COMO MENTAL DE NUESTRO PERSONAL CUMPLIENDO CON TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.
- CUANDO REALIZAMOS NUESTRO TRABAJO ESTAMOS PENSANDO EN EL MEDIO AMBIENTE Y POR TANTO EN LA CONSERVACIÓN DE NUESTRO ECOSISTEMA

Agradeciéndole su atención a la presente se suscribe de ustedes.

Atentamente,

Rodolfo Guerra

Anexo 3

Carta de ECO-REPROCESOS

2672



ECO-REPROCESOS, SOCIEDAD ANONIMA

Guatemala, 19 de septiembre de 2011

Señores
Ministerio de Ambiente y
Recursos Naturales de Guatemala

Estimados señores:

Por este medio hacemos de su conocimiento que a la MINERA SAN RAFAEL se le ha estado trabajando el tratamiento de desechos como Toneles y Cubetas con grasa y Waipe por medio de incineración, desde el año 2009.

Nuestro incinerador alcanza temperaturas de hasta 1200°C las cenizas son recolectadas y mezcladas con otros materiales para desnaturalización y convertidas en ripio, los gases son filtrados por medio de equipos especiales, para que finalmente sea liberado al ambiente CO2 Y H2O en forma de vapor. La disposición final del ripio es llevado al relleno sanitario ubicado en el kilómetro 22 ruta al Pacífico.

Tal proceso se realiza en nuestra planta ubicada en el kilómetro 33.5 carretera al Pacífico, entrada a San Pedro la Pipa. En donde nuestro personal que ha sido capacitado para tal efecto, se encarga del referido proceso.

Nosotros somos una empresa autorizada por la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales bajo la resolución N° 701-2005/MAGC/LL de fecha diecisiete de marzo del año dos mil cinco.

Y para cualquier gestión que sea necesaria al respecto, favor comunicarse con nosotros que gustosamente les atenderemos sus inquietudes.

FUTURO AMBIENTAL

Atentamente,

MG

Nelson Ramiro Mejia Gonzalez
Gerente General y Representante Legal



2673

Anexo 4

**Perfil Epidemiológico de San Rafael Las Flores, Nota de la dirección del Centro
de Salud de San Rafael Las Flores y Propuesta Técnica para el Estudio
Epidemiológico**

2674



DIRECCION AREA DE SALUD SANTA ROSA
4ta. Calle 1-51 Zona 4. Cuilapa • Tels. 78865007-78865970-78865161
E-mail: dassantarosa@intelnct.net.gt

Guatemala, 16 de septiembre de 2011.

A quien interese:

Por medio de la presente HAGO CONSTAR que tuve a la vista el documento que contiene el Perfil Epidemiológico de Salud del Municipio de San Rafael Las Flores, Departamento de Santa Rosa, el cual fue elaborado por la empresa SOS, bajo la dirección de la Doctora Claudia Meneses.

Luego de revisar el documento, se determinó que el Perfil fue elaborado con apego a la metodología utilizada para la elaboración de este tipo de estudios, y que la información contenida en el mismo, es vigente, coincidente y consistente con la información generada y existente en esta unidad de salud.

Adicionalmente hago saber que la empresa Minera San Rafael S.A. ha puesto a la disposición los recursos humanos y financieros para dar cumplimiento a la literal XXII "El programa de monitoreo deberá incluir la sistematización de los resultados anuales de los Informes del Centro de Salud, así como el análisis de muestras de sangre para determinar el contenido de metales pesados en las mismas personas que fueron evaluadas durante el presente estudio. La frecuencia de las consultas deberá ser anual". XXIII "Mantener un monitoreo con el centro de atención permanente de salud, evaluando y cuantificando las consultas médicas realizadas por residentes de las comunidades más cercanas al proyecto para determinar el estado de salud mental y física, evaluando conjuntamente con el director del centro de atención, la relación existente con las detonaciones y actividades propias del proyecto. La frecuencia de las consultas deberá ser trimestral. XXIV "establecer un Programa de Estudios Epidemiológicos Descriptivos y Analíticos en grupos de Individuos o poblaciones que habitan en el área de influencia directa del proyecto, que permita identificar, prevenir y controlar posibles causas o factores de riesgo a la salud humana".

Considerando que a pesar que en esta unidad de salud, no se ha recibido ninguna notificación oficial por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Se han logrado avances significativos para el cumplimiento de estos incisos requeridos a Minera San Rafael S.A. por parte de ese Ministerio.



2675

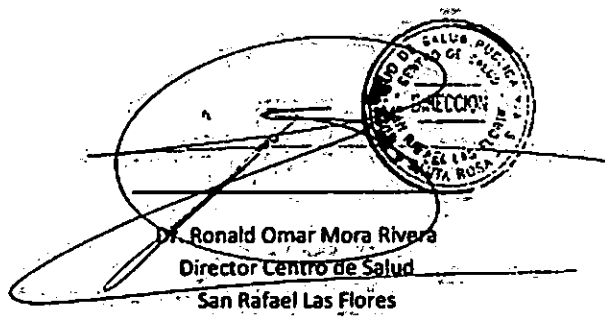


DIRECCION AREA DE SALUD SANTA ROSA
4ta. Calle 1-51 Zona 4, Cuitapá • Tels. 78865007-78865970-78865161
E-mail: dässantarosa@intelnet.net.gt

Los avances son:

1. Aprobación de la realización de un estudio epidemiológico que lleva como nombre "ENFERMEDADES TRASMISIBLES, SALUD MENTAL Y EXPOSICION A CONTAMINANTES AMBIENTALES" esto en personas y niños que viven en comunidades aledañas a la actividad minera.
2. Acta de conformación del Comité de Seguimiento al estudio, integrado por un representante de : El Centro de Salud, Municipalidad de San Rafael Las Flores, COCODES y Minera San Rafael Las Flores (del la cual se adjunta una copia simple)
3. Desarrollo y planificación de la metodología científica para realizar muestreos y análisis descriptivo y analítico
4. presupuesto (el cual ya ha sido puesto a disposición por parte de Minera San Rafael S.A.
5. Coordinación par la contratación de los profesionales que se harán cargo de la investigación en cada una de las áreas.
6. Solamente se está a la espera de que el Laboratorio de Toxicología de la USAC, finalice las labores de remodelación para proceder a la toma de muestras, análisis e interpretación de resultados.

Por lo anterior, y a solicitud de la entidad Minera San Rafael, Sociedad Anónima, extendiendo la presente constancia.



Dr. Ronald Omar Mora Rivera
Director Centro de Salud
San Rafael Las Flores

2672

**Perfil Epidemiológico de
San Rafael las Flores, Santa Rosa**

2010

Informe Descriptivo del perfil epidemiológico de San Rafael Las Flores, Santa Rosa

2677

**Perfil Epidemiológico del
Municipio de San Rafael las Flores, Santa Rosa.**

Contenido

- I. Resumen Ejecutivo
- II. Demografía
- III. Condiciones de Vida
- IV. Salud
- V. Mortalidad
- VI. Seguridad Alimentaria y Nutricional
- VII. Suelos: uso actual y potencial
- VIII. Saneamiento Ambiental
- IX. Servicios de Salud
- X. Condiciones climáticas y zonas de vida
- XI. Recursos Naturales
- XII. Monitoreo Biológico
- XIII. Identificación de Áreas de Vulnerabilidad
- XIV. Conclusiones
- XV. Abreviaturas
- XVI. Referencias Bibliográficas

2678

Índice de Cuadros y Gráficas

Cuadro 1	División política del municipio San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa.
Cuadro 2	Población por aldea en Municipio San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa, Año 2002
Cuadro 3	Población por grupos de edad en el año 2002
Cuadro 4	Distribución de la población en áreas de influencia para el proyecto "Escobal", 2010
Cuadro 5	Necesidades básicas insatisfechas
Cuadro 6	Índice de Desarrollo Humano y de Salud
Cuadro 7	Diez primeras causas de morbilidad general e infantil del año 2,007 al año 2,009.
Cuadro 8	Causas de morbilidad general y materna, del año 2007 al 2009.
Cuadro 9	Diez primeras causas de mortalidad general del año 2,007 al año 2,009
Cuadro 10	Desnutrición Crónica
Cuadro 11	Uso potencial y actual del suelo, en hectáreas.
Cuadro 12	Número de Viviendas con servicio de agua y letrinas según aldea
Cuadro 13	Servicios Básicos en el área de influencia del proyecto Escobal, 2010.
Cuadro 14	Localización y cobertura de la infraestructura de salud.
Cuadro 15	Resultados toxicológicos de metales pesados efectuados a quince adultos sanos de la Comunidad
Cuadro 16	Proyecciones de población según sexo y área, según año
Grafica 1	Tasa de mortalidad infantil 2007-2009, Distrito de Salud San Rafael Las Flores
Grafica 2	Tasa de mortalidad general 2007-2009, Distrito de Salud San Rafael Las Flores

2679

I. RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio tiene la finalidad de identificar las condiciones de salud, y sus determinantes más importantes, como lo son datos demográficos, seguridad alimentaria y nutricional, servicios existentes y recursos naturales del Municipio San Rafael Las Flores, Santa Rosa.

En conclusión, San Rafael Las Flores es un municipio con población joven, con necesidades de escolaridad y fuentes de trabajo; y con niveles de pobreza importantes. El nivel de pobreza y pobreza extrema es mayor que en la cabecera departamental y que el país en general. El Índice de Desarrollo Humano y de Salud se encuentra por debajo del promedio nacional. Las principales necesidades insatisfechas de la población son hacinamiento, mala calidad de vivienda, ausencia de servicios sanitarios, población con escolaridad insuficiente y pobre ingreso familiar pobre.

Una vez identificadas las condiciones de salud y sus principales determinantes, se establecieron las principales áreas de vulnerabilidad para el Municipio. Las principales áreas identificadas son:

- a. Susceptibilidad a la sequía debido a deforestación
- b. Pobreza de sus habitantes, con difíciles condiciones de avance a corto plazo, pues casi toda la población depende económicamente del cultivo del café en las diferentes actividades de la cadena del proceso de su producción y comercialización.
- c. Baja disponibilidad de tierras agrícolas, que no permite a las familias más necesitadas contar con terrenos para cultivar, y por ende generar ingresos. Especialmente las comunidades con alto riesgo a inseguridad alimentaria y nutricional son: Agua Tibia, El Volcancito, Estanzuelas, Las Nueces, Media Cuesta, Chan Grande, Chanito y San Juan Bosco
- d. Tendencia de crecimiento de la población con servicios públicos y privados que serán insuficientes, especialmente en el tema de saneamiento ambiental y muy específicamente en cuanto al manejo de desechos sólidos.
- e. Emigración de los habitantes a Estados Unidos y en la población adolescente hacia la cabecera departamental por estudios o en busca de trabajo.
- f. Condiciones inadecuadas de saneamiento básico, que produce las mayores causas de morbilidad, como infecciones respiratorias agudas y enfermedades transmitidas por agua y alimentos contaminados.
- g. Santa Rosa tiene el segundo índice de infestación por triatoma dimidiata, lo que significa que la enfermedad de Chagas es un problema de salud importante por la severidad y cronicidad de la enfermedad en quienes la padecen. Así también refleja las condiciones de pobreza aunadas a las climáticas a las que está expuesta esta población

2680

- h. Condiciones de violencia, dado que las heridas por arma de fuego y por arma blanca, ocupan el tercer y sexto lugar en la frecuencia de las causas de muerte. Si se suman ambas, "la violencia" constituye la segunda causa de mortalidad general.

Estas áreas de vulnerabilidad deberán tomarse en cuenta en forma prioritaria si se persigue realizar medidas de intervención para mejorar el nivel de Salud del Municipio San Rafael Las Flores, Santa Rosa.

II. DEMOGRAFIA

A. Localización geográfica y extensión territorial

El municipio de San Rafael las Flores tiene una extensión territorial de 84 kilómetros cuadrados, geográficamente limita al Norte con Mataquescuintla, Jalapa; al Este con San Carlos Alzatate, Jalapa; al Sur con Casillas, Santa Rosa y al Oeste con Mataquescuintla, Jalapa. Está localizado a una latitud 14°28'28" y longitud 90°10'52". (3,4)

La cabecera municipal se encuentra a 99 kilómetros de la ciudad capital y a 55 de la cabecera departamental, es uno de los municipios ubicados en el norte del departamento de Santa Rosa. Según el Instituto Geográfico Nacional (IGN) el municipio tiene una extensión territorial de 84 Km cuadrados, se estima que el municipio abarca el 3% de área total del departamento de Santa Rosa. (3,4)

Según el censo del año 2,010 realizado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, tiene una población 11,737, con lo que la densidad poblacional actual sería de 140 habitantes por Km², 5,744 (49%) masculinos y 5,993 (51%) femeninos, el 99.6% es considerada ladina. La población es eminentemente joven, la razón de masculinidad es de 96:100. (3,4)

El Instituto Nacional de Estadística -INE-, reportó para el año 2002 un crecimiento poblacional del 3.4 %, el mayor crecimiento por departamentos del país, sin embargo para SEGEPLAN ^(1,2) el crecimiento de la población del municipio de San Rafael las Flores, se encontraba en un 2.5% desde el año 2002, dato que coincide con el reportado como indicador de país por la Organización Panamericana de la Salud -OPS-, para el año 2009 ⁽⁶⁾. Los lugares densamente poblados son el casco urbano y aldea Media Cuesta.

B. División político administrativa

El municipio de San Rafael las Flores tiene una distribución político-administrativa, constituida de 1 pueblo que es la cabecera municipal y una colonia denominada Linda Vista, además se integra con 14 aldeas, 11 caseríos y 16 fincas, y el casco urbano, tal como se anota a continuación, en el Cuadro 1: (4)

2681

Cuadro 1: División política del municipio San Rafael las Flores, departamento de Santa Rosa

Aldeas	Caseríos	Fincas
1. El Copante	1. Nuevo Amanecer	1. Las Joyas de Hielo
2. Las Nueces		
3. Los Planes	2. La Cuchilla	2. El Escobal
4. El Fucío		3. La Carbonera
5. El Volcancito		
6. El Quequexque	3. Los Vados	4. Joya de León
7. Sabana Redonda		5. Campos del Tolero
8. San Rafaelito		6. Suandys
9. Vega Ceibita		7. El Limoncillo
10. El Chanito	4. Las Delicias	8. La Calera
11. Media Cuesta	5. Las Cortinas	9. El Mandadero
12. Chan Grande	6. Palo Negro	10. El Morito
13. Estanzuelas	7. La Doncellita	11. Las Victorias
14. San Juan Bosco	8. Loma Pache	12. Las Cortinas
15. San Rafael las Flores (casco urbano)	9. Chan las lomas	13. Chichicaste
	10. La Lagunilla	14. Portezuelo
	11. Los Pocitos	15. Cerro Altillo
		16. Cerro Verde

FUENTE: SEGEPLAN. Documento ERPM, San Rafael las Flores. 2003⁽²⁾

C. Población total

San Rafael las Flores, según el X Censo de Población de 1994 y XI Censo del 2002 del Instituto Nacional de Estadística (INE), tenía una población de 6,192 y 9,078 habitantes, respectivamente. Lo que significa que en el año 2002 la población del municipio representaba el 3.0 por ciento del total de población del departamento de Santa Rosa. Sin embargo, según el censo que efectúa anualmente la Dirección de Área de Salud de Santa Rosa, para el año 2002 había una población de 10,024 habitantes y de 11,737 para el año 2010.

El Cuadro 2, muestra la distribución de la población para cada aldea. El documento de la ERPM, explica que la diferencia entre los datos de población se debe a que en los censos que realizó el INE, no se tomó en cuenta a las personas que residen en Estados Unidos. Según datos de la Dirección de Área de Salud, 2002; la población de San Rafael las Flores se concentra en la cabecera municipal, el 23.8 por ciento y en las aldeas Los Planes y Media Cuesta, el 11.7 y 11.1 por ciento, respectivamente.

2682

Cuadro 2: Población por aldea en Municipio San Rafael las Flores, Sta. Rosa, Año 2002

No.	Aldeas	Población	Porcentaje
	Según censo de la dirección de salud, 2010	11,737	
	Total	10,024	100.0
1	El Copante	414	4.3
2	Las Nueces	756	7.5
3	Los Planes	1,171	11.7
4	El Fucío	303	3.0
5	El Volcancito	351	3.5
6	El Quequexque	517	5.2
7	Sabana Redonda	643	6.4
8	San Rafaelito	299	3.0
9	Vega Ceibita	112	1.1
10	El Chanito	477	4.8
11	Media Cuesta	1,117	11.1
12	Chan Grande	321	3.2
13	Estanzuelas	585	5.8
14	San Juan Bosco	577	5.8
15	San Rafael las Flores	2,381	23.8

Fuente: ASIS, San Rafael las Flores, 2010 ⁽¹⁾

D. Grupos de edad

La población total del municipio San Rafael las Flores, es una población joven, en las edades de 5 a 44 años se concentra el 68.6%, es decir población con necesidades de escolaridad y fuentes de trabajo. Las mujeres en edad fértil constituyen el 20.3 por ciento de la población. Según el Censo de Población 2002, la integración de la población por grupo de edad, es la siguiente:

Cuadro 3: Población por grupos de edad en el año 2002

Grupos de edad en años	Población	Porcentaje
Total	9,081	100.0
Menores de 1	158	1.7
De 1 a 4	1,248	13.8
De 5 a 14	2,588	28.5
De 15 a 44	3,642	40.10
Hombres entre 15 y 44		1,795 19.8
Mujeres entre 15 y 44		1,847 20.3
De 45 a 64	1094	12.04
De 65 y más	351	3.86

Fuente: documento ERPM de San Rafael las Flores. (1)

2683

Cuadro 4: Distribución de la población en áreas de influencia para el proyecto "Escobal", 2010

Aldeas	Sexo		Grupos de edad			Indígena	No Indígenas.	
	total	Hom.	Muj.	0 - 6	7 - 14			15 y +
Total	7,904							
Las Nueces	1092	558	534	231	344	517	4	1088
Los Planes	279	139	140	29	71	179	00	279
El Fucío	334	173	161	43	90	201	2	332
El Volcancito	1,041	577	464	131	133	777	4	1037
El Quequexque	274	139	135	33	91	150	3	271
Sabana Redonda	721	359	365	96	177	448	9	712
Estanzuelas	623	353	270	142	201	280	1	622
San Juan Bosco	774	412	362	141	151	482	1	773
La Cuchilla	249	130	119	47	76	126	00	249
San Rafael las Flores	2517	1256	1261	433	465	1619	10	2507
Sub totales		4,096	3,811	1,326	1,799	4,779	34	7,870
		7,907		7,904		7,904		
	Se considera que las siguientes aldeas están fuera del área de influencia del proyecto Escobal, por eso no aparecen en la fuente de información.							
El Copante								
San Rafaelito								
Vega Ceibita								
El Chanito								
Media Cuesta								
Chan Grande								

Fuente: Entremares, Diagnóstico comunitario 2010, proyecto Escobal. (4)

E. MIGRACION

Los representantes de Consejos Comunitarios de Desarrollo- COCODES-, afirman que residen en Estados Unidos entre 2,000 y 3,000 personas. Los jóvenes emigran a la cabecera departamental por estudios o en busca de trabajo. En el municipio existen movimientos temporales internos de población, durante la cosecha de café, además personas originarias de otros departamentos vienen a territorio en busca de trabajo. El INE en el 2,002, reportó como emigrantes permanentes, dos mil ciento sesenta y nueve (2,169) personas; así mismo a dos mil cuatrocientos cuarenta y cinco (2,445) personas que han llegado a residir al municipio. ^(1, 2, 3)

2684

III. CONDICIONES DE VIDA

A. Pobreza

Con base en datos del INE, La SEGEPLAN identificó los indicadores de pobreza utilizados por el Gobierno Central en la ERP (Estrategia de Reducción de la Pobreza) en noviembre del 2001 y con ellos se reflejan las necesidades básicas insatisfechas para el municipio de San Rafael las Flores de acuerdo a lo siguiente: ^(1,2)

Cuadro 5: Necesidades básicas insatisfechas

Necesidades	%
Mala calidad de vivienda	25.0%
Hacinamiento	37.0%
Viviendas sin agua potable	6.0%
Viviendas sin servicios sanitarios	25.0%
Población sin escolaridad	19.0%
Insuficiencia de ingreso familiar	15.0%

FUENTE: SEGEPLAN. Documento ERPM, San Rafael las Flores. 2003 ⁽²⁾

B. Pobreza y pobreza extrema

El índice de pobreza general en este municipio es de 71% con una pobreza extrema del 26%, ambos datos mayores que el promedio a nivel Departamental (63% pobreza y 19 de pobreza extrema) ⁽²⁾, según el informe del ASIS, San Rafael las Flores, es uno de los municipios más pobres de la región IV sur-oriente ⁽³⁾.

Con base a los datos de la Estrategia para la Reducción de la Pobreza -ERP-, del Gobierno de la República, de noviembre de 2001, en este municipio el nivel de pobreza general se estimó en 50.8 por ciento y el de extrema pobreza es de 7.1 por ciento (1).

C. Índice de Desarrollo Humano

En el cuadro 7, se describe el Índice de Desarrollo Humano e Índice de Salud, los cuales ubican al Departamento de Santa Rosa, por debajo del promedio nacional. No se encontraron datos específicos para el Municipio de San Rafael las Flores.

2685

Cuadro 6: Índice de Desarrollo Humano e Índice de Salud

	Índice de Desarrollo Humano -IDH-		Índice de Salud	
	2002	2006	2002	2006
Años				
Lugar				
País	0.640	0.702	0.690	0.763
Ciudad capital	0.795	0.798	0.852	0.824
Departamento de Santa Rosa	0.604	0.677	0.624	0.733
San Rafael Las Flores*	0.575	Sin datos	0.627	Sin datos

Fuentes: Análisis de la Situación Salud -ASIS- de San Rafael las Flores, octubre 2010 (3)
 PNUD. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2007/2008 (5).

D. Calidad de vida

Paradójicamente con los datos que se observan en el Índice de Desarrollo Humano y a los datos de pobreza, el ASIS de octubre del año 2010, ⁽³⁾ menciona que el índice de calidad de vida calculado para cada departamento del país en el año 2004, ubica al municipio de San Rafael las Flores, en el puesto número 256 del listado nacional con un nivel de vida alto.

E. Esperanza de vida

Las estimaciones de sobrevivencia elaboradas por el MSPAS reflejaban que para el año 2002, la esperanza de vida al nacer para la población del departamento de Santa Rosa era de 66.2 años. Este indicador fue superior al registrado a nivel nacional de 64.2 años para ese entonces. La esperanza de vida al nacer para el país en el año 2009 es de 70.5 años la total; 67.1 para hombres y 74.2 para mujeres. No se cuenta con información específica para el municipio para este mismo período.

IV. SALUD

A. Morbilidad

En el Cuadro 7 se presentan las 10 primeras causas de morbilidad general y en menores de 1 año, registradas del 2007 al 2009, en el municipio de San Rafael las Flores.

2606

Cuadro 7: Diez primeras causas de morbilidad general e infantil del año 2,007 al año 2,009.

Diez primeras causas de morbilidad general, del año 2007 al 2009				Diez primeras causas de morbilidad infantil, del año 2,007 al 2,009		
No.	Causas	No. casos	%	Causas	No. casos	%
1	Infecciones respiratorias agudas	9,609	21%	Infecciones respiratorias agudas	3,883	61%
2	Enfermedades transmitidas por alimentos y agua	5,420	12%	Enfermedades transmitidas por alimentos y agua	396	6%
3	Infecciones del tracto urinario	2,992	6%	Enfermedades de la piel	290	5%
4	Enfermedad péptica	1,945	4%	Neumonías	148	2%
5	Enfermedades de la piel	1,537	3%	Conjuntivitis	77	1%
6	Neumonías	675	1%	Infecciones de vías urinarias	67	1%
7	Alergias	660	1%	Alergias	22	0.3%
8	Micosis	479	1%	Micosis	17	0.2%
9	Hipertensión arterial	478	1%	Cólico intestinal	17	0.2%
10	Neuralgias	474	1%	Otitis media	11	0.1%
	Resto de causas	22,334	48%	Resto de causas	1,439	23%
	Total	46,603	100%	Total	6,367	100%

Fuente: ASIS de San Rafael las Flores, octubre 2010. (3)

EL perfil epidemiológico del distrito San Rafael las Flores, muestra que las enfermedades transmisibles como las respiratorias, las transmitidas por alimentos y agua, las de la piel y las infecciones del tracto urinario son las más frecuentes, todas ellas reconocidas como prevenibles. Las infecciones respiratorias y las enfermedades transmitidas por alimentos y agua son las dos primeras causas de morbilidad infantil y general, las enfermedades de la piel, las alergias y las micosis también son problemas de salud para ambos grupos (Cuadro 7).

Se espera que las principales causas de morbilidad materna, se refieran a problemas propios del embarazo, parto y puerperio. En San Rafael Las flores estos se reflejan en las infecciones del tracto urinario (50%), esta causa es la principal a nivel departamental y nacional, amenaza de aborto, infecciones genitales, hipertensión y aborto completo, que según el Cuadro 8, con las causas número 1, 4, 6, 8 y 9, el resto de causas de morbilidad en este grupo se refiere a las mencionadas en la morbilidad general, como las infecciones respiratorias agudas, enfermedad péptica y las neuralgias. Curiosamente en este grupo se menciona a la amebiasis como una de las diez causas de morbilidad y esta no aparece en la morbilidad general ni en la infantil.

2687

Cuadro 8: Causas de morbilidad general y materna, del año 2007 al 2009.

Diez primeras causas de morbilidad general, del año 2007 al 2009				Diez primeras causas de morbilidad Materna del año 2,007 al año 2,009		
No.	Causas	No. casos	%	Causas	No. casos	%
1	Infecciones respiratorias agudas	9,609	21%	Infecciones del Tracto urinario	137	50%
2	Enfermedades transmitidas por alimentos y agua	5,420	12%	Infecciones Respiratorias Agudas	31	11%
3	Infecciones del tracto urinario	2,992	6%	Enfermedad Péptica*	31	11%
4	Enfermedad péptica	1,945	4%	Amenaza de Aborto	31	11%
5	Enfermedades de la piel	1,537	3%	Neuralgias	6	2%
6	Neumonías	675	1%	Infecciones Genitales durante el embarazo	4	1%
7	Alergias	660	1%	Amebiasis	3	1%
8	Micosis	479	1%	Hipertensión durante el embarazo	3	1%
9	Hipertensión arterial	478	1%	Aborto Completo	3	1%
10	Neuralgias	474	1%	Enfermedad Péptica <small>Ver Nota 1</small>	3	1%
	Resto de causas	22,334	48%	Resto de Causas	24	9%
	Total	46,603	100%	Total	276	100%

Fuente: ASIS de San Rafael las Flores, octubre 2010. (3)

* Nota 1: así aparece en el documento del ASIS.

En la morbilidad de los tres grupos que se analizan, el resto de causas representa un porcentaje mayor al de las causas posteriores a la quinta según su orden de mención, para el grupo materno un 9%, para el infantil un 23% y para la morbilidad general un 48% . En ninguno de los tres grupos se registra la desnutrición como un problema de salud.

Las principales causas de morbilidad general, infantil y materna del municipio de San Rafael Las Flores durante los últimos años (del 2007 al 2009), reflejan el patrón que se observa en todo el país (8)

B. VIH/SIDA, Malaria, Dengue y Enfermedad de Chagas

Solo se reporta una muerte por sida en el año 2,009, de los años anteriores no se hay información de casos positivos, es probable que haya sub - registro en la morbilidad por sida, debido a la escasa accesibilidad a las pruebas de tamizaje para detectar VIH y a la baja disponibilidad y accesibilidad local de medicamentos anti-retrovirales, por lo cual es difícil cuantificar si se ha detenido y comenzado a reducir la propagación del VIH/SIDA. (3)

2688

El municipio de San Rafael Las Flores es considerado de baja prevalencia para enfermedades transmitidas por vectores (ETV), no se reportan casos sospechosos ni positivos de malaria en los últimos 3 años, con respecto al dengue, el promedio anual en los últimos tres años era de tres casos por año, pero sin embargo en este año 2,010 la incidencia aumentó, con más de 40 casos de enero a octubre, esto debido al invierno tan copioso, lo que produce el aumento de criaderos útiles y no útiles, que favorecen la multiplicación del vector. En el caso de la enfermedad de Chagas, según investigaciones entomológicas, San Rafael Las Flores ocupa el segundo lugar con mayor índice de infestación intra domiciliar por triatoma Dimidiata con 6.0 después de Santa María Ixhuatan (3).

V. MORTALIDAD

La mortalidad en San Rafael Las Flores se presenta en mayor porcentaje en la población por arriba de los 60 años de edad, grupo en el que se observan diferentes tipos de cáncer. Dentro de estos el cáncer de próstata es el más frecuente. Los homicidios se encuentran entre las causas de muerte más importantes dentro del distrito con una tasa de 129 por mil habitantes para el 2,008.

Del Cuadro 9, se puede inferir que la violencia es una causa importante de muerte en este municipio, pues las heridas por arma de fuego y por arma blanca, ocupan el tercer y sexto lugar en la frecuencia de las causas de muerte. Si se suman ambas, "la violencia" pasaría a ser la segunda causa de mortalidad general. De nuevo queda la interrogante del resto de causas que en este caso provocan el 47% de las muertes en el municipio de San Rafael las Flores.

Cuadro 9: Diez primeras causas de mortalidad general del año 2,007 al año 2,009

No.	Causas	Número de casos	Porcentaje
1	Tumores en diferentes órganos	18	13%
2	Infarto Agudo al Miocardio	12	9%
3	Herida por arma de fuego	10	7%
4	Neumonía y bronconeumonías	9	6%
5	Diabetes mellitus	6	4%
6	Herida por arma blanca	5	4%
7	Accidente cerebro vascular	4	3%
8	Parasitismo intestinal	3	2%
9	Asfixia	3	2%
10	Malformaciones congénitas	3	2%
	Resto de causas	67	47%
	Total	140	100%

Fuente: ASIS de San Rafael las Flores, octubre 2010 (3)

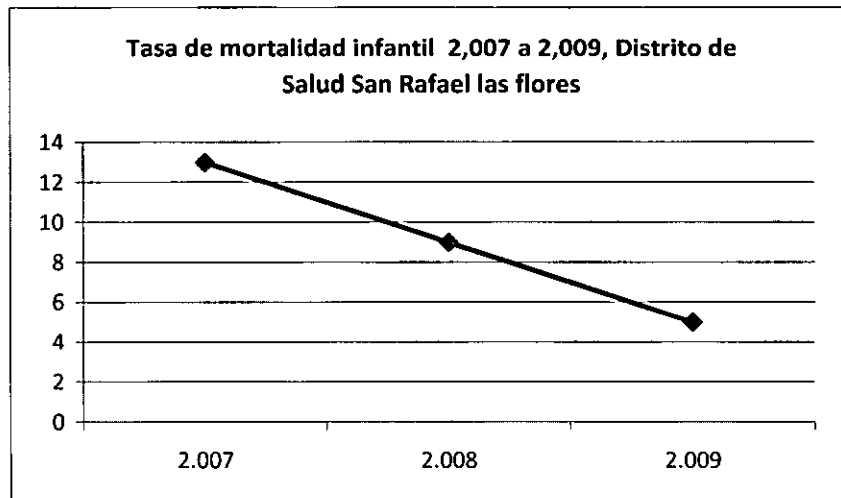
2689

A. Tasas de mortalidad

1. Tasa de mortalidad infantil (menores de 1 año)

En la Grafica 1, se observa que durante los últimos 3 años en San Rafael Las Flores la tasa de mortalidad infantil ha disminuido de un 13 hasta un 4.33 por mil nacidos vivos. La principal causa de muerte en los menores de un año está relacionada con cuadros diarreicos agudos.

Gráfica 1: Tasa de mortalidad infantil 2007-2009, Distrito de Salud San Rafael Las Flores



Fuente: ASIS de San Rafael las Flores, octubre 2010. (3)

2. Tasa de mortalidad materna

En el municipio de San Rafael Las Flores, no se registraron muertes maternas en los últimos tres años, por ende la razón de mortalidad materna ha persistido en 0, lo que ayuda al cumplimiento de los objetivos del milenio -ODM-, que espera reducir la mortalidad materna de 248 que había en 1989, a 62 en el 2,015, para todo el país.

3. Tasa de mortalidad en mujeres en edad fértil (10 a 49 años)

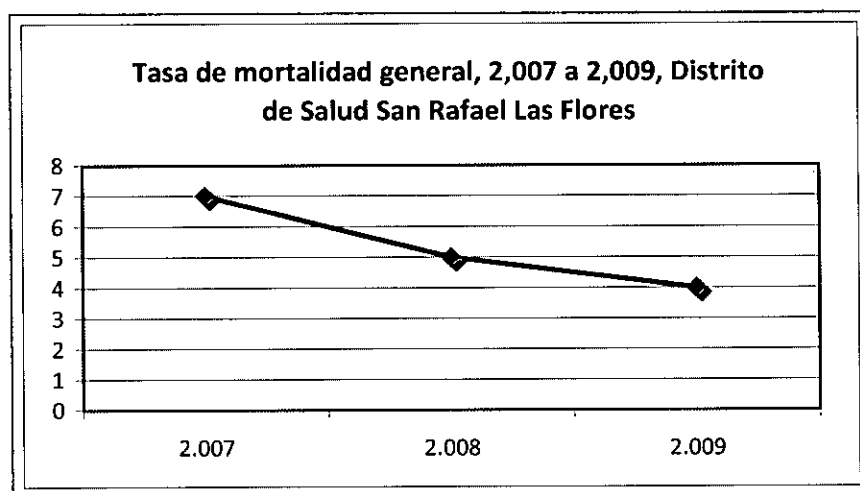
La tasa de mortalidad en mujeres en edad fértil es una de las más bajas en todo el departamento de Santa Rosa, manteniéndose en los últimos dos años en 1 por mil habitantes, ninguno de los casos estuvo relacionado con el embarazo, parto y puerperio.

269

4. Tasa de mortalidad general

La Gráfica 2 nos muestra que la tasa de mortalidad general se ha reducido de un 7 en el año 2,007 a un 4 por mil habitantes para el año 2,009, Podemos atribuir la mortalidad en el municipio en buena parte a los estilos de vida no saludables, y al alto clima de violencia en la región, puesto que para el año 2,008 San Rafael las Flores presentaba la tasa más alta de homicidas en el área (129 por 100,000 habitantes).

Gráfica 2: Tasa de mortalidad general 2007-2009, Distrito de Salud San Rafael Las Flores



Fuente: ASIS de San Rafael las Flores, octubre 2010.(3)

VI. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

A. Desnutrición crónica:

Aunque los datos de morbilidad no evidencian el problema de la desnutrición en ninguno de los grupos prioritarios, el documento de ERPM, menciona que los censos de talla escolar 1,986 y 2,001, del Ministerio de Educación, en San Rafael las Flores, realizados en una muestra de 86 escolares, encontraron que el 37.9 % sufre de desnutrición crónica para el año 1,986 y 35.1% para el año 2,001, lo que los ubicó en un intervalo de vulnerabilidad moderada (3). Según el Censo Nacional de talla del 2,008, realizado por el Ministerio de Educación y SESAN, el 29.6% de los escolares del municipio de San Rafael las Flores se encuentran con retardo en talla, lo que indica desnutrición crónica. Habiendo 23.3% con retardo moderado y 6.3% con retardo severo; esto califica al municipio en categoría de vulnerabilidad BAJA, encontrándose en la media respecto al Departamento (1)

Por otro lado, el diagnóstico comunitario 2010 menciona que en el Centro de Atención Permanente se han tratado 37 niños menores de cinco años, en todo el municipio de San Rafael Las Flores (4).

Cuadro 10: Desnutrición crónica

Año	Institución	Hallazgo
1986	Ministerio de educación	37.9 %
2001	Ministerio de educación	35.1 %
2008	Ministerio de educación y SESAN	29.6 % 6.3% severo. 23.3% moderado

Fuente: construcción propia

B. Seguridad Alimentaria

El análisis de lugares poblados determina que los casos de niños con desnutrición son altos, siendo las aéreas más vulnerables las Nueces, Media Cuesta y San Juan Bosco. La principal amenaza del municipio es la disponibilidad de tierras agrícolas, la cual se encuentra con índices muy bajos, esto no permite a las familias más necesitadas contar con terrenos para cultivar, y por ende generar ingresos. Según la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN), reporta las siguientes ocho comunidades con alto riesgo a inseguridad alimentaria y nutricional: Agua Tibia, El Volcancito, Estanzuelas, Las Nueces, Media Cuesta, Chan Grande, Chanito y San Juan Bosco (3).

VII. Suelos: uso actual y potencial

La extensión territorial de San Rafael las Flores es de 84 kilómetros cuadrados, sin embargo la información desagregada que se tiene, da un total de 85.23 kilómetros, de donde puede asegurarse que el 87.7 por ciento de los suelos es de vocación forestal y el 12.3 por ciento es de vocación agrícola, lo que implica que en la actualidad, se está haciendo un uso inadecuado del suelo, debido a que la frontera agrícola ha avanzado aceleradamente.

Los suelos son propios para silvicultura y agricultura aplicando tecnología apropiada, en zonas propias para mini riego.

2692

La zona montañosa debido al avance de la frontera agrícola se ha visto disminuida en un 24 por ciento en los últimos años. Asimismo, la desprotección del suelo también ha provocado erosión, estimándose que hay en el municipio aproximadamente 5,000 hectáreas de tierras afectadas. La frontera agrícola ha avanzado en un 61.6 por ciento sobre las tierras con vocación forestal, lo que pone en riesgo la cubierta vegetal del suelo y las fuentes de agua.

Cuadro 11: Uso potencial y actual del suelo, en hectáreas.

Total	Agrícola		Forestal		Protección	Matorrales	Otros
	Actual	Potencial	Actual	Potencial	Potencial	Actual	Actual
8,500	5,563.6	1,048.7	2,026.8	7,474.5	0.0	175.2	734.4

Fuente: Documento ERP, San Rafael Las Flores 2003.(1)

Aunque el municipio cuenta con ríos, una laguna, una montaña, cerros, y quebradas, tiene grandes deficiencias en cuanto a fuentes naturales de agua, ya que en la estación seca los caudales de los ríos y de la laguna, bajan significativamente. En el caso de las quebradas solo tienen agua en invierno. Los ríos son contaminados por desechos sólidos y líquidos que provienen de los centros poblados.

El riesgo de la cubierta vegetal del suelo y las fuentes de agua, está directamente relacionado con la seguridad alimentaria de la población, por lo que los datos ya descritos deben considerarse indicadores de alarma para la sobrevivencia de la población del municipio San Rafael las Flores.

VIII. SANEAMIENTO AMBIENTAL

A. Contaminación ambiental

La principal fuente de contaminación de ríos y riachuelos es generada por las descargas de las aguas servidas de la cabecera municipal, otros centros poblados y de aguas mieles provenientes de los beneficios de café, principal actividad agroindustrial del municipio. En áreas aledañas a los centros urbanos, especialmente en carreteras, se observa contaminación, producto de botaderos clandestinos de basura no controlados por la municipalidad. Pocas casas pagan un servicio de recolección de basura a una empresa que la extrae tres veces por semana, a un costo de Q15.00 por mes por casa. Al no existir un lugar adecuado para depósito de los desechos, se tira en ríos y riachuelos, lo que agudiza los problemas de contaminación de los ríos con la consecuente exterminación de peces (1). Al momento, no se cuenta con información de análisis químico, físico ni microbiológico de las fuentes de agua.

2693

B. Tratamiento de aguas residuales

La contaminación del recurso hídrico (ríos, lagunas, quebradas, etc.) constituye un problema serio en el municipio, en parte por el funcionamiento incorrecto de la planta de tratamiento de aguas residuales, esto influye en la contaminación de los afluentes, principalmente al río San Rafael por la descarga de aguas residuales provenientes de viviendas del casco urbano. El tratamiento de aguas residuales es muy complejo y costoso, y no existe un plan de pre inversión para una solución integral y las aguas servidas y pluviales son conducidas sobre el mismo drenaje.

En el caso de la contaminación por actividades agropecuarias, se ha expresado la voluntad de los productores de reducirla, pero aún no se inicia ninguna acción específica al respecto (3).

C. Manejo de desechos sólidos

El municipio cuenta con un botadero municipal a cielo abierto, ubicado en un zanjón alquilado a la municipalidad, muy cerca de la aldea Sabana Redonda y al casco urbano. Los residuos sólidos recolectados en el casco urbano son depositados sin ningún tratamiento, esto lo convierte en un lugar generador de foco de insectos y roedores. Según el ministerio de salud pública se registran ocho basureros clandestinos en todo el municipio.

Actualmente se impulsa por parte del MSPAS y la Municipalidad de San Rafael las Flores, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y la Minera San Rafael dos proyectos específicos relacionados con el manejo adecuado de los desechos sólidos. El primero es certificar al basurero municipal como *un botadero controlado*, lo que implica que el mismo sería manejado técnicamente, con el fin de disminuir el impacto hacia la población y el medio ambiente. El segundo proyecto es el de *clasificación de material reciclable*, juntamente con la planta de tratamiento de desechos orgánicos. La contaminación por desechos sólidos y líquidos, se produce principalmente en el área urbana por la actividad comercial y la concentración poblacional que existe en esta zona; los residuos sólidos y líquidos no reciben ningún tratamiento (3).

D. Agua para consumo humano

De todas las comunidades del municipio sólo San Juan Bosco y el Área urbana de San Rafael las Flores tienen sistemas de cloración permanente. En el área urbana es por aplicación directa al sistema y en San Juan Bosco es un sistema artesanal fabricado con PVC y aplicación de pastillas, lo que asegura una cloración permanente mientras dura el efecto de las pastillas las cuales son sumamente baratas. Actualmente se busca por medio de los diferentes COCODES, comités de agua y el apoyo de la municipalidad, la ampliación de estos sistemas artesanales hacia otras comunidades.

269A

Cuadro 12: Número de Viviendas con servicio de agua y letrinas según aldea

No.	Aldea	Total	Viviendas			
			Con agua		Con letrina	
			Frecuencia	%	Frecuencia	%
	Total	2,099	1,662	79.18	1,695	80.75
1	El Copante	50	43	86.0	37	74.0
2	Las Nueces	412	171	41.5	174	42.23
3	Los Planes	ND ^{Ver nota 1}	ND	--	ND	--
4	El Fucío	72	41	56.94	49	68.05
5	El Volcancito	56	56	100.0	52	92.86
6	El Quequexque	ND	ND	--	ND	--
7	Sabana Redonda	145	145	100.0	138	95.17
8	San Rafaelito	64	64	100.0	61	95.3
9	Vega Ceibita	34	20	58.8	19	55.9
10	El Chanito	ND	ND	--	ND	--
11	Media Cuesta	224	216	96.43	208	92.3
12	Chan Grande	58	51	87.9	37	63.8
13	Estanzuelas	200	85	42.5	86	43.0
14	San Juan Bosco	104	88	84.6	96	92.3
15	San Rafael las Flores	511	491	96.1	326	63.8

Fuente: Construcción propia con datos obtenidos de: ERPM San Rafael las Flores, 2003. (1)

Nota1: ND (No hay datos disponibles)

Cuadro 13: Servicios Básicos en el área de influencia del proyecto Escobal, 2010.

Aldeas	No. de viviendas	Agua entubada	Energía eléctrica	Letrinas
Total	1,851			
Las Nueces	323	80%	80%	90%
Los Planes	50	90%	70%	85%
El Fucío	68	73%	40%	80%
El Volcancito	105	95%	90%	100%
El Quequexque	63	95%	90%	100%
Sabana Redonda	159	100%	95%	100%
Estanzuelas	110	95%	85%	65%
San Juan Bosco	134	100%	88%	100%
La Cuchilla	44	95%	85%	80%
San Rafael las Flores (casco urbano)	795	100%	98%	98%

2695

Aldeas	No. de viviendas	Agua entubada	Energía eléctrica	Letrinas
	Se considera que las siguientes aldeas están fuera del área de influencia del proyecto Escobal, por eso no aparecen en la fuente de información			
El Copante				
San Rafaelito				
Vega Ceibita				
El Chanito				
Media Cuesta				
Chan Grande				

Fuente: Diagnóstico comunitario 2010, proyecto Escobal (4).

Se observa diferencia en los datos de las tablas anteriores sobre servicio de agua intradomiciliar y letrización en cada aldea del municipio de San Rafael las Flores, discrepancias importantes considerando que en ciertas aldeas aparecen más casas en el año 2002 que las informadas en el año 2010. Quizás la diferencia en la metodología utilizada para recolectar la información explique la falta de coincidencias. Por lo que no es posible hacer análisis sobre la cobertura de estos servicios y el impacto en las áreas de influencia del Proyecto El Escobal.

E. Otros servicios

Existen cinco cementerios localizados en las aldeas San Juan Bosco, Media Cuesta, Estanzuela, en el caserío Las Cortinas y en la cabecera municipal. No existen rastros municipales en este municipio.

IX. SERVICIOS DE SALUD

De acuerdo a la memoria de labores de 2,009 del Distrito de Salud, el municipio cuenta con 11,737 habitantes de los cuales 4,911 fueron cubiertos por los servicios institucionales del MSPAS y 6,826 por el Programa de Extensión de Cobertura, todas las comunidades tienen acceso a servicios de salud.

Hay mejor acceso al primer nivel de atención desde la implementación del Programa de Extensión de Cobertura (PEC) y el fortalecimiento con recurso humano por parte del programa de cohesión social. (3)

Se cuenta con un centro de salud tipo A con categoría funcional de Centro de Atención Médica Permanente (CAP) con servicio de maternidad, con horario de atención las 24 horas, durante todo el año. (3)

Además, existe un puesto de salud fortalecido en aldea Media Cuesta, con atención permanente los 7 días de la semana, con horario de 8:00 am a 16:30, con dos auxiliares de enfermería y un médico realizando el ejercicio profesional supervisado (EPS). (3)

Existen cuatro Centros de Convergencia, ubicados en las siguientes aldeas: San Juan Bosco, El Quequexque, Las Nueces y San Rafaelito, administrado por las prestadoras de servicios básicos de salud, Diócesis de Santa Rosa de Lima, en el marco de Extensión de Cobertura. (3)

Los trabajadores que gozan de los servicios del IGSS, tienen que viajar a la cabecera departamental o hasta la ciudad capital para acceder a los servicios. (3)

En el municipio existe baja oferta de servicios privados de salud, en relación a otros municipio del departamento, únicamente se cuenta con cuatro farmacias, una clínica médica particular, dos clínicas dentales y un laboratorio clínico. (3)

El análisis FODA en salud, estableció que en general la infraestructura de la red de servicios de salud en el municipio es aceptable, sin embargo es necesario darle mantenimiento oportuno a los edificios puesto que algunos empiezan a mostrar deterioro en la estructura, principalmente el centro de salud y el centro de convergencia de las nueces (3)

Cuadro 14: Localización y cobertura de la infraestructura de salud.

Centro o puesto de salud	Cobertura			Distancia al puesto o centro de salud (kms)
	Localidad	Habitantes	Viviendas	
Centro de salud tipo A San Rafael las Flores	San Rafael las Flores	2461	576	1.0
	Los Planes	217	47	2.0
	Sabana Red.	675	132	2.0
Puesto de salud Media Cuesta	Media Cuesta	923	122	1.0
	Chichicaste	13	3	1.0
	Doncellita	40	11	1.0
	Palo Negro	50	14	1.0
	Las Cortinas	49	13	3.0
	Las Nueces	667	116	2.5
	Nueces Cuchilla	181	30	3.0
	Nueces Copante	285	50	4.0
	El Quequexque	304	65	3.5
	Fucio	346	64	4.0

2697

Los Vados	108	20	1.0
Volcancito	311	52	5.0
San Rafaelito	282	60	2.0
La Vega	52	10	5.0
Ceibita	71	16	4.0
Chan Grande	253	40	5.0
Chanito	468	98	4.0
San Juan Bosco	385	98	5.0
Estanzuela	504	105	3.0

Fuente: ERPM San Rafael las Flores, 2003. (1)

X. CONDICIONES CLIMATICAS Y ZONAS DE VIDA

San Rafael las Flores se encuentra a una altitud promedio de 1,330 metros sobre el nivel del mar, con un clima templado a frío. Está ubicado en la zona de vida de Bosque Húmedo Sub-tropical (templado), con una temperatura media de 15 a 25°C. La precipitación anual promedio entre 1,500 a 2,500 mm anuales.

XI. RECURSOS NATURALES

A. Fisiografía

El municipio presenta topografía variable, cerros bien definidos, con altitudes de 700 a 1,300 msnm. Los accidentes orográficos de San Rafael las Flores, son los siguientes: montaña El Copante; cerros: El Volcancito, Garay, La Cumbre, La Muñeca, Las Flores y Verde.

B. Recursos hídricos

La hidrografía está constituida por 6 ríos, una laguna y 37 quebradas. Los ríos son: Abajo, Dorado, Los Esclavos, Los Vados, San Rafael, Tapalapa. La Laguna de Ayarza. Las quebradas son: Peña Oscura, Piedra de Afilar, La Jabonera. Quebrada Honda, Los Tanques, El Escobal, Loches, La Encarnación, Palo Jote, El Salto, El Tempisque, El Berral, El Zanjón, Los Cerritos, Peña Blanca, Los Reyes, El Cerrón, El Manzanillo, Peña Blanca 2, El Chichicaste, Los Toledo, El Centro, La Quebradita, Ojo del Gato, Sabaneta, El Matasanos, Los Muertos, Plan de Los Caballos, Cerro Altillo, La Nopalera, El Salitre, Los Bosques, San Isidro, Los Pérez, Los Marroquines, Geraldos, Los Tecomates y Peña Oscura. Estas quebradas solo tienen agua durante el invierno.

2697

Sin embargo tiene grandes deficiencias en cuanto a fuentes naturales de agua, ya que en la estación seca los caudales de los ríos y de la laguna, bajan significativamente. En el caso de las quebradas solo tienen agua en invierno. Los ríos son contaminados por desechos sólidos y líquidos que provienen de los centros poblados.

C. Montañas

La zona montañosa debido al avance de la frontera agrícola se ha visto disminuida en un 24 por ciento en los últimos años. Asimismo, por la desprotección del suelo también ha provocado erosión, estimándose que hay en el municipio aproximadamente 5,000 hectáreas de tierras afectadas.

D. Flora

Además de la variada flora silvestre que se encuentra en las montañas, se pueden encontrar especies frutales, tales como naranjas, algunas leguminosas y bananos que utilizan como sombra de café.

E. Fauna

La fauna silvestre es representada por varias especies de aves y mamíferos, tales como: venado, mapache, comadreja, tacuazín; algunos crótalos como la culebra cascabel, el cantil; también existen peces bagre, mojarra, vieja, pululo, etc. La fauna también ha sido restringida a reservas, por sustituirse la mayor parte de la montaña del departamento para cultivos. No hay datos de estudio de minerales o sustancias tóxicas en las especies de la localidad.

F. Cobertura forestal

En las montañas de San Rafael las Flores existen coníferas, pinos, encinos y cipreses (Pinus oocarpa, P. tenuifolia, Quercus sp. y Cupresus lusitánica, pinos), especies en proceso de extinción por explotación indiscriminada.

G. Minería e hidrocarburos

En el municipio se explota la arena para construcción, provocando excavaciones que se han vuelto incontrolables. Según información de los representantes comunitarios para el año 2002, se han encontrado fuentes de cal y de antimonio (1). No hay datos sobre estudio de suelos (4)

H. Áreas protegidas

El municipio no cuenta con áreas protegidas declaradas, sin embargo, su área geográfica abarca aproximadamente una tercera parte de la laguna de Ayarza, la cual actualmente es propiedad privada, sin embargo, según el decreto número 126-97, Ley Reguladora de las Áreas de Reserva Territoriales del Estado de Guatemala, que en su definición y ámbito declara que son áreas de reserva territorial del Estado de Guatemala las áreas contenidas en la franja terrestre de tres kilómetros a los largo de los

2699

océanos, contados a partir de la línea superior de las mareas; 200 metros alrededor de los lagos; de cien metros a cada lado de las riberas de los ríos navegables. Por lo que debe gestionarse su declaración, como zona protegida, ante la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado (OCRET) y elaborar un plan maestro para su manejo, para lo cual el Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente (FOGUAMA) puede prestar la asesoría técnica. (4)

I. Sitios de interés turístico

Como lugares de interés turístico, se encuentran el centro arqueológico de Media Cuesta y el de San Rafael las Flores. Además, dentro de los atractivos turísticos tienen la laguna de Ayarza, que cuenta con un área mayor de 1,400 hectáreas y más de 300 metros de profundidad, se localiza en el límite de los municipios de Casillas y San Rafael las Flores.

La laguna es un área recreativa de amplio uso para el turismo local. La carretera hacia la laguna es de terracería y se encuentra en malas condiciones. Si la carretera se mantuviera en buen estado, la laguna sería más visitada, además de que une a varias comunidades con la cabecera municipal. A causa del asolvamiento y deutrificación, la laguna se está reduciendo. (4)

XII. MONITOREO BIOLÓGICO

Como parte del diagnóstico inicial de salud del Municipio San Rafael Las Flores, Minera San Rafael realizó un monitoreo biológico de metales pesados el 21 de octubre de 2010, a 15 miembros adultos de la comunidad, que a la vez se encuentran laborando en la fase de Exploración para la Organización. Los metales pesados analizados fueron: plomo en sangre, hierro en sangre, cobre en sangre, zinc en sangre y recolección de mercurio de 24 horas en orina. Los análisis fueron realizados por el Laboratorio de Toxicología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En el cuadro 15 se muestran los resultados del análisis de metales pesados efectuado; saliendo los resultados dentro de los valores normales. Únicamente se evidenciaron valores levemente por encima de los límites normales en el caso de hierro en 3 de los pacientes evaluados, pero reporta el laboratorio que se debe a hemólisis de las muestras y que no es un dato significativo. Este resultado era el esperado en esta fase del proyecto; pues al momento las quince personas evaluadas no han tenido ninguna exposición importante a metales pesados, al igual que el resto de la Comunidad.

2,700

Cuadro 15: Resultados toxicológicos de metales pesados efectuados a quince adultos sanos de la Comunidad

Identificación del paciente	Plomo mcg%	Hierro mcg%	Cobre mcg%	Zinc mcg%	Mercurio mcg/L
Paciente (01)	3.00	113.30	85.80	56.00	0.85
Paciente (02)	4.00	132.40	93.80	67.00	1.06
Paciente (03)	4.00	154.30	86.00	56.00	1.16
Paciente (04)	2.00	147.80	82.20	95.80	0.99
Paciente (05)	14.40	65.10	60.28	88.20	1.37
Paciente (06)	4.40	154.30	100.40	79.80	1.09
Paciente (07)	3.60	154.80	78.10	95.60	1.25
Paciente (08)	3.00	244.00	96.20	86.00	1.45
Paciente (09)	1.00	144.40	95.60	76.80	1.09
Paciente (10)	2.00	122.20	94.80	70.60	2.89
Paciente (11)	3.00	192.00	73.80	84.80	2.54
Paciente (12)	1.00	151.50	85.20	75.80	1.60
Paciente (13)	2.00	152.90	66.20	85.00	1.02
Paciente (14)	3.00	249.10	96.40	100.40	1.12
Paciente (15)	1.50	146.60	76.40	68.00	0.81

Nota 1: Para proteger la confidencialidad de los pacientes, no se incluye el nombre. La identidad de cada paciente, se encuentra en el documento original.

Nota 2: Valores Normales:

Hierro: De 70 a 160 mcg%

Mercurio: Hasta 20 mcg/L

Cobre: De 70 a 160 mcg%

Zinc: De 50 a 120 mcg%

Plomo: En adultos hasta 40 mcg%

Fuente: Informe de Laboratorio de Toxicología, Informe No. L.7984.10.10 al L.7998.10.10, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de Toxicología, Universidad de San Carlos de Guatemala, fecha 28/10/2010 (11). Informes en Apéndice A.

XIII. IDENTIFICACION DE AREAS DE VULNERABILIDAD

A. Por susceptibilidad a la sequía y desertificación

El deterioro del medio ambiente y de la capacidad productiva del suelo, se observa por la deforestación de las zonas de vocación silvícola, estimándose que existen 120,000 hectáreas expuestas a erosión en todo el departamento de Santa Rosa, especialmente en áreas donde se sustituye el bosque por el cultivo limpio y por la utilización de prácticas agrícolas inapropiadas en suelos de vocación forestal. Los representantes de los COCODE, estiman que para San Rafael las Flores, 5,000 hectáreas están expuestas a erosión.

B. Por pobreza

En este municipio el nivel de pobreza general es de 50.8 por ciento y 7.1 por ciento de pobreza extrema. El índice de valor de brecha que le corresponde del total nacional es del 0.05 por ciento, es

2701

decir que, como mínimo San Rafael las Flores necesitaría una inversión aproximada de Q3, 999,367.8 para que la población pobre del municipio salga de la línea de pobreza general y una inversión de Q150, 329.9, para salir de la extrema pobreza; según se indica en la ERP para Guatemala, de noviembre 2,001. (1)

Casi la totalidad de la población depende económicamente del cultivo del café en las diferentes actividades de la cadena del proceso de su producción y comercialización, ya sea en condición de propietarios de las plantaciones, industrializadores, trabajadores y comercializadores, etc. Con la caída de los precios en el mercado internacional, la dependencia de la venta en fresco, los altos costos de producción debido al uso excesivo de químicos, la baja tecnificación del cultivo y otras variables económicas; la población en general está atravesando serias dificultades para sobrevivir (1).

No se vislumbra una solución fácil al problema de la pobreza en este municipio, porque sus habitantes son en su mayoría agricultores de subsistencia viviendo en comunidades aisladas que carecen de servicios sociales. La baja productividad se debe al sistema de tenencia de tierra, la sequías, la erosión de los suelos, alto costo de los insumos agrícolas y a la falta de formación técnica de los agricultores (3).

C. Por amenaza por heladas:

Según el programa de emergencia por desastres naturales SIG-MAGA, San Rafael las Flores presenta un índice de amenaza de heladas de 0.959 por ciento, que es bastante bajo, sin embargo no se descarta esa amenaza.

D. Por grupo étnico

En este municipio, la población se declara no indígena, sin embargo, se encuentran viviendo 13 familias indígenas provenientes de los departamentos de Quiché y Jalapa, que según los pobladores, son personas que viajaron en época de cosecha de café y se quedaron residiendo, porque encontraron alguna oportunidad de negocio, sobre todo venta de artículos de primera necesidad.

E. Por grupos de edad

La población de San Rafael las Flores es una población joven como se mencionó anteriormente, el grupo más vulnerable lo forman los menores de 5 y los mayores de 65 años, de los datos de la estructura de la población por edad se calcula que el 19.36 %, es la población de mayor riesgo por características propias de la edad.

2,702

F. Por área de residencia

Según el Censo 2002 de la Dirección de Área de Salud, la población urbana del municipio era de 23.8 por ciento y la población rural de 76.2 por ciento. Es importante poner atención al crecimiento de la población en la cabecera municipal, debido a que se están presentándose problemas de sobre población y han comenzado a evidenciarse limitaciones en cuanto al acceso a los diferentes servicios.

G. Por crecimiento de la población

Los datos sobre el crecimiento de la población del municipio de San Rafael las Flores, no son exactos, mientras la dirección del área de salud considera que éste se encontraba alrededor de 3.4% en el año 2002, SEGEPLAN (2), ha estimado que la población crece a una tasa de 2.5 % anual, lo cual significaría un comportamiento similar a la tasa de país. Si este comportamiento se mantiene estable, la población proyectada para el año 2015 será de 12,513 personas entre hombres y mujeres, concentrada en el área rural, lo que implica que se tendrá una densidad poblacional de 150 habitantes por kilómetro cuadrado, para quienes deberán prestarse los servicios públicos y privados. (6)

Cuadro 16: Proyecciones de población según sexo y área, según año

Año	Total	Hombres	Mujeres	Área urbana	Área rural
2,002	9,078	4,766	4,312	2,903	6,175
2,003	9,308	4,885	4,420	2,976	6,329
2,004	9,538	5,007	4,531	3,050	6,488
2,005	9,776	5,132	4,644	3,126	6,650
2,006	10,020	5,260	4,760	3,204	6,816
2,010	11,060	5,806	5,254	3,537	7,523
2,015	12,513	6,569	5,944	4,002	8,511

Fuente: ERP, San Rafael las Flores, 2003 (1)

H. Por Migración interna y externa

La inmigración se ha dado en las épocas de cosecha de café, cuando habitantes de otros departamentos llegan a realizar trabajos agrícolas, (corte y limpia) y algunos se han quedado a residir en el municipio.

En cuanto a emigración, parte de la población, sobre todo entre adolescentes, jóvenes y adultos emigran a la cabecera departamental o a la ciudad capital en busca de oportunidades de estudio o de trabajo.

Los representantes de los COCODEs informan que el estimado de originarios del municipio de San Rafael las Flores, que residen en Estados Unidos, es de entre 2,000 y 3,000 personas.

21703

I. Por salud de la población

Según el perfil epidemiológico del municipio de San Rafael las Flores, las enfermedades prevenibles por vacunación, no son un problema de salud para la población, en cambio infecciones respiratorias agudas y las enfermedades transmitidas por alimentos y agua, son las principales causas de atención médica para los habitantes del municipio. (3)

No obstante la carga que significan las enfermedades transmitidas por alimentos y agua, no hay información específica sobre agentes microbiológicos, químicos o tóxicos relacionados con la calidad del agua, a excepción de la amebiasis como causa de morbilidad en el grupo materno. Las enfermedades de la piel, las micosis y las alergias, son problemas de salud que merecen vigilancia detallada, pues son problemas relacionados con la disponibilidad de agua y la calidad de la misma (6)

J. Por servicios de salud

En San Rafael las Flores se ha ampliado la cobertura de los servicios de salud a través de la implementación del Sistema Integrado de Atención en Salud (SIAS), incorporando a las comunidades organizadas y a las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) en la prestación de los servicios de salud, sin embargo, son insuficientes para cubrir la demanda en el municipio, debido a que el centro de salud, los puestos de salud, los centros de convergencia y las unidades mínimas de salud no están equipadas, carecen de personal permanente y medicamentos.

XIV. CONCLUSIONES

En forma general, al analizar todas las fuentes de consulta utilizadas, se encuentra que los datos para construir una línea basal son contradictorios o insuficientes, debido al subregistro y a las diversas fuentes de consulta.

El perfil de la salud del municipio de San Rafael las Flores, está determinado por las características propias del desarrollo general del lugar, que producen índices de pobreza y de pobreza extrema, por arriba del índice nacional.

La población total del municipio San Rafael las Flores, es una población joven, en las edades de 5 a 44 años se concentra el 68.6%, es decir población con necesidades de escolaridad y fuentes de trabajo.

En cuanto a las condiciones de salud, se puede concluir que las enfermedades prevenibles por vacunación no representan un problema para la población, pero las primeras causas de morbilidad se

2704

deben a infecciones respiratorias agudas y a enfermedades transmitidas por agua y alimentos, problemas prevenibles más que con medicamentos con intervenciones de saneamiento ambiental y educación. Las enfermedades de la piel representan porcentajes importantes en la morbilidad del municipio, pero hace falta especificidad diagnóstica.

Las enfermedades transmitidas por vectores no aparecen en las causas de morbilidad del municipio, sin embargo se menciona un aumento importante de los casos de dengue para este año 2010. El municipio de San Rafael las Flores tiene el segundo índice de infestación por triatoma dimidiata para el departamento de Santa Rosa, lo que significa que la enfermedad de Chagas es un problema de salud importante por la severidad y cronicidad de la enfermedad en quienes la padecen. Así también refleja las condiciones de pobreza aunadas a las climáticas a las que está expuesta esta población.

Respecto a causas de mortalidad, no obstante, tener una tasa de crecimiento de la población del 2.5% anual, en el municipio de San Rafael las Flores, se observa un incremento importante de la violencia como causa de mortalidad general.

La vulnerabilidad de la población de San Rafael las Flores, está determinada por un complejo entrecruzamiento de variables sociales y geográficas. El riesgo de la cubierta vegetal del suelo y las fuentes de agua, está directamente relacionado con la seguridad alimentaria de la población, por lo que los datos descritos deben considerarse indicadores de alarma para la sobrevivencia de la población del municipio San Rafael las Flores.

En cuanto a los resultados de análisis de metales pesados (plomo, hierro, cobre, zinc y mercurio) efectuados a quince adultos sanos en el mes de octubre del presente año, miembros de la comunidad y a la vez colaboradores de Minera San Rafael; se encuentran dentro de los valores normales. Este resultado era el esperado en esta fase del proyecto; pues al momento las quince personas evaluadas no han tenido ninguna exposición importante a metales pesados, al igual que el resto de la Comunidad. Sería muy recomendable efectuar un seguimiento longitudinal a estas mismas 15 personas, con el fin de vigilar cualquier cambio en su salud, y específicamente en la concentración de metales pesados evaluados actualmente, conforme se vayan desarrollando las diferentes fases del Proyecto; pues constituirían un indicador biológico útil de pre exposición y exposición.

No existen mediciones recientes sobre caudal de las fuentes de agua, sobre análisis de suelos, como tampoco sobre la calidad del agua para consumo humano (análisis químico, biológico y toxicológico), hace falta documentar los problemas para la salud relacionados con el uso del agua y su calidad, en el corto, mediano y largo plazo.

2705

XV. ABREVIATURAS UTILIZADAS

1. IGN: Instituto Geográfico Nacional
2. MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
3. INE: Instituto Nacional de Estadística
4. OPS: Organización Panamericana de la Salud
5. COCODE: Consejos Comunitarios de Desarrollo
6. ERP: Estrategia de Reducción de la Pobreza
7. ERPM: Estrategia de Reducción de la Pobreza Municipal
8. IDH: Índice de Desarrollo Humano
9. ASIS: Análisis de la Situación de Salud
10. ETV: Enfermedades transmitidas por vectores
11. SESAN: Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
12. PEC: Programa de Extensión de Cobertura
13. CAP: Centro de Atención Médica Permanente
14. EPS: Ejercicio Profesional Supervisado
15. IGSS: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
16. FODA: Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas
17. SIAS: Sistema integrado integral de atención en salud
18. ONG: Organización no gubernamental
19. USAC: Universidad de San Carlos de Guatemala

2706

XVI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. Estrategia de reducción de la pobreza municipal (ERPM) de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa. Septiembre 2003, 78 páginas. Visitado el 13 de octubre 2010, disponible en:
http://sinit.segeplan.gob.gt/images/Textos/RedPob/ERPM_SR_SRF.pdf
2. SEGEPLAN. Estrategia de Reducción de la Pobreza, municipal. Visitado el 13 de octubre de 2010. 4 pantallas, disponible en:
http://sinit.segeplan.gob.gt/index.php?option=com_content&task=view&id=471&Itemid=45
3. Mora Rivera, Ronald Omar. Análisis de salud 2007 - 2009, San Rafael Las Flores. Octubre 2010. 27 páginas.
4. Entre Mares de Guatemala, S.A. Diagnóstico Comunitario 2010, San Rafael las Flores, Santa Rosa. Guatemala 2010
5. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Informe Regional sobre Desarrollo Humano para América Latina y el Caribe 2010. romper la transmisión intergeneracional de la desigualdad: Costa rica septiembre, 2010. 210 pp, visitado el 10 octubre 2010, disponible en:
www.idhalc-actuarsobreelfuturo.org/site/los_idh.php
6. Organización Panamericana de la Salud. OPS. Situación de Salud en las Américas. Indicadores Básicos 2009. 12 pp. Visitado el 10 enero 2010, disponible en:
new.paho.org/hq/index.php?gid=3051&option=com_docman.
7. Castro rosario, Pérez Rubén. Saneamiento rural y salud. Guía para acciones a nivel local. Organización Panamericana de la Salud. Guatemala, diciembre 2009, pp10-49.
8. Moscoso Virginia, Flores Carlos. El Sistema de Salud en Guatemala. 3 Retratos de muertes evitables. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Guatemala, agosto 2008. 77 pp
9. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. Guatemala: ¿Una economía al servicio del desarrollo humano? Informe Nacional de Desarrollo Humano 2007/2008 II. Guatemala septiembre 2008. 208 pp

2707

10. Berumen, Sergio. Construcción Y Análisis del Índice de la Calidad de Vida en Guatemala (PQLI). Estudios Económicos de Desarrollo Internacional. AEEADE. Vol. 4-2 (2004). Visitado el 18 de octubre de 2010, disponible en:
<http://www.usc.es/~economet/reviews/eedi424.pdf>

11. *Informe de Laboratorio de Toxicología, Informe No. L.7984.10.10 al L.7998.10.10, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de Toxicología, Universidad de San Carlos de Guatemala, fecha ingreso 21/10&2010 y fecha de entrega 28/10/2010.*

2408

**ENFERMEDADES TRANSMISIBLES, SALUD
MENTAL Y EXPOSICION A CONTAMINANTES
AMBIENTALES**

**ELABORADO POR DR. RONALD OMAR MORA RIVERA
ESPECIALISTA EN EPIDEMIOLOGIA DE CAMPO**

San Rafael las Flores Mayo del 2,011

2709

ANTEPROYECTO

**ENFERMEDADES TRANSMISIBLES, SALUD MENTAL Y EXPOSICION
A CONTAMINANTES AMBIENTALES EN POBLACIONES ALEDAÑAS
AL PROYECTO TUNELES DE EXPLOTACION MINERA OSIS, SAN
RAFAEL LAS FLORES SANTA ROSA, ANTES DE LA FASE DE
EXPLOTACION, GUATEMALA, JULIO DEL 2,011**

INDICE

Contenido

- I. INTRODUCCION:..... 4
- II. ANTECEDENTES: 5
- III. OBJETIVOS..... 6
 - OBJETVOS GENERALES 6
 - OBJETIVOS ESPECIFICOS 6
- IV. METODOLOGIA:..... 7
 - DISEÑO DEL ESTUDIO 7
 - UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA 7
 - INTRUMENTOS DE INVESTIGACION 8
 - DESARROLLO DEL PROYECTO 8
 - GRONOGRAMA 9
 - DISEÑO DE ANALISIS..... 9
- V. IMPLICACIONES ETICAS 9
- VI. ORGANIZACIÓN 10
 - Coordinador Medico: 10
 - Asistente Medico: 10
 - Técnicos de campo:..... 10
 - Representantes de vecinos..... 10
 - Representante de los trabajadores del proyecto: 10
 - Representante de municipalidad 10
 - Psicólogos: 10
- VII. PRESUPUESTO Y FINACIAMIENTO 11
- VIII. BIBLIOGRAFIA..... 13

I. INTRODUCCION:

San Rafael Las Flores, es uno de los municipios ubicados en el norte del departamento de Santa Rosa. La Cabecera Municipal dista 52 Kilómetros de la cabecera departamental y a una distancia de 98 Kilómetros de la Ciudad capital de Guatemala. El Municipio limita al Norte y al Oeste con el municipio de Mataquescuintla, al Este con el municipio de San Carlos Alzatate, ambos del Departamento de Jalapa; Al Sur con el municipio de Casillas, del Departamento de Santa Rosa. Según el Instituto Geográfico Nacional (IGN) el municipio tiene una extensión territorial de 84 Km cuadrados, mientras que el Instituto Nacional de Estadística (INE) le atribuyen una extensión de 85.2 Km cuadrados, con lo que el municipio abarca el 3% de área total del Departamento de Santa Rosa.

San Rafael Las Flores es un Municipio con población Joven, con necesidades de escolaridad y fuentes de trabajo; y con nivel de pobreza importantes. El nivel de pobreza y pobreza extrema es mayor que en la cabecera departamental y que el país en general. El Índice de Desarrollo humana y de salud se encuentran por debajo del promedio nacional. Las principales necesidades insatisfechas de la población son hacinamiento, mala calidad de vivienda, ausencia de servicios sanitarios, Población con escolaridad insuficiente y pobre ingreso familiar.

En febrero del año 2,011 se notifica a la entidad MINERA SAN RAFAEL, SOCIEDAD ANONIMA. La resolución de la DIRECCION GENERAL DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES, sobre la aprobación del proyecto TUNELES DE EXPLOTACION MINERA OASIS, El Cual se encuentra ubicado en El Municipio de San Rafael Las Flores, en el Departamento de Santa Rosa, en Guatemala. Considerado como uno de los más importantes del país por su yacimiento de plata. Este proyecto constituye una gran posibilidad de desarrollo económico y social para la región, sin embargo existe la duda en algunas instituciones y la sociedad civil, sobre el riesgo de que el desarrollo de la actividad minera ocasione graves consecuencia en el medio ambiente y en la salud de las poblaciones residentes dentro del área de influencia.

Por ello, se hace necesario establecer la situación inicial del escenario y caracteriza en forma más precisa a la población aledaña al proyecto minero, lo cual servirá como punto de comparación a futuras evaluaciones destinadas ya sea a determinar el alcance de los objetivos o a reformularlos con miras de ganar mayor pertinencia, eficacia, eficiencia y sostenibilidad potencial en medio ambiente ambiental.

II. ANTECEDENTES:

La historia recoge desde sus albores que ciertas actividades laborales son lesivas para la salud. La intoxicación por metales pesados y otros compuestos químicos no están exentos de ellos. Hipócrates y Galenos enseñaban a sus alumnos que para hacer un mejor diagnóstico de las entidades clínicas debían preguntar siempre la profesión del paciente pues relacionaba ciertas enfermedades con determinados oficios.

En un principio el médico se dedica a investigar la actividad laboral con el fin de curar la enfermedad; es decir, recuperar al hombre. Posteriormente el médico empezó a penetrar en la fábrica para estudiar las condiciones que debía poseer un obrero, para que, colocado en determinado puesto de trabajo, aportara un mayor rendimiento. A menudo estos estudios no se realizaban en el lugar de trabajo, sino, lejos de él, del obrero y del taller.

Las enfermedades causadas por la exposición a polvos minerales persisten en países tanto desarrollados como en desarrollo, a pesar de los considerables conocimientos de que se dispone acerca de los medios para prevenirlas. La prevención de estas enfermedades puede conseguirse mediante la aplicación de técnicas de ingeniería que limitan la exposición de los trabajadores y poblaciones aledañas a estas sustancias tóxicas. Esas tecnologías pueden complementarse con estrategias administrativas así como con el uso de equipos de protección personal. En una distribución óptima de los recursos de salud se insistirá en la prevención primaria mediante el control de la exposición. La detección y la vigilancia médicas son estrategias secundarias que, no obstante, forman parte integral de los programas de prevención de enfermedades.

III. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- ✓ Determinar el perfil epidemiológico de la población aledaña al proyecto TUNELES DE EXPLORACION MINERA OASIS, en San Rafael Las Flores Santa Rosa.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Evaluar el desarrollo psicomotor, coeficiente intelectual y niveles de ansiedad y depresión en la población pediátrica aledaña al proyecto minero.
- ✓ Determinar la presencia de enfermedades transmisibles en pobladores aledaños al proyecto minero.
- ✓ Determinar la presencia de metales pesado en pobladores aledaños al proyecto minero.

IV. METODOLOGIA:

DISEÑO DEL ESTUDIO

Sera un estudio descriptivo de corte transversal que se realizara en el segundo semestre del año 2,011, en las comunidades: Las Nueces, Los Planes, El Fucio, El Volcancito, El Quequexque, Sabana Redonda, Estanzuelas, San Juan Bosco, La Cuchilla y San Rafael Las Flores (Casco Urbano), las cuales son comunidades aledañas al proyecto minero Túneles de explotación minera Oasis, en donde se reporta una población de 8,799.

UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA

Se realizara un muestreo aleatorio simple con distribución uniforme teniendo en cuenta una prevalencia máxima a la exposición del 50%, una precisión del 5% con un nivel de confianza del 95%, además se considerara un incremento del 20% por perdida o rechazo, obteniendo un tamaño muestral de 242 personas. Utilizando la fórmula siguiente para determinar el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

Donde: $n_0 = \frac{Z^2 P (1-p)}{E^2}$

Se incluirán a los individuos mayores de un año con un tiempo mínimo de seis meses de residencia en el área de influencia del proyecto, que aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado, en el caso de de los menores de 18 añoso se obtuvo la autorización del padre o tutor, según corresponda.

INTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Se diseñara un instrumento para la recolección de datos de cada uno de los individuos que se incluyan en el estudio, este estará constituido principalmente por datos generales de la persona. También se diseñara una hoja de consentimiento informado con el fin que la persona autorice que se le realicen las pruebas, y por ulmo se elaborara una boleta de ordenes de laboratorio. Estos instrumentos estarán sujetos a evaluación previa a usar en el estudio.

En las pruebas psicométricas se utilizaran los test ya abalados mencionados con anticipación.

DESARROLLO DEL PROYECTO

A cada persona que acepte participar, se le extraerá una muestra de sangre venosa, y se solicitara una muestra de orina que serán transportados en cadena de frio a los laboratorios que serán escogidos para este fin, en ellos se procesaran las muestras de sangre para determinar marcadores serológicos de enfermedades infecciosas (VHI, SIFILIS, HEPATITIS B Y C, ENFERMEDAD DE CHAGAS, Helicobacter Pylori).

En el laboratorio químico toxicológico que se determine, se medirá la concentración de Plomo, Zinc, Hierro y cobre en sangre; así como Bismuto, Antimonio, arsénico y mercurio en orina se considerara presencia de metales pesados cuando la concentración de plomo fuese de mayor de 10 microgramo por litro, cadmio mayor de 1 microgramo por litro, arsénico mayor de 100 microgramos por litro y mercurio mayor de 5 microgramos por minuto.

Se evaluara el desarrollo psicomotor de niños menores de tres años usando el TEPSI calificando a los niños en estado normal, riesgo o déficit, el coeficiente intelectual se medirá a los niños de tres a 12 años con la prueba de Stanford-Binet siendo clasificados en retardo mental leve, fronterizo, normal bajo, normal, normal superior o superior. En los mayores de 12 años

se evaluarán los niveles de ansiedad y depresión con las escalas de Zung y se clasificaron en intensa, leve, moderada, normal o no presenta. Finalmente, se medirá la violencia familiar con un instrumento que indica consumo de alcohol del jefe del hogar, maltrato, violencia y no violencia.

GRONOGRAMA

actividad	Abril	Mayo	Junio	julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Diciem.
Elaboración de anteproyecto									
Fonación de comité de seguimiento al estudio									
logística del estudio									
Realización de la validación de instrumentos y pruebas									
Elaboración del estudio									
Revisión y corrección de la información									
Clasificación y tabulación de los datos									
Elaboración de cuadros y graficas									
Elaboración y entrega de informe final									
Aprobación de informe final									
Socialización de resultados									
Publicación de estudio									

DISEÑO DE ANALISIS

Los datos serán ingresados a una base de Axel y procesados con el paquete estadístico Epi-info versión 3.5, En el análisis descriptivo para variables numéricas se obtendrán medias y desviaciones estándar, para variables categóricas se obtendrán proporciones y porcentajes

V. IMPLICACIONES ETICAS

Las personas serán debidamente informadas sobre el propósito de la investigación, siendo la decisión de participar autónoma y respaldada por la firma de un consentimiento informado. Con respecto a la población menor de 18 años que participara en el estudio se solicitara por escrito a los padres el permiso

correspondiente Los resultados obtenidos serán entregados individualmente a cada participante.

VI. ORGANIZACIÓN

Se organizara un equipo técnico clínico, que sea constituido por el siguiente personal: Coordinador Médico, Asistente médico. Técnicos de campo, representante de vecinos, Representante de los trabajadores del proyecto y psicólogos/gas.

Coordinador Medico: con la categoría de Medico/ca y Cirujano/na, con post-grado en epidemiología o Salud pública. Sera el encargado de coordinar todas las actividades relacionadas con el estudio, convocar a reuniones al equipo técnico, velar por que se cumplan los tiempos del estudio y oficializar la información.

Asistente Medico: Con la categoría de Medico/ca y Cirujano/na, con post-grado en epidemiología o Salud pública). Sera el encargado de coordinar todas las actividades de campo.

Técnicos de campo: estará conformados por Encuestadores y técnicos en laboratorio clínico y/o auxiliar de enfermería. Sera los encargados de realizar el trabajo de campo, que consistirá en solicitar las autorizaciones, realizar las encuestas y tabularla en el caso de los encuestadores y los técnicos en laboratorio y/o auxiliares de enfermería se encargaran de la toma de la muestra.

Representantes de vecinos: idealmente una persona que tenga un nivel medio de preparación (maestro, bachiller, secretaria o contador). Su trabajo consistirá en verificar todos los procedimientos sean transparentes y según lo planificado.

Representante de los trabajadores del proyecto, Minera San Rafael: Persona que será escogida por la empresa como contraparte para realizar las mismas actividades que realiza el representante de los vecinos.

Representante de municipalidad: Persona que será escogida por la empresa como contraparte para realizar las mismas actividades que realiza el representante de los vecinos y el trabajador de la minera San Rafael.

Psicólogos: Se encargaran de realizar todo lo relacionado con las pruebas psicométricas.

Este equipo será el encargado de darle viabilidad a todo el proceso y garantizando que el estudio estará apegado a las más estrictas normas científicas y éticas. Se encargara también de socializar frecuentemente cada una de las etapas del proceso

de investigación, a la empresa y la población. El equipo completo participara en todas las etapas de la investigación.

VII. PRESUPUESTO Y FINACIMIETO

El presupuesto del estudio dependerá de dos aspectos específicos 1.- tamaño de la muestra y 2.- el tiempo en que se realizara el estudio, contando con los rubros siguientes:

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	MATERIAL Y EQUIPO				
1.1	lapiceros	caja	5	12.00	60.00
1.2	lápices	caja	5	24.00	120.00
1.4	tablas Shannon	tabla	10	25.00	250.00
1.5	mochilas		15	30.00	450.00
1.6	gorras		15	30.00	450.00
1.7	uso de internet	uso	1	800.00	800.00
1.8	hojas en blanco	resmas	4	50.00	200.00
1.9	impresiones		3000	0.35	1,050.00
1.10	fotocopia		500	0.25	125.00
1.11	archivos		3	150.00	450.00
1.12	marcadores	caja	2	30.00	60.00
1.13	carnet de identificación		15	50.00	750.00
1.14	capas		15	50.00	750.00
2	PRUEBAS DE LABORATORIO				
3	• METALES PESADOS				
3.1	Bismuto, Antimonio, Arsénico y mercurio	prueba	242	316.00	76,472.00
3.2	Cobre	prueba	242	401.00	97,042.00
3.3	Hierro	prueba	242	401.00	97,042.00
3.4	Zinc	prueba	242	401.00	97,042.00
3.5	Plomo	prueba	242		

Enfermedades Transmisibles, salud mental y exposición a contaminantes ambientales

				401.00	97,042.0
4	• ENFERMEDADES INFECCIOSAS				
4.1	VIH	prueba	242	50.00	12,100.00
4.2	sífilis	prueba	242	50.00	12,100.00
4.3	hepatitis B	prueba	242	100.00	24,200.00
4.4	hepatitis C	prueba	242	160.00	38,720.00
4.5	enfermedad de Chagas	prueba	242	160.00	38,720.00
4.6	Helicobacter Pylori	prueba	242	50.00	12,100.00
5	PAGO DE ASESORAMIENTO	meses	5	30,000.00	150,000.00
6	COMBUSTIBLE	Galones	600	40.00	24,000.00
7	ALQUILER DE VEHICULO	días	60	100.00	6,000.00
8	VIATICOS	días	60	50.00	3,000.00
9	EXTIPENDIO				
9.1	Representante de los trabajadores del proyecto	días	20	50.00	1,000.00
9.2	Representante de municipalidad	días	20	50.00	1,000.00
9.3	Representantes de vecinos	días	20	50.00	1,000.00
10	SUELDOS				
10.1	Asistente Medico	meses	5	10,000.00	50,000.00
10.2	Psicólogos	meses	4	10,000.00	40,000.00
10.3	técnicos de campo	meses	4	3,000.00	12,000.00
11	COMUNICACIÓN Y DIFUSION	meses	5	500.00	2,500.00
	Costo Directo			57,581.60	898,595.00
	Administración				5,000.00
	Imprevistos				5,000.00
	IVA sobre utilidad	12%			22,000.00
	TOTAL PRESUPUESTO			57,581.60	930,595.00

El estudio será financiado en su totalidad por MINERA SAN RAFAEL S.A

Enfermedades Transmisibles, salud mental y exposición a contaminantes ambientales

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Arduz, Gaston. **La minería de Potosí en la segunda mitad del Siglo XVII.** Ensayo. 97-114.1985.
2. Astete J, Gastañaga M. **Enfermedades Trasmisibles, salud mental y exposición a contaminantes ambientales en poblaciones aledañas al proyecto minero las Bambas, antes de la fase de explotación,** Perú 2,006.
3. Festerazzi A, Rodriguez A, Lotero J. **Epidemiología de los trastornos de ansiedad y depresión en adolescentes de un población rural.** Rev Posg Catedr Med. 2,008;184:4-9.
4. La Minería en México, **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática,** México: INEGI 1,996.
5. Mejía J, Carrizales L. **Un método para la evaluación de riesgo para la salud en zonas Mineras.**
6. Mora Rivera, Ronald Omar, **Análisis de la situación de salud 2,007-2,009, San Rafael Las Flores,** Octubre 2,010. 27 páginas.
7. Organización Panamericana de la Salud. **Guía para el control de calidad de la serología para la detección de infecciones transmitidas por transfusión.** OPS: 1,993.
8. **Plan de Desarrollo Municipal,** San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Guatemala. SEGEPLAN, 2,010.
9. R. Kunannayagam, G. McMahon. **La minería y la reducción de la pobreza,** Agosto 2,000.
10. Robaina C, Rogaina F. **La epidemiología ocupacional y países en desarrollo,** Rev. Cubana Med cen integral, 2,004.

272

**RESPUESTAS A AMPLIACIONES DEL MARN:
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
"PROYECTO MINERO ESCOBAL"**

San Rafael Las Flores, Santa Rosa, Guatemala

Septiembre de 2011

Preparado por:

CONSULTORÍA Y TECNOLOGÍA AMBIENTAL, S.A.

México & Centro América
Tel.: (502) 2431-8102, (502) 2431-8103

Solicitado por:

MINERA SAN RAFAEL, S.A.

Guatemala

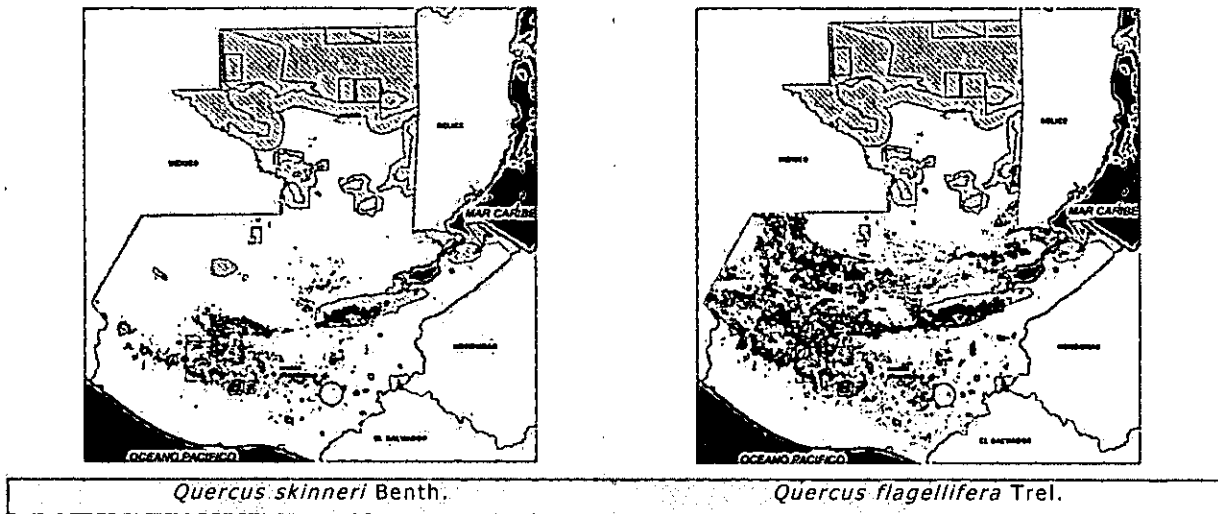
2723

Pregunta 2

El género *Quercus* o comúnmente llamado "encino" está compuesto por especies que habitan en la ecorregión de Bosques de Pino-Encino; esta ecorregión toma su nombre por la asociación vegetal dominante de especies de *Pinus spp.* y *Quercus spp.*, que ocupa el rango altitudinal de 600 a 2,300 metros sobre el nivel del mar (msnm). En términos geográficos abarca desde el centro y Sur de Chiapas (México) hasta el Noroeste de Nicaragua.

En Guatemala, y específicamente en el área del proyecto, no se registran especies endémicas del género *Quercus spp.* (encino), ya que para América el centro de diversidad del género se encuentra en México¹. En Guatemala se registran un total 35 especies de amplia distribución a lo largo de la ecorregión de bosque de Pino-Encino. En la línea base de biología terrestre realizada en el área del Proyecto Minero El Escobal, se registraron 7 especies del genero *Quercus*, estas especies son: *Quercus brachystachys* Benth., *Quercus crispifolia* Trel. *Quercus flagellifera* Trel. *Quercus oocarpa* Liebm., *Quercus peduncularis* Née, *Quercus skinneri* Benth. y *Quercus tristis* Liebm. En la Figura 1 se muestra, como ejemplo, la distribución de dos (2) especies de *Quercus* que se encuentran registrados en el área del proyecto, la figura tiene como objetivo ejemplificar la distribución de las especies de *Quercus* en Guatemala.

Figura 1: Ejemplo de distribución de especies del genero *Quercus* en Guatemala.



El punto amarillo muestra la ubicación del Proyecto Minero El Escobal. Fuente: Conservation International/Wildlife Conservation Society, 2007.

¹ Valencia, S. Diversidad del Genero *Quercus* (FAGACEAE) en México. Bol.Soc.Bot. Méx. 75:33-53. 2004. México.

Para la conservación de las especies de *Quercus* spp. se implementará un plan de manejo que propone la protección, propagación y conservación de las especies de *Quercus* del Proyecto, y que consta de las siguientes actividades: Inventario de especies taladas, Establecimiento de áreas específicas y un vivero forestal. El plan de manejo de *Quercus* se realizará durante la fase construcción, operación y cierre de la mina, y deberá continuarse con el monitoreo que permita evaluar los impactos y establecer medidas preventivas y correctivas en caso de ser necesario.

Inventario de especies taladas

Por medio de una cartilla que incluya las especies de *Quercus* y *Pinus*², el personal del departamento de Ambiente de la Empresa, realizará el conteo de las especies que serán taladas, para obtener un registro de las especies y cantidad de individuos talados. Esto permitirá reforestar con la misma proporción de especies que serán taladas durante las fases del proyecto.

Establecimiento de las áreas específicas

El establecimiento de las áreas específicas tiene como objetivo proteger las especies de los remanentes boscosos encontrados en el área del proyecto. Estas serán áreas representativas del bosque de pino-encino. El manejo del bosque garantizará también la recuperación de áreas intervenidas mediante el aporte de especies nativas de flora y fauna a partir de las actividades de reforestación y revegetación.

Vivero Forestal

El vivero forestal tiene la finalidad de la conservación y propagación del germoplasma *in situ* de las especies del área, en especial especies arbóreas como *Quercus* y *Pinus*. El germoplasma que utilizaremos para la propagación de especies serán semillas y plántulas, además, será *in situ* porque así las especies a conservar se mantienen en su sitio de origen y proveen de los genes que se encuentran en estas poblaciones de individuos de *Quercus* y *Pinus*.

El desarrollo de esta actividad se realizará de la siguiente manera:

² Solamente se registró una especie de pino (*Pinus oocarpa* Schiede ex Schltdl.). Esta especie no se encuentra en listados de protección especial de CONAP y CITES, pero por ser abundante e importante en la flora nativa del área del proyecto se incluye en el plan de manejo.

2725

a) Recolección de semillas y plántulas³

Por medio del departamento de Ambiente se capacitará al personal de la Empresa, para reconocer y almacenar las semillas y plántulas de las especies de *Quercus* (encino) y *Pinus* (Pino). El personal utilizará una cartilla para la identificación de las especies, con la cual reconocerá la especie de la cual colecten semillas y/o plántulas. La recolección de semillas y plántulas permitirá almacenar y propagar con el germoplasma obtenido de los árboles que se encuentren en el área del proyecto.

b) Vivero

El sembrado de semillas y plántulas de *Quercus sp.* y *Pinus sp.* se realizará en el vivero el cual contará con las condiciones adecuadas para la germinación y desarrollo de los individuos.



Fotografía 1: Siembra de *Quercus sp.* en vivero

³ Plántulas: Plantas pequeñas, que generalmente son el resultado de la germinación de una semilla o del enraizamiento de un esqueje, en sus primeras semanas.

c) Reforestación

La reforestación se realizará cuando los individuos de *Quercus* y *Pinus* estén en una fase apta para ser transplantados en las áreas con mayor pérdida de la cobertura vegetal. Esto contribuirá con el plan de reforestación, el cual se hará de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Bosques (**INAB**).

Pregunta 3.

Se establecerán tres áreas para manejo de Flora y Fauna y dos áreas para reforestar, con el objetivo de mantener la conectividad ecológica de los ecosistemas. Dichas áreas se ubicaron en función de la cobertura forestal y disponibilidad de hábitat actual y con el objetivo de que no se traslapen con las áreas a ser intervenidas por el Proyecto. Dichas áreas serán zonas de manejo durante todas las fases del Proyecto, con el objetivo de garantizar la conectividad ecológica que actualmente existe. Estas áreas serán monitoreadas durante las diferentes fases del Proyecto, con la finalidad de ser áreas indicadoras, que puedan medir el cambio o impacto que pudiera ocurrir durante las diferentes actividades del Proyecto.

A continuación se describe un cronograma general:

- **Año 0:** según la disponibilidad de cobertura forestal, se establecerán tres áreas permanentes que pueden mantener la conectividad ecológica de los ecosistemas presentes (Bosque húmedo subtropical templado (Bhs-t). Estas áreas, serán monitoreadas durante las diferentes fases del proyecto: Construcción, Operación y Cierre.
- **Año 5:** Las áreas permanentes servirán como reservorio para el manejo de especies de flora y fauna. Las especies de movilización limitada como vida acuática, herpetofauna y flora, serán reubicadas basadas en los programas en el Plan de Manejo y las especies de amplios rangos de acción (avifauna y mastofauna) que actualmente habitan en el área de proyecto, serán monitoreadas en función de su desplazamiento.
- **Año 10:** En las áreas de minado habrá migración natural de las especies de amplios rangos de acción hacia las áreas permanentes de manejo. Para las especies de aves se monitoreará a los individuos de las familias Falconidae, Accipritidae, Parulidae, en especial las especies migratorias. Mientras que para el grupo de los mamíferos se monitoreará a *Peromyscus gymnotis* (raton) y *Neotoma mexicana*, (rata) dado que su rango de acción permitirá medir su desplazamiento y debido a que los requerimientos de hábitat de dicha especie son particulares. Para las especies de movilización lenta, serán reubicadas (epífitas, flora, anfibios y reptiles). En

2728

especial énfasis las especies de ranas: *Ptychohyla euthysanota* y *Plectrohyla guatemalensis* y de reptiles, las lagartijas *Sceloporus smaragdinus*, *S. acanthinus* y *Basiliscus vittatus*. Se propone que con esta migración, se mantenga la dinámica natural de las especies. Paralelamente, se estará llevando a cabo el monitoreo biológico en al áreas de manejo, en función de las especies indicadoras. En la figura 3, se muestra como ejemplo, la distribución actual de la lagartija *S. smaragdinus* y de la rana *P. guatemalensis*, con el objetivo de ilustrar su distribución, en función al área del proyecto.

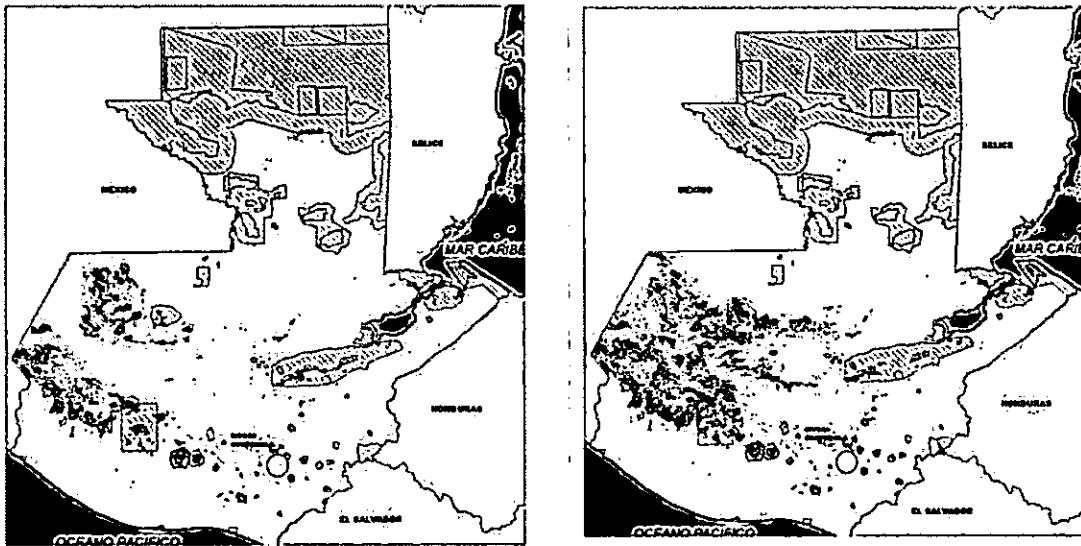


Figura 2: Mapas de distribución de *S. smaragdinus* (mapa a la izquierda) y *P. guatemalensis* (mapa a la derecha) en Guatemala

El punto amarillo muestra la ubicación del Proyecto Minero El Escobal. Fuente: Conservation Internacional/Wildlife Conservation Society, 2007.

- **Año 15:** Conforme las áreas recuperadas, tengan los requerimientos de hábitat para las especies, la migración continuará, principalmente de las áreas de manejo hacia las áreas recuperadas. Esto se podrá medir, mediante el monitoreo biológico en las áreas de manejo se sigan desarrollando.
- **Año 22:** Conforme las áreas recuperadas se encuentren aptas para albergar de nuevo la flora y fauna, se espera que las especies de movilización limitada y las especies migrantes, regresen a las áreas recuperadas, con el objetivo de que en el futuro, se pueda restablecer la conectividad ecológica preexistente.

2728

Se presenta en la figura 4, un escenario que resume cómo podrá mantenerse la conectividad ecológica de las áreas para manejo de flora y fauna, así como la ubicación de las probables actividades que tendrá el Proyecto.



Figura 3: Propuesta de Conectividad Ecológica de las Áreas de Manejo de Flora y Fauna.

2278

Pregunta 4.

Se realizarán actividades de rescate y reubicación de epífitas⁴ en las áreas de trabajo (propiedad de la Empresa), donde la cobertura vegetal será removida. Con base a los registros de la línea Base de biología se incluirán individuos de las familias Cactaceae, Orchidaceae, Piperaceae y Araceae. Las bromelias, tillandsias y las orquídeas son muy evidentes debido a los colores que presentan, además son plantas con un rol ecológico importante y algunas de sus especies están incluidas en la LEA de CONAP. Las actividades de rescate deberán realizarse al momento de remover la cobertura, previo a la remoción de los árboles talados, y para esto se requiere que el personal a cargo⁵ realice una inspección en el sitio. Durante la inspección a realizar, se identificará y colectarán las especies epífitas (solamente las incluidas en la LEA de CONAP), en los árboles talados. Para retirar los ejemplares detectados, se deberá:

- a. Realizar un corte circundante sobre la corteza en su parte superficial para desprender el organismo completo;
- b. Colocar el ejemplar en una caja para su transporte y
- c. Registrar la especie del forofito⁶ sobre la que se colectaron.

Las especies colectadas serán llevadas a un vivero, donde serán almacenadas previo a su reubicación definitiva. En el vivero se utilizará sustrato como troncos a los cuales las epífitas se sujetarán. A continuación se muestra un ejemplo del tipo de vivero a construir para almacenar temporalmente las epífitas.



Fotografía 2: Epífitas en vivero, para almacenaje provisional

⁴ Epífita: Plantas que crecen sobre otras plantas, las cuales las utilizan como soporte y no para alimentarse de ellas.

⁵ Esta actividad estará a cargo de Personal del Departamento de Ambiente de MSR o personas designadas y capacitadas por ellos.

⁶ Especies vegetal, que sirve como hospedero a especies epífitas.

Posteriormente, las epífitas serán reubicadas a las áreas designadas para Manejo de Flora y Fauna, o reforestaciones dentro de la propiedad de la Empresa. De ser posible, se reubicarán las epífitas a hospederos de la misma especie de donde fueron colectadas. Posterior a su reubicación se realizará un monitoreo del vigor y grado de adaptación de las epífitas a su forofito. Este monitoreo será periódico y se llevarán registros mediante boletas de campo. A continuación se muestra un ejemplo de las epífitas reubicadas y el monitoreo de las mismas.



Fotografía 38 Reubicación de epífitas

Adicionalmente, se propone un plan de reforestación para las áreas con mayor pérdida de la cobertura vegetal con especies nativas, la utilización de "cercos vivos" con las especies arbóreas nativas de la región. El plan de reforestación se hará de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Instituto Nacional de Bosques (INAB). Cuando estas áreas se encuentren maduras, será posible reubicar epífitas a éstas áreas.

Pregunta 5.

Las especies *Begonia crassicaulis* Lindl., se encuentra en el apéndice 2 de CONAP, mientras que las especies *Dioscorea convolvulacea* Schltld. & Cham y *Ichnantus nemorosus* (Sw) Doll, se encuentran en el apéndice 3. Tomando en cuenta esto, se propone extraer de las áreas con posible actividad minera, a los individuos de éstas especies antes de iniciar el aprovechamiento forestal y durante el mismo. Las especies encontradas en las áreas de trabajo, serán traslocadas a las áreas de manejo propuestas. En todos los casos los contenedores y cajas deberá contar con una etiqueta visible que indique la especie que se está transportando además se llevará un registro de las especies que son traslocadas indicando el lugar y fecha de recolecta, el número de ejemplares y lugar de liberación⁷. Adicionalmente para las especies a continuación se plantean actividades específicas:

⁷ Instituto Nacional de Ecología. 2000. Manejo de Felinos. Dirección General de Vida Silvestre. SEMARNAT.

La especie *Begonia crassicaulis* Lindl., de la familia Begoniaceae, es una especie que debido a su tamaño y colorido es considerada ornamental. Debido a esta razón, ha sido aprovechada y depredada desmesuradamente, poniendo en riesgo sus poblaciones naturales. Debido al hábito de *B. crassicaulis*, es considerada hemiepífita, por lo que será protegida mediante el Plan de Manejo de Flora, y las actividades de rescate y reubicación. La especie *Dioscorea convolvulacea* Schlttdl. & Cham., de la familia Dioscoreaceae es una planta comestible (en algunos lugares de América latina) y comúnmente llamada "ñame". Es considerada típica de Bosques mesófilos, selvas altas sub-perennifolias, selvas medianas subcaducifolias, bosques de *Pinus* y vegetación secundaria.

Estas especies será protegida mediante el Plan de manejo de Flora y Fauna, específicamente en la fase de Educación Ambiental y Capacitación, ya que las mismas pueden ser utilizada con la finalidad de crear una alternativa de desarrollo para Proyectos Comunitarios. Previo a poder utilizarla con este fin, la Empresa deberá:

1. Evaluar su abundancia, para obtener semillas de ejemplares locales,
2. Realizar pruebas de rendimiento,
3. Determinar la disponibilidad de las comunidades a utilizarlas.

3061-bew 2732
P/10

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Centro Administrativo de Expedientes



SEP 2011

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
Guatemala, 17 de octubre de 2011.

DIRECCIÓN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

HORA REVISIÓN Y ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ASUNTO:

EE SEÑOR CARLOS ROBERTO MORALES MONZÓN QUIEN ACTÚA EN SU CALIDAD DE GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD MINERA SAN RAFAEL, SOCIEDAD ANÓNIMA, PRESENTA EL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO MINERO ESCOBAL, UBICADO EN EL KILÓMETRO 97, RUTA NACIONAL 3, MUNICIPIO DE SAN RAFAEL LAS FLORES, DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA.

Número del expediente: ~~FAA~~ 217-11

Dirección para recibir notificaciones: Kilometro 8.6 Antigua Carretera al el Salvador Centro Corporativo Muxbal Torre Oeste Oficina 504

Teléfono, Fax, E-mail: 2463 9377 2463 9300 rmorales@sanrafael.com.gt

Consultor(es) responsable(s): Asesoría Manuel Basterrechea y Asociados S.A. Licencia A 005-2010

DICTAMEN No- 310-2011/DIGARN/UCA/GRM/MDS/LMF/LRS/OMZ/MTH/ grm/mds/lmf/lrs/omz/mth.

Minera San Rafael, S.A., es una empresa formada en el 2010 que se dedica a la exploración y explotación de minerales. Actualmente cuenta con la aprobación del estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto túneles de exploración minera OASIS por medio de la resolución 262-2011/ECM/cam del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) con fecha diez de febrero del dos mil once.

La campaña de exploración geológica minera, tuvo como consecuencia la delineación en el terreno de un importante yacimiento de minerales de plata, plomo, zinc, con cantidades menores de oro. La perforación exploratoria ha delimitado un depósito polimetálico, con valores indicados e inferidos, de aproximadamente 23.6 millones de toneladas de mineral, donde cada tonelada de mineral contiene alrededor de 417 gramos de plata, 0.47 gramos de oro, 0.72 kilogramos de plomo y 1.23 kilogramos de zinc. Aun cuando este yacimiento no se encuentra totalmente explorado, las teorías geológicas sugieren que la cantidad de plomo, zinc y oro podrían variar a mayor profundidad.

El documento que se presenta para evaluación, dictamen y resolución, corresponde al estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (estudio de EIA) para el Proyecto minero Escobal, ubicado en el municipio de San Rafael Las Flores, departamento de Santa Rosa. El Proyecto ocupará un área de 267.82 hectáreas con un perímetro de 10.87 kilómetros, y estará dentro de la microcuenca de la quebrada El Escobal y en una parte del área baja de la subcuenca del río El Dorado.

El Proyecto está ubicado 2.5 kilómetros al este, de la cabecera municipal del municipio San Rafael Las Flores. San Rafael Las Flores se sitúa en el suroriente de la República de Guatemala y se localiza en la latitud 14o28'30" y longitud 90o10'40". Colinda al Norte y Oeste con Mataquescuintla (Jalapa), al Este con San Carlos Alzatate (Jalapa) y al Sur con Casillas (Santa Rosa)

El proyecto minero Escobal, consiste en la extracción de un importante yacimiento de "plata, oro, níquel, cobalto, cromo, cobre, zinc, antimonio y tierras raras" conforme a lo aprobado en la LEXR 040-06 por medio de una serie de labores subterráneas. El mineral será procesado mediante flotación secuencial diferenciada para la preparación de concentrados mercadeables de minerales de plata-plomo-oro y de zinc.

Además de las operaciones subterráneas y de la planta del proceso de flotación, se contará con una planta de trituración y molienda del mineral, un depósito de colas secas de aproximadamente 21.5 hectáreas de superficie, dos depósitos de suelo orgánico de aproximadamente 7.1 hectáreas, y un área para el depósito de rocas o materiales que se puedan utilizar para el mantenimiento de caminos, que ocuparían aproximadamente 1 hectárea, cuatro piletas para la recolección de agua (pileta para la recolección de aguas provenientes del depósito de colas, pileta para agua de proceso, pileta de agua de contacto, pileta de cumplimiento ambiental), además de varias instalaciones y facilidades relacionadas como oficinas, almacén, patios de almacenamiento de materiales, bandas transportadoras, talleres, guardería, clínica médica, sistemas de tratamiento de agua (2 para el agua del proceso y 1 para las aguas residuales domésticas), y caminos de acceso a las diferentes instalaciones, viviendas para personal entre otras. El área total del Proyecto abarcará 262.13 hectáreas con un perímetro de 10.87 kilómetros, de las cuales serán intervenidas 115 hectáreas.

Las pruebas metalúrgicas desarrolladas y presentadas en la evaluación ambiental hasta el momento concluyen que el proceso óptimo para la obtención de la plata y el oro existente en la zona de mineralización identificada, es el de flotación selectiva de los minerales (sulfuros) de plomo y de zinc, que produce un concentrado de sulfuros de plomo de alto valor que contiene la mayoría de la plata y el oro en el mineral, y un concentrado de minerales de zinc de bajo valor pero que puede ser comercializado.

En total, el Proyecto tendrá una duración de 22 años, desarrollándose de la siguiente manera: A.- Construcción (1 año), B.- Operación (18 años) y C.- Cierre técnico (3 años). Para la construcción de la mina subterránea y planta de proceso se utilizará como base la infraestructura existente que fue aprobada para la construcción de túneles de exploración minera OASIS.

El Proyecto está diseñado conforme a estándares nacionales y norteamericanos, implementando procedimientos de buenas prácticas de manejo ambiental con la finalidad de minimizar los impactos sobre el medio ambiente y así cumplir con las regulaciones vigentes de la República de Guatemala.

Durante la explotación se obtendrá un concentrado de mineral de plomo de alta calidad con contenidos de plata y oro y un concentrado de mineral de zinc de menor valor. Las operaciones de proceso del mineral se resumen a continuación:

Reducción de tamaño del mineral proveniente de la mina subterránea por medio de una trituradora de mandíbula (trituradora primaria) a un tamaño menor de 150 milímetros.

Reducción de tamaño del mineral proveniente de la trituración primaria (150 milímetros), por medio de una trituración secundaria y terciaria la que se realizará mediante trituradoras de cono, a un tamaño menor de 10 milímetros.

Molienda del mineral triturado en un circuito de molino de bolas con hidrociclones, para reducir el tamaño de mineral a menos de 106 micrones.

La planta de flotación consistirá en circuitos para la flotación selectiva de minerales de plomo y de zinc. Cada circuito de flotación consistirá en un proceso de flotación primaria y en un proceso de limpieza. El primer circuito producirá un concentrado de plomo, oro y plata de alto valor, y el segundo, un concentrado de zinc de valor bajo con contenidos reducidos en oro y plata.

El concentrado final de plomo será espesado, filtrado, colocado en sacos y cargado en camiones para su exportación. El concentrado final de zinc también se espesará, filtrará, colocará en sacos y cargará en camiones para su exportación.

Las colas de flotación, material arenoso residual del proceso minero, se espesarán, filtrarán por medio de prensas hidráulicas (filtros prensa) para remover la mayor cantidad de agua posible (aproximadamente el 88%). Las colas secas se almacenarán temporalmente en un área denominada área de almacenamiento de colas (teniendo la capacidad de almacenarlas por 2 días), posteriormente serán dispuestas de la siguiente manera: aproximadamente una tercera parte (34%) serán enviadas mediante una banda transportadora hacia el depósito de colas secas en donde serán mezcladas y compactadas periódicamente con roca estéril, y dos terceras partes (66%) serán transportadas a través de un sistema de bandas hacia una planta de pasta de relleno (planta de concreto), en donde el material (colas) será mezclado con cemento (5% de cemento manteniendo una proporción de 4:1 de cemento y agua) el resultado de esta mezcla se utilizará para rellenar las galerías en las que se ha extraído el mineral.

Uso de agua se extraerán 28 gpm de una batería de dos pozos. 205 gpm del sistema de desagüe de la mina subterránea y el restante provendrá del agua de lluvia recolectada de las áreas de proceso o del depósito de colas. De esta cantidad únicamente 202 gpm se consumirán en época seca y 199 gpm en época lluviosa. Esta agua se utilizará para: uso doméstico (la que proviene de los pozos), mezclado de la pasta en la planta de relleno, agua que queda atrapada en las colas y concentrados después del filtrado (reteniendo aproximadamente un 12% de humedad) y para el sello de bombas. Adicionalmente se tendrán pérdidas de agua por evaporación en las piletas de almacenamiento y en época seca se usará para el control del polvo.

La electricidad necesaria para la operación de los equipos y servicios de apoyo para cada uno de los portales será suministrada por el sistema nacional interconectado, para el cual se presentó un EIA; la demanda será de 13.5 MW. Otros requerimientos adicionales de energía incluyen máquinas perforadoras, permeadoras, compresores para equipo neumático, planta de proceso, trituradoras, molino y electricidad para oficinas, talleres.

Los excedentes de agua provenientes del desagüe de mina serán analizados y si fuera necesario serán tratados y almacenados en la pileta de cumplimiento ambiental previo a su descarga en el Río El Dorado.

Durante la fase de construcción y operación se llevará a cabo un programa de monitoreo ambiental descrito en el capítulo 13 del EIA

A lo largo de toda la vida de la mina, se conducirá un proceso de recuperación ambiental concurrente, que permitirá la recuperación secuencial de aquellas áreas que ya no sean utilizadas activamente. Este proceso permitirá ir recuperando algunas secciones del depósito de colas e ir rellenando galerías subterráneas conforme el avance de la producción. Luego que las operaciones cesen, se tendrá una etapa final de cierre técnico ambiental, que incluye el desmantelamiento de la infraestructura, sellado de los túneles de la mina subterránea, revegetación y reforestación del área del Proyecto y monitoreo ambiental. Al final del cierre técnico, todos los pasivos ambientales serán recuperados y el área del Proyecto podrá ser utilizada para otros fines, ya sean agrícolas, forestales, recreativos o de conservación. Esta etapa cumplirá con lo descrito en el Plan de Cierre y Recuperación y podría tener una duración de 2 a 3 años.

Características Ambientales del Área de Influencia

El área total del Proyecto abarcará 267.82 hectáreas de las cuales serán intervenidas 115 hectáreas. Dentro de esta área de intervención se localizarán todos los edificios y facilidades del Proyecto, áreas de caminos, áreas de transporte y movilización de maquinaria, áreas de reforestación y revegetación, áreas donde existe un riesgo potencial a ser impactadas por derrames de combustibles, aguas de escorrentía, entre otros.

Los usos actuales de la tierra en la microcuenca son mayoritariamente agropecuarios (64% del área total), siendo el café el cultivo principal con el 30% del área, siguiendo los cultivos limpios con el 25%, los pastos el 8% y hortalizas el 1%. El bosque cubre el 10% del área total de la microcuenca y el restante 26% son arbustos y matorrales; es decir, es una cuenca intervenida por actividades antropogénicas. A la fecha, la empresa ha adquirido el 99.7% del área necesaria para la construcción y operación del Proyecto minero, contando con un área de 267.82 hectáreas. En esta área no vive ninguna comunidad, aunque están vecinas Los Planes, La Cuchilla y El Fucio.

A continuación se resumen las características ambientales en el área de influencia del proyecto:

Componente Abiótico

La calidad del aire, los niveles de presión sonora y vibraciones, expresados en el documento, muestran valores bajos, inferiores a los valores de referencia de las guías de la Corporación Financiera Internacional (CFI – Grupo del Banco Mundial) para aire y presión sonora y USBM – U.S. Bureau of Mines para vibraciones. Los parámetros de calidad del aire y los niveles de presión sonora se han monitoreado mensualmente desde marzo del 2009 a la fecha. Las vibraciones se midieron para este estudio de EIA, en las tres comunidades más cercanas como en otras cinco más alejadas y servirán de línea base.

Los análisis de las muestras de suelos realizados para este estudio de EIA, indican una fertilidad media y con muy bajas o sin concentraciones de metales pesados.

La quebrada El Escobal es intermitente y en la época seca no transporta agua. Los nacimientos en la microcuenca no son utilizados para abastecer a ninguna comunidad. Trimestralmente desde el 2008 se miden 97 parámetros físicos, químicos y bacteriológicos. Los resultados de las concentraciones de metales pesados muestran valores desde bajos hasta cero. Las fuentes de contaminación de las fuentes superficiales y subterráneas en la microcuenca El Escobal son pocas, limitándose a residuos de agroquímicos utilizados en la agricultura, erosión de los suelos y algunas descargas de aguas residuales y residuos sólidos.

Los sondeos geofísicos presentados muestran que el acuífero somero se encuentra entre los 6 y 11 metros y el profundo entre 115 y 250 metros en la microcuenca de la quebrada El Escobal. Además, el nivel estático de los pozos de producción está entre 18 y 77 metros y de los pozos perforados en el área de San Rafael Las Flores está entre 11 a 40 metros bajo en nivel del suelo.

De acuerdo con los análisis presentados el agua subterránea contenida en el acuífero aluvial tiene muy buena calidad con respecto a los parámetros muestreados. El contenido de metales disueltos está muy bajo y todos los otros parámetros, con la excepción del pH muestreado en el campo, cumplen con los límites establecidos por COGUANOR. La química del agua subterránea de acuífero profundo se caracteriza por valores de sulfato y de sólidos disueltos totales elevados. También hay un contenido elevado de algunos metales disueltos, lo cual es típico para agua subterránea vieja y profunda que no se conecta con el agua superficial.

Componente Biótico

El área se encuentra intervenida antropogénicamente, aunque hay parches o remanentes de bosque. La fauna encontrada (mamíferos menores como el armadillo), responden a la presión de cacería de subsistencia que se reporta aún en el área. Las ranas de los géneros Ptychohyala y Plectrohyla encontradas pueden ser utilizadas como bioindicadoras, debido al grado de endemismo y especificidad de hábitat, ya que son consideradas sensibles a los cambios ambientales que puedan ocurrir.

Componente Socioeconómico

En el municipio de San Rafael Las Flores se ha venido realizando actividades de exploración superficial desde el 2007 y a través del Departamento de Desarrollo Sostenible de la Empresa, se ha venido informando a las autoridades municipales y locales del desarrollo de las mismas, y ha apoyado económicamente en proyectos de desarrollo comunitario. Actualmente, la Empresa tiene contratados aproximadamente unos 200 trabajadores.

Impactos del Proyecto

Los principales impactos potenciales del proyecto al ambiente se pueden resumir de la siguiente manera:

Etapa de Construcción

En esta etapa, una actividad relevante será el movimiento de tierras en el AP, estimada en 46.5 hectáreas. Esta actividad conllevará no solo el corte del terreno sino la adecuada conformación de este material en sitios adecuados. Además, la capa superficial orgánica, estimada en 140,000 m³, de todas estas áreas será trasladada hacia los dos sitios de depósito y que abarcarán alrededor de 7.1 hectáreas, donde se almacenará y conservará hasta que sea utilizada en actividades de revegetación y rehabilitación de las áreas. A pesar que el uso del suelo en las áreas a intervenir es mayoritariamente agrícola, se deberán de cortar algunos árboles, para lo cual se debe elaborar el Plan de Manejo Forestal y la respectiva Licencia de Cambio de Uso de la Tierra, de acuerdo a los lineamientos y regulaciones establecidas por el Instituto Nacional de Bosques -INAB-.

Será necesario realizar el movimiento de tierras para construir las plataformas donde se ubicarán los componentes de la planta de proceso, así como la conformación del sitio de depósito de colas, así como las piletas de retención de sólidos del área impactada, del proceso y de las colas.

A continuación se hace una descripción de los impactos de las actividades descritas anteriormente sobre los factores del medio ambiente abiótico, biótico y socioeconómico, durante el periodo de construcción de las instalaciones y facilidades que durará alrededor de 1 año.

Calidad del Aire

Las emisiones de gases de combustión de los motores de la maquinaria y equipo de construcción y el polvo generado por sobre todo por el movimiento de tierras, afectarán la calidad del aire. Los trabajos de remoción de la capa vegetal del suelo y por el movimiento de tierras para construir las plataformas de las instalaciones, así como las facilidades, se generará polvo. Las emisiones de gases de combustión y el polvo podrían también afectar a los trabajadores y en mínimo grado a los comunitarios al no haber viviendas dentro de la AP y el AID.

Niveles de Presión Sonora y Vibraciones

El funcionamiento del equipo y la maquinaria de construcción, sobre todo durante el movimiento de tierra y por el tránsito vehicular dentro del AP, aumentarán los niveles de sonido. Las vibraciones generadas por el movimiento de maquinaria pesada durante esta fase serán mínimas.

Agua Superficial y Subterránea

El movimiento de tierras que se deberá realizar para la construcción de las instalaciones y facilidades, será la principal actividad en superficie que podría afectar al agua superficial (deterioro de la calidad por arrastre del suelo no conformado y mayor escorrentía por cambio de uso el suelo). La construcción de las instalaciones y edificaciones que abarcarán alrededor de 46.5 hectáreas impermeabilizarán el suelo y subsuelo afectando la infiltración y por consiguiente el acuífero superior. La descarga de aguas residuales domésticas directamente al subsuelo, así como los derrames de residuos hidrocarburos al suelo, afectaría la calidad del agua subterránea. Se requerirá de perforar dos pozos para contar con agua para el abastecimiento de los servicios en el campamento y oficinas, los cuales extraerán agua del acuífero profundo.

Suelo y Subsuelo

La remoción de la capa superficial del suelo en las 46.5 hectáreas que serán intervenidas directamente afectará la estructura del suelo al removerlo, y al subsuelo al colocarle material selecto, compactarlo e impermeabilizarlo. Las descargas de las aguas residuales domésticas sin tratamiento y de desechos sólidos, de descargarse al suelo afectarían su calidad. La descarga inadecuada o derrames al suelo de los residuos de hidrocarburos o cualquier otro fluido provenientes de las reparaciones de la maquinaria y equipo lo afectarían.

Flora y Fauna

El movimiento de tierras requerirá que se corte la vegetación y remover la capa superficial del suelo lo cual generará un impacto sobre la flora y en algunas especies de fauna. Los niveles de sonido y la generación de polvo, así como por la presencia de los trabajadores podría afectar a la fauna del AP y AID. La descarga de residuos líquidos y sólidos al suelo también podría afectar a la fauna silvestre del área.

Medio Socioeconómico

En el ámbito socioeconómico hay varios efectos potenciales tanto positivos como negativos. Las actividades del proyecto requerirán de la contratación de mano de obra (alrededor de 1,000 personas), que como para las actividades actuales de exploración la mayoría (60%), serán personas de las comunidades vecinas y cercanas. Adicionalmente, los salarios de los trabajadores inyectarán dinero al municipio, lo que hará que se incrementen el comercio sobre todo en San Rafael Las Flores.

Entre los efectos potenciales negativos al ámbito socioeconómico se tiene que por el mejoramiento económico de los trabajadores, los precios de los productos de la canasta básica podría aumentar. Otro efecto potencial negativo es la presencia de personas de otros lugares del país, con costumbres diferentes, así como el posible apareamiento de prostíbulos y de otros bares, lo cual afectaría la forma de vida del municipio y específicamente de San Rafael Las Flores. Un efecto neutral podría ser que aumentará el valor de la mano de obra para contratar a trabajadores en la agricultura, polleras, etc., lo cual será beneficioso para el contratado, pero afectará los ingresos del empresario, que lo trasladará al producto. Otra posibilidad de reducir esta problemática es generar proyectos de desarrollo sostenible. La educación juega un papel determinante en la formación de los niños y jóvenes, por lo que es esencial la capacitación a docentes y líderes y lideresas de las comunidades de influencia del proyecto, para afrontar y solucionar conflictos que puedan surgir con el crecimiento económico que genere el proyecto minero.

En relación al tráfico, habrá un aumento al inicio de la construcción, cuando se traiga la maquinaria equipo que se necesitará, sin embargo, el resto del tiempo, el tráfico será generado por 6 autobuses que llevara en la mañana a los trabajadores y los traerá en la tarde, unos tres camiones cisterna de combustible a la semana, y las motos de los comunitarios que trabajaran en el proyecto. El transporte del material producto del movimiento de tierra no afectará el tráfico local porque se depositará dentro de los terrenos de la empresa.

Se estima la cantidad de transporte que se movilizará será: Desde el puerto hacia el Proyecto, 600 contenedores de 40' y 50' cargas sobredimensionadas; Desde cualquier parte de territorio nacional al Proyecto, 1,200 camiones; Tránsito local (San Rafael Las Flores, Mataquescuintla, Casillas, etc.), 700 camiones. La movilización de equipo se realizará cumpliendo el reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones (acuerdo gubernativo 1084-92 Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones).

Paisaje y Visual

Las instalaciones y facilidades modificarán el paisaje y la visual desde algunos puntos de la RD-3 que de San Rafael Las Flores va hacia Mataquescuintla y desde la cabecera municipal de San Rafael Las Flores. Desde las comunidades, excepto algunas viviendas de Los Planes y La Cuchilla, no será factible observar el proyecto.

El paisaje original de la AP ha sido modificado sobre todo por las actividades agrícolas. En la época de lluvias, el paisaje desde la RD-3 es muy agradable, aunque se ve afectado por los invernaderos, polleras y caminos vecinales.

Etapa de Operación

En la etapa de excavación de las rampas y bahías para el acceso a la veta y la extracción de los minerales de la zona de mineralización (veta), implicará el mantenimiento de las instalaciones y facilidades de apoyo, que consistirán de: i) El mantenimiento del camino de acceso de 2,200 metros de longitud y 6 metros de ancho y 1 de hombro en ambos lados (1.8 hectáreas); ii) Operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales del proceso, del desagüe de los túneles y de las aguas residuales domésticas; iii) Provisión de servicios de agua, electricidad, ventilación, combustible, explosivos, etc.

Otra actividad relevante durante esta fase será la excavación de rampas y bahías de acceso a la veta y extracción del mineral (efectos sobre la roca y veta, así como sobre los trabajadores por las condiciones bajo tierra), que conllevará el depósito y conformación de la roca hacia el depósito de colas. El mineral extraído irá a patios de almacenamiento temporal, para su procesamiento inmediato. Esta actividad conllevará la adecuada conformación del material inerte y colas, estimadas en alrededor de 4.7 millones de m³, pero también la captación y bombeo del agua dentro de los túneles (desagüe) y su conducción hacia fuera (piletas de captación). Estas actividades implican también riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores dentro y fuera de los túneles.

Otra actividad relevante del proyecto en esta etapa será el proceso de concentrar el mineral extraído de la zona de veta. El mineral que se extraerá irá hacia los patios de apilamiento para ser inmediatamente procesados (trituración, molienda, flotación, desecado, concentrado y ensacado). En el proceso se requerirá de agua y se generará agua residual que será tratada y reciclada. Se requerirán químicos lo que implica el riesgo en su manipulación. Se generará ruido y polvo, sobre todo en el proceso de trituración y molienda y el depósito en el área de colas. Esta actividad tendrá también riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores.

A continuación se hace una descripción de los impactos de las actividades descritas anteriormente sobre los factores del medio ambiente abiótico, biótico y socioeconómico, durante el periodo de extracción y procesamiento del mineral durante los 18 años que durarán las mismas.

Calidad del Aire

Durante la etapa de extracción y procesamiento del mineral, la calidad del aire será afectada principalmente por el material particulado (detonaciones, trituración y molienda, transporte y depósito al sitio de colas) y por la emisión de gases de combustión de los motores de la maquinaria y equipo utilizada, tanto en la superficie como bajo tierra. Adicionalmente, debido al transporte de insumos y productos por el camino de terracería y por la disposición de material estéril y el procesado al sitio de colas, se generará polvo.

Presión Sonora y Vibraciones

En la etapa de extracción y procesamiento del mineral se producirán ruidos y vibraciones causados por las detonaciones para la extracción del mineral de la mina, así como por el transporte de insumos y productos, por el acopio de material en los depósitos de almacenamiento, incluyendo el de colas, y por la trituración y molienda.

Agua Superficial y Subterránea

En la etapa de extracción y procesamiento del mineral, el agua superficial podría ser afectada principalmente en su calidad por la escorrentía que estará en contacto con las áreas intervenidas, principalmente el sitio de depósito de colas, si no hubiese un manejo adecuado de los mismos. También la calidad del agua superficial podría ser afectada si no hubiese un tratamiento adecuado de las aguas residuales del proceso y domésticas, así como las de desagüe extraídas de la mina. Adicionalmente, los derrames accidentales de residuos de hidrocarburos podrían afectar la calidad del agua superficial. No se extraerá agua de ningún río. Se requerirá bombear 28 gpm del acuífero profundo a través de 2 pozos mecánicos, para ser utilizada en el abastecimiento humano. Adicionalmente, se estima que será necesario bombear alrededor de 255 gpm desde los túneles (agua de desagüe), cuando estos intercepten el acuífero profundo, a manera que permita realizar los trabajos de excavación de los mismos. El agua de desagüe por estar en contacto con la veta será tratada para remover los metales, previo a su uso en la planta de proceso del mineral o antes de descargarla en el río El Dorado, en ambos casos, luego de pasar por la pileta de cumplimiento ambiental. Además, la infiltración en el depósito de colas puede afectar el agua subterránea. Por lo que el potencial impacto de la extracción de alrededor de 283 gpm del acuífero profundo (28 más 255 gpm), podría ser en los pozos mecánicos existentes en el área de influencia ("Piscinas" y "Finca Morales"). También, los derrames accidentales de residuos de hidrocarburos al suelo, podrían afectar la calidad del agua del acuífero somero, de llegarse a infiltrar.

Suelo y Subsuelo

El suelo y subsuelo presentan impacto por la extracción de recursos naturales no renovables subterráneos, la erosión de las áreas impactadas, así como de los depósitos de desmontes (suelo orgánico), inertes (escombreras), colas y de desechos sólidos domésticos y peligrosos. Alrededor de 4.7 millones de m³ serán depositados en el depósito de colas, de los cuales alrededor del 85% provienen del proceso de flotación y el restante 15% del material inerte de la excavación de los túneles de acceso a la veta. Los escurrimientos que producirían la erosión de los suelos se podrían activar únicamente durante tiempos de lluvia. La calidad del suelo puede ser afectada por derrames accidentales de sustancias químicas, sin embargo el proyecto contara con medidas de prevención.

Flora y Fauna

La perturbación de la flora y fauna local será afectada principalmente por los procesos de transporte de insumos y productos, el procesamiento de minerales y la disposición de material en el depósito de colas. La flora del área a intervenir, será afectada permanentemente hasta que en la etapa de cierre se reconstituya con la siembra de árboles y arbustos. La migración de la fauna del lugar se producirá principalmente como consecuencia del ruido provocado por la maquinaria, vehículos, vibraciones y tránsito de vehículos y personas.

Ambiente Cultural y Socioeconómico

En esta etapa del proyecto, se generarán empleos que aumentarán los ingresos de las familias de los trabajadores. El número total de empleados durante la fase de extracción y procesamiento del mineral será de 575, de los cuales únicamente 20 será extranjeros, y el resto serán nacionales y locales, de acuerdo a sus capacidades. Las comunidades de los alrededores, son vulnerables y sensibles en cuanto a los servicios básicos, además los pobladores aprovechan los recursos naturales del área. Por lo tanto, el empleo de la mano de obra local, constituirá un impacto positivo porque propiciara ingresos a sus familias y reducirán la presión sobre los recursos naturales. Además se apoyarán el desarrollo de proyectos comunitarios y se les exigirá a los trabajadores de fuera de la zona, un buen comportamiento.

Entre los efectos potenciales negativos al ámbito socioeconómico se tiene que por el mejoramiento económico de los trabajadores, los precios de los productos de la canasta básica podría aumentar en detrimento de las familias que sus miembros no trabajan para la empresa. Otro efecto potencial negativo es la presencia de personas de otros lugares del país con costumbres diferentes, así como el apareamiento de prostíbulos y otros bares, eso afectaría la forma de vida del municipio, principalmente de San Rafael Las Flores.

Durante la fase de operación del Proyecto se estima que la movilización de 50 camiones por mes (1 a 2 camiones diarios), para el transporte de insumos hacia la mina, y 180 camiones por mes (6 camiones diarios), para el transporte del producto hacia el puerto.

Topografía y Paisaje

En el proceso de extracción y procesamiento de mineral, la alteración de la topografía y calidad visual se ve perturbada por las instalaciones y facilidades, como el área de colas.

Medidas de Mitigación

Las actividades correctivas y de mitigación han sido indicadas para cada uno de los impactos descritos anteriormente, las cuales se describen en detalle en el capítulo 13, sin embargo, a continuación se resumen algunas de las más relevantes:

Calidad del Aire

Se realizará el riego frecuente de los caminos de terracería, así como el uso de maquinaria que cumpla con las normas de emisión establecidas y la implementación de un adecuado programa de mantenimiento de maquinaria y equipos. Además, el uso de equipo de protección y mascarillas para los trabajadores de la mina, considerando el área de trabajo. Dentro de la mina el polvo será succionado hacia fuera de la misma, en el área de las trituradoras y molino se contará con dispositivos para controlar el polvo (aspersión de agua, cubiertas y filtros, respectivamente).

Presión Sonora y Vibraciones

Se continuarán realizando monitoreo continuo de niveles de presión sonora en las comunidades más cercanas, para comprobar que los valores se mantienen por debajo de la norma de la OMS y se dará mantenimiento a la maquinaria y equipo para controlar el ruido. En relación a las vibraciones, se llevará un registro de cada voladura a través de un sismógrafo, y además se continuará el monitoreo en los mismos sitios de línea base, que permitirá detectar cambios fuera de los rangos aceptados.

Agua Superficial y Subterránea

Antes de descargarse agua del proceso o de la mina subterránea al acuífero natural esta recibirá un tratamiento para garantizar la calidad de la misma, descargándose hacia la pileta de cumplimiento ambiental y si cumple con las normas de descargas entonces serán descargadas al drenaje natural del río El Dorado. Las aguas residuales serán tratadas antes de ser utilizadas para control del polvo. Los lodos que se generen en el tratamiento serán descargados, estabilizados y una vez se compruebe que cumplen con los límites del acuerdo gubernativo 236-2006 serán descargados al suelo.

El depósito de colas contará una geomembrana además de un sistema de drenaje que disminuirá la producción de lixiviados que puedan contaminar el agua subterránea. En todo el Proyecto se instalarán equipos para el control de escorrentía, así como piletas de sedimentación para recibir la escorrentía y donde se determinará la calidad del agua, previo hacer conducidas a la pileta de cumplimiento ambiental y de allí, descargadas al río El Dorado; las piletas contarán con una capa impermeable en la base; además habrá un monitoreo constante de la calidad del agua en las piletas de sedimentación y de cumplimiento ambiental.

Suelo y Subsuelo

Las medidas de mitigación establecidas para la protección del suelo y subsuelo son, conformar adecuadamente el material extraído en los sitios de depósito, los cuales contarán con muros o estructuras de contención; clasificar, reciclar y depositar los inertes en el relleno sanitario manual y prevenir los derrames de residuos de hidrocarburos.

Flora y Fauna

Los impactos sobre la flora y fauna contarán con una serie de medidas para prevenirlos, mitigarlos y compensarlos, según se presenta en el Plan de Gestión Ambiental. Entre estas medidas se puede mencionar que la zona de depósito de colas, se ubicó en áreas con la menor cobertura arbórea. Cumplir con el compromiso de reforestación y conservar los árboles en los terrenos propiedad de la empresa, así también será prohibido hacer leña y la caza de animales en el área para prevenir que el impacto sea mayor.

Ambiente Cultural, Histórico y Socioeconómico

Se contará con la supervisión de un arqueólogo durante la construcción del camino y conformación de áreas. Se contratará mano de obra local de acuerdo al perfil de trabajo. Se continuarán con las actividades de apoyo comunitario. Se pagarán regalías e impuestos.

Topografía y Paisaje

Como medidas de mitigación, cuando sea posible, se reconfigurarán las áreas que ya no sean necesarias para la operación del proyecto, y se sembrará una barrera viva con árboles de la zona.

También se incluye un informe descriptivo del perfil epidemiológico que identifica las condiciones de salud de las poblaciones del área de influencia directa del proyecto en el cual se describen, demografía, condiciones de vida, salud, mortalidad, pruebas de laboratorio de metales pesados, enfermedades infecciosas, enfermedades transmisibles, salud mental y exposición a contaminantes ambientales. En consecuencia, se puede concluir que las enfermedades prevenibles por vacunación no representan un problema significativo para la población. En cuanto a los resultados de análisis de metales pesados tales como, plomo, hierro, cobre, zinc y mercurio, realizados a miembros de la comunidad y a colaboradores de la empresa; se encuentran dentro de los valores normales.

TEMA	VALORACIÓN		OBSERVACIONES
	CUANTITAT IVA (0 a 3)	CUALITATIVA Mala =M Regular=R Buena=B Muy buena=MB Excelente=E	
1. Descripción técnica del proyecto			
▶ Breve descripción del planteamiento del proyecto	3	MB	Se presenta la descripción del proyecto tanto en la introducción como en la síntesis general del proyecto dejando claro que se trata de la Explotación y proceso de una zona mineralizada
▶ Plano u hoja cartográfica de localización del proyecto	2	B	Se presenta adecuadamente dentro del desarrollo del documento figura 5.1 y 5.2
▶ Área del proyecto (m ²)	2	B	1,150,000.00 m ²
▶ Área total del terreno donde estará el proyecto (m ²)	3	MB	2,430,000.00 m ²
▶ Menciona las principales actividades que se llevarán a cabo en la construcción del proyecto, obra, industria o actividad	3	MB	Detalla claramente la construcción y operación del proyecto que incluye la construcción de caminos de acceso, construcción de áreas de apoyo, planta de proceso y el sistema de minado
▶ Menciona las principales actividades que se llevarán a cabo en la operación del proyecto, obra, industria o actividad	1	R	La principal actividad durante la operación consiste en la extracción de un importante yacimiento de plata, plomo, zinc y oro, por medio de una serie de labores subterráneas. El mineral será procesado mediante flotación secuencial diferenciada para la preparación de concentrados mercadeables de minerales de plata-plomo-oro y de zinc.
▶ Porcentaje de avance de ejecución en la construcción	2	B	0 %
▶ Detalla la infraestructura a construir, tecnología y el diseño de las instalaciones	3	MB	Indica la tecnología a utilizar y en los planos anexos indica el diseño de las instalaciones
▶ Listado de maquinaria a utilizar en la etapa de construcción	2	B	Indica la maquinaria a utilizar las cuales estarán dadas por equipo convencional de construcción buldócer, camiones de volteo retro excavadores jumbos, maquinaria perneadora cargadores y camiones especializados para la operación de minado,

▶	Listado de maquinaria a utilizar en la etapa de operación	3	MB	Jumbos, maquinaria perneadora cargadores y camiones especializados para la operación de minado, la maquinaria de trituración y molienda, así como los equipos para el proceso de flotación selectiva.
▶	Indica forma de acceso al proyecto	3	MB	Describe claramente el acceso desde la carretera hacia las áreas de apoyo, los portales la planta de proceso y áreas de apoyo
▶	Colindancias al área del proyecto	3	MB	La mayor parte son terrenos con uso agrícola y forestal el poblado más cercano se encuentra a 1.2 Km del portal oeste (aldea los planes)
▶	Define la fuente de abastecimiento de agua potable (pozo mecánico, municipal)	3	MB	Inicialmente se plantea el uso de agua adquirida con proveedores locales, conforme se avance se utilizara el agua acumulada en el interior de los túneles, la cual será bombeada hacia las piletas de sedimentación, y el uso de dos pozos de abastecimiento.
▶	Define el sistema de drenajes para las aguas residuales domésticas	3	MB	Para las áreas denominadas facilidades como oficinas, almacén, talleres, guardería, clínica médica viviendas, se plantea una red de drenajes y la instalación de sistemas de tratamiento de agua para las aguas residuales domésticas.
▶	Define el sistema de drenajes para las aguas residuales industriales	2	B	Para el agua de proceso se plantea el uso de cuatro piletas para la recolección de agua (pileta para la recolección de aguas provenientes del depósito de colas, pileta para agua de proceso, pileta de agua de contacto, pileta de cumplimiento ambiental), la cuales encuentran interconectadas mediante sistemas de bombeo para el reuso de agua de proceso, si fuera necesario realizar una descarga el proyecto contempla dos plantas de tratamiento para el agua.
▶	Define el sistema de drenajes para las aguas pluviales	3	MB	Se recolectaran mediante un sistema de cunetas y se conducirán por cajas de sedimentación ubicadas cada 50 metros a lo largo del camino de acceso.
▶	Programa de trabajo y calendarización (cronograma de implementación)	2	B	Se muestra un cronograma de construcción en el cual se indica el avance mensual indicando las cantidades de roca y minerales a extraer.

▶	Describe en forma detallada los procesos de producción	2	B	Se presentan diagramas de flujo, detallando los procesos en cada una de las etapas, explicando los reactivos utilizados.
▶	El sistema de tuberías de drenajes es separativo (aguas residuales de las pluviales)	3	MB	Es sistema de drenajes es separativo
▶	Define la disposición final de las aguas residuales, pluviales e industriales	3	MB	Se definen los puntos de descarta para aguas pluviales, e industriales.
▶	Define la fuente de abastecimiento de Energía Eléctrica	3	MB	Sistema Nacional Interconectado
▶	Se estima la generación de empleo directo durante la construcción	3	MB	Directo aproximadamente 300
▶	Se estima la generación de empleo directo durante la operación	3	MB	600 personas
▶	Menciona la materia prima a utilizar, cantidades por día y forma de almacenamiento	2	B	Explosivos 9.2 toneladas por mes indicando que el almacenamiento será en un polvorin conforme a lo requerido por el Ministerio de la Defensa, Combustible Diesel aproximadamente 80,000 galones por mes almacenados en cuatro tanques de 10,000 galones cada uno, de acuerdo a lo estipulado en la Ley General de Comercialización Hidrocarburos y su reglamento Los accesorios para las fortificaciones serán almacenadas en bodegas ubicadas en el área de apoyo, al igual que los lubricantes y otros insumos, los cuales serán almacenados y manejados conforme las fichas de seguridad.
▶	Inventario de sustancias tóxicas o peligrosas indicando grado de peligrosidad, sitio y forma de almacenamiento	2	B	Se consideraron como materiales peligrosos los explosivos indicando la cantidad de uso por mes y el sitio de almacenamiento en un polvorin con dos apartados conforme lo requiere el Ministerio de la Defensa y los reactivos indicados en el cuadro 5.31 indicado debidamente su manejo y almacenamiento.
▶	Indica el estimado de los desechos sólidos, manejo y disposición final (etapa de construcción)	2	B	Se indica los volúmenes de roca estéril indicando que se dispondrá al frente de los portales mientras que los desecho solidos domésticos serán tratados en un relleno sanitario manual, los desechos provenientes del mantenimiento de maquinaria serán entregados a una empresa especializada la cual presta el servicio a la empresa actualmente

▶	Indica el estimado de los desechos sólidos, manejo y disposición final (etapa de operación)	2	B	los desecho solidos domésticos serán tratados en un relleno sanitario manual, los desechos provenientes del mantenimiento de maquinaria serán entregados a una empresa especializada la cual presta el servicio a la empresa actualmente
	SUMATORIA PARCIAL	68		
15%	PORCENTAJE PARCIAL	15.10		

2. Descripción del entorno ambiental

▶	Especifica si se encuentra ubicada cerca de fuentes de agua, áreas protegidas, zonas de veda, patrimonio histórico u otro de interés	3	MB	Indica que el proyecto se encuentra dentro de la micro cuenca el escobal la cual cuenta con una quebrada de invierno, indica que dentro del terreno del proyecto se identificaron dos estructuras precolombinas presentando un área de retiro la cual debe respetarse espacialmente para la construcción del camino de acceso
▶	Identifica y clasifica el área de influencia del proyecto, en términos de urbano, rural, natural o de interés especial	3	MB	El área de influencia del proyecto se puede considerar rural
▶	Identifica las actividades más relevantes que se realizan alrededor o próximo al proyecto	2	B	Identifica la agricultura como actividad más relevante
▶	Incorpora un resumen de los trámites a cumplir, solicitudes a presentar, permisos y otros	3	MB	Se identifica la autorización para la construcción del polvorin y al almacenamiento de explosivos ante el Ministerio de la Defensa, La aprobación para depósitos de combustible para auto consumo en el MEM, la Licencia de cambio de uso del suelo ante INAB, la liberación de áreas por parte del IDAEH, las autorizaciones para constituirse como gran usuario del sistema nacional interconectado y La Licencia de Explotación de Minerales
▶	Describe aspectos de interés para la ubicación regional (social, cultural, étnico)	0	0	No los describe.
▶	Presenta mapas estratigráficos, geotectónicos, geológicos	2	B	Si se realizaron estudios de geología de detalle así como geotectónicos
▶	Describe las unidades geológicas, incluyendo las rocosas como las formaciones superficiales	2	B	Si se realizaron estudios geológicos de detalle en el área de influencia

▶	Presenta caracterización bacteriológica y físico-química de las aguas superficiales que pueden ser afectadas por el proyecto, obra, industria o actividad	3	MB	Se presentan análisis de calidad del agua en diferentes puntos de muestreo
▶	Presenta datos hidrológicos de los cuerpos de agua afectados, en el caso que hubiese modificaciones de caudal o del cauce	3	MB	Se presenta un análisis de temporalidad de 100 años y un estudio hidrogeológico en donde se presenta un escenario con el uso proyectado de agua subterráneas
▶	Presenta caracterización general de la calidad del aire	2	B	Se presenta la línea base de mediciones de calidad del aire desde el año 2008
▶	Presenta caracterización del nivel de ruido y vibraciones	2	B	Se presenta análisis de ruido con una temporalidad de tres años en tres estaciones de monitoreo y 8 estaciones de sitios de registro de vibraciones adicionalmente se presenta el análisis de 4 voladuras efectuadas a la fecha de presentación del EIA
▶	Indica las generalidades de la sismicidad tectónica del entorno	2	B	Si presentados en el cuadro 8.25
▶	Determina la susceptibilidad del terreno por actividades volcánicas, coladas de lava, deslaves, otros	1	R	si
▶	Indica la existencia y disponibilidad de servicios básicos en el área de influencia	2	B	Si
	SUMATORIA PARCIAL		30	
15%	PORCENTAJE PARCIAL		10.71	
3. Impactos ambientales				
▶	Presenta variables ambientales afectadas, fuentes generadoras de impactos ambientales	3	MB	Se presentaron de conformidad con los términos de referencia aprobados.
▶	Impactos que afectan el aire (atmósfera)	3	MB	Generación de Gases de Combustión, Generación de Polvo, Generación de Ruido.
▶	Impactos que afectan el suelo	3	MB	Generación de Desechos Sólidos, Erosión, Perdida de Suelos
▶	Impactos que afectan el subsuelo	3	MB	Formación de Galerías al momento de extracción de roca
▶	Impactos que afectan las aguas superficiales	3	MB	Erosión
▶	Impactos que afectan las aguas subterráneas	2	B	Disminución del Caudal
▶	Impactos que afectan la flora y la fauna	2	B	Remoción de la capa vegetal en los caminos (pastizales) Ruido puede ahuyentar a algunas especies.
▶	Impactos que afectan el medio socioeconómico	2	B	Generación de 600 empleos directos incremento del costo de la mano de obra local, crecimiento de la población flotante del municipio.
▶	Impactos que afectan los recursos culturales e históricos	2	2	Actualmente, la empresa minera está realizando un Estudio de Rescate Arqueológico con la autorización del IDAEH con la finalidad de rescatar y preservar los vestigios arqueológicos encontrados.
▶	Impactos que afectan el paisaje	1	R	Visualización de los portales

▶	Determina la valoración de los impactos identificados	3	MB	Metodología planteada por Vicente Conessa 1997 basada en una variación de la matriz de Leopold La tipología de Impactos se basó principalmente en la metodología utilizada para proyectos mineros en el Perú.
▶	Otros impactos detectados por el emplazamiento del proyecto, obra, industria o actividad	-----	-----	-----
	SUMATORIA PARCIAL	27		
30%	PORCENTAJE PARCIAL	22.50		
4. Plan de manejo ambiental				
▶	Describe el o los responsables de la ejecución de las medidas de mitigación en cada una de sus fases	3	MB	Se indica a la Entidad Minera San Rafael S.A. a través de su Representante Legal
▶	Medidas de mitigación para reducir los impactos que afectan el aire (atmósfera)	2	B	Dotar a los trabajadores de mascarillas y proporcionar el mantenimiento adecuado a la maquinaria, humedecimiento o uso de emulsiones al suelo suelo, colocación de aspersores y cerramiento de área de molienda y trituración secundaria, cubierta del depósito de colas secas
▶	Medidas de mitigación para reducir los impactos que afectan el suelo	2	B	Conformar adecuadamente el material extraído en los sitios de depósito; Almacenar el suelo orgánico y utilizarlo en la revegetación; Evitar derramar el suelo de los cortes en el camino en la quebrada El Escobal; Construir los canales de evacuación del agua de lluvia, colocar cajas de sedimentación en el camino y sitios de depósito.
▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que afectan el subsuelo	2	B	Clasificar, reciclar y utilizar relleno sanitario manual; Prevenir los derrames y contar con medidas para recolectarlo Reforzar la roca
▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que afectan las aguas superficiales	2	B	Medidas indicadas anteriormente para el suelo y subsuelo y, monitoreo de la calidad del agua Instalar letrinas portátiles en frentes de trabajo; Construcción de los sistemas de tratamiento propuestos, Prevenir y controlar los Derrames Analizar las muestras de material (ABA). Monitorear la calidad del agua de la quebrada y pozo mecánico, así como los sitios de monitoreo propuestos
▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que afectan las aguas subterráneas	2	B	El estudio hidrogeológico mostró que no afectará los Rendimientos de los pozos. Perforación y operación de 9 pozos de Observación. Piletas de sedimentación. Monitoreo de calidad del agua.

▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que pudieran afectar la flora y la fauna	0	M	Minimizar corte árboles; Solicitar al INAB la autorización; Cumplir con el compromiso de reforestación y conservar los árboles en los terrenos propiedad de la empresa Regar agua (polvo); Dar mantenimiento a la maquinaria y equipo (ruido); Minimizar corte árboles y prohibir hacer leña; Controlar las vibraciones
▶	Medidas de mitigación para reducir impactos que afectan el medio socioeconómico	3	MB	Contratar mano de obra local de acuerdo a su capacidad; Apoyar el desarrollo de proyectos comunitarios; Exigir a los trabajadores de fuera de la zona buen comportamiento; Informar a autoridades municipales y comunitarios Dar capacitación; Dotar de equipo protección
▶	Medidas de mitigación para reducir los impactos que afectan los recursos culturales e históricos	2	B	El reconocimiento de las áreas a intervenir mostró que hay vestigios arqueológicos. Supervisión de arqueólogo durante la construcción del camino y conformación de las áreas
▶	Medidas de mitigación para reducir los impactos que afectan el paisaje	2	B	Sembrar barreras vivas con árboles de la zona
▶	Presenta análisis de alternativas	3	MB	Si
▶	Otros medidas que afecten las distintas variables	--	--	----
▶	Indica quién será el responsable de la aplicación de las medidas de mitigación	3	MB	Se indica a la Entidad Minera San Rafael S.A. a través de su Representante Legal
▶	Incluye plan de seguimiento y vigilancia (monitoreo) en las etapas de construcción, operación y de la fragilidad ambiental del área	3	MB	Si capítulo 13
▶	Define el abandono o cierre de operaciones una vez concluidas las operaciones, de tal forma que pueda ser corroborado por autoridad correspondiente	3	MB	Si Capítulo 13 inciso 13.4 Plan de Recuperación Ambiental para la Fase de Abandono o Cierre
▶	Presenta medidas de contingencia en situaciones de emergencia riesgo derivados del desarrollo del proyecto, obra, industria o actividad	3	MB	Si capítulo 14. Análisis De Riesgo Y Planes De Contingencia
▶	Presenta medidas de contingencia en situaciones de riesgos y amenazas naturales	3	MB	Si capítulo 14. Análisis De Riesgo Y Planes De Contingencia
▶	Presenta plan de seguridad humana	3	MB	Si,
▶	Presenta plan de seguridad industrial	3	MB	Si,
▶	Presenta plan de recuperación ambiental	3	MB	Si
▶	Presenta opinión de la población con referencia al proyecto	2	B	Si se realizaron talleres en las Aldeas La cuchilla Los Planes Sabana Redonda y El casco Municipal, Adicionalmente se realizó un sondeo de percepción con los presidentes de los COCODES, y Concejo Municipal
	SUMATORIA PARCIAL		49	

40%	PORCENTAJE PARCIAL	31.10	
	PORCENTAJE TOTAL DE EVALUACIÓN	79.41	

5. FUNDAMENTOS VERIFICADOS: Se verificó que el sitio identificado por el proponente para la ubicación del proyecto, obra o actividad, no se constituye de forma evidente, en afectación para:

- ☛ Áreas ambientalmente frágiles
- ☛ Patrimonio histórico, cultural o natural
- ☛ El patrimonio religioso
- ☛ Área protegida

Por la ubicación identificada por el proponente como área del proyecto, obra o actividad, de la inspección se induce que no se constituye en riesgo inminente para la población.

6. CONSIDERACIONES PROCEDIMENTALES:
 Minera San Rafael, S.A., es una empresa formada en el 2010 que se dedica a la exploración y explotación de minerales. Actualmente cuenta con la aprobación del estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto túneles de exploración minera OASIS por medio de la resolución 262-2011/ECM/cam del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) con fecha diez de febrero del dos mil once.

Este estudio cumplió con la publicación del edicto correspondiente de conformidad con los términos de referencia publicados.

7. CONCLUSIÓN:
 Derivado del proceso de estudio, revisión y análisis de la documentación presentada para la realización del proyecto MINERO ESCOBAL, y con base en la inspección in situ realizada se considera que los impactos que pudieran generarse al ambiente en el área de influencia del proyecto (local y circundante) pueden ser mitigados, lo cual contribuye a su viabilidad ambiental. En virtud de lo anterior, se sugiere que el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental sea **Aprobado**, Siempre y cuando se cumpla con todo lo indicado en este Dictamen, con los compromisos ambientales establecidos; así como, con las recomendaciones dadas por este Ministerio, con las medidas descritas en el Acta de Declaración Jurada y con lo establecido en el instrumento ambiental presentado.

8. COMPROMISOS Y RECOMENDACIONES:

Cumplir fielmente en su totalidad y en el tiempo establecido con todas y cada de las cláusulas estipuladas en el Acta de Declaración Jurada para el presente Instrumento de Evaluación Ambiental, a fin de que se hagan efectivas las Medidas de Mitigación, los Planes de Gestión Ambiental, de Contingencia y de Seguridad para la Salud Humana; así como el Programa de Control y Seguimiento Ambiental.

Cumplir con los demás requisitos preceptuados en la legislación guatemalteca aplicables al proyecto, obra, industria o actividad, así como de otras instituciones, tales como permisos, autorizaciones, licencias y cualquier otro.

Cumplir con todas las directrices, especificaciones y lineamientos que complementan las regulaciones relativas a la prevención, corrección, mitigación o compensación de los efectos adversos que el proyecto, obra, industria o actividad podría provocar sobre el ambiente físico, biológico y humano.

Según el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, el coste por la implementación de las medidas de mitigación asciende a **Ochenta Millones de Quetzales (Q. 80, 000,000.00)**, por lo tanto se sugiere que se tome de base este valor cuando se otorgue la Fianza de Cumplimiento, a efecto de garantizar el cumplimiento de la totalidad de los compromisos y obligaciones ambientales adquiridas ante el MARN.

Presentar a este Ministerio las constancias correspondientes de los trámites y gestiones ante el Ministerio de Energía y Minas, el Instituto Nacional de Bosques y el Ministerio de la Defensa, a efecto de obtener los permisos, autorizaciones o licencias que en ley corresponde.

De acuerdo al Listado Taxativo, por el tipo de actividad, este proyecto se clasifica en la Categoría "A" (De Alto Impacto Ambiental Potencial).

La empresa debe cumplir a cabalidad con las medidas de mitigación descritas en el EIA y cumplir a cabalidad el plan de gestión ambiental descrito para cada una de las fases del proyecto, así como en los distintos planes de manejo contemplados en el mismo.

La Empresa deberá de implementar el plan de monitoreo ambiental descrito en capítulo 13 y cumplirá con los lineamientos establecidos por el MARN, además de lineamientos internacionales como Banco Mundial, Corporación Financiera Internacional (CFI), Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), Organización Mundial de la Salud (OMS) y Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA), según el componente que sea monitoreado, los monitoreos se realizaran conforme a la siguiente tabla, los parámetros y estaciones de monitoreo indicados en el EIA para cada uno de los análisis

Parámetro	Frecuencia Muestreo
Calidad del Aire	
PM ₁₀	Trimestral
Gases de combustión	Trimestral y luego semestral
Partículas Sedimentables totales	Trimestral y luego semestral
Presión Sonora	Trimestral
Vibraciones	Constante
Calidad del Agua y Efluentes	
Agua Superficial	Trimestral / Semestral
Manantiales	Trimestral
Piezómetros/pozos	Trimestral / Semestral
Sedimentos	Semestral / Anual
Pileta Cumplimiento Ambiental	Diario / Mensual
Pozo control pileta agua de proceso	Diario / Mensual
Planta tratamiento aguas residuales	Mensual
Lodos	Anual
Geoquímica de roca estéril y colas secas	
pH en pasta	Periódico o en cualquier momento que material piritico, sulfuroso o con carbonatos
ABA	Cuando sea necesario descartar o confirmar resultados
Biología Terrestre y Acuática	
Composición y Estructura Vegetal	Semestral inicialmente, luego anual
Cobertura Vegetal	Cada dos años y luego al final del cierre del Proyecto
Fauna	Semestral inicialmente, luego anual
Macro-invertebrados	Semestral inicialmente, luego anual
Peces	Semestral inicialmente, luego anual
Hábitat	Semestral inicialmente, luego anual
Salud y Seguridad Ocupacional	
Presión Sonora	Trimestral
Partículas Respirables	Trimestral
Gases	Trimestral
Capacidad Respiratoria	Trimestral
Metales pesados en sangre	Anual
Audiometría	Anual

Adicionalmente se hará monitoreo de la calidad del aire, condiciones de temperatura y humedad y niveles de sonido y vibraciones dentro de los túneles y se comparan con los valores de las normas ocupacionales.

Garantizar la calidad del agua de bebida para los trabajadores mediante análisis de potabilidad

Llevar un registro documentado del caudal bombeado de los pozos de abastecimiento y del agua bombeada desde los túneles hacia las piletas, así como de las descargas y los parámetros de descarga, remitiendo al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales una copia mensual de estos registros.

Planes de Seguridad Laboral e Higiene Industrial.

Con base en el Plan de Seguridad Laboral, establecer e implementar en forma permanente todas las medidas de seguridad correspondientes, que incluya el uso y mantenimiento de equipo de protección laboral. Así mismo implanta sistemas de alerta temprana que permita dar respuesta ante emergencias o fenómenos naturales

Vibraciones:

Mantener el programa de monitoreo que incluya el registro diario de vibraciones en los sitios donde se localizaron los sismógrafos mostrados durante la inspección de campo, debiendo entregar un análisis de las variaciones registradas por los mismos semestralmente. Adicionalmente realizar mediciones periódicas de las vibraciones registradas en los sitios en donde se realizaron las mediciones realizadas para la preparación del presente estudio de EIA,

Flora y Fauna Terrestre y Acuática:

El programa de monitoreo biótico continuará en los mismos puntos donde ha sido venido realizando en el 2009 y el 2010. A continuación se describen brevemente los grupos y periodicidad para el muestreo. Para cada componente del monitoreo se incluirán las especies consideradas indicadores de buena calidad ambiental.

La vegetación del área será monitoreada semestralmente (época seca y lluviosa), como parte del monitoreo de biología terrestre, en las mismas estaciones muestreadas durante el establecimiento de la línea base y utilizando los mismos métodos. Se recomienda monitorear la vegetación incluyendo los estratos: Herbáceo; Arbustivo; Arbóreo y, Epífita. Adicionalmente se Monitoreará el cambio en la cobertura forestal en la microcuenca de la quebrada El Escobal al finalizar el proyecto (tres años).

La fauna del área será monitoreada semestralmente (época seca y lluviosa), como parte del monitoreo de biología terrestre, en las mismas estaciones muestreadas durante el establecimiento de la línea base y utilizando los mismos métodos. Se recomienda monitorear los siguientes grupos: Anfibios; Reptiles; Aves; y, Mamíferos.

La vida acuática en el área será monitoreada semestralmente (época seca y lluviosa), en las mismas estaciones muestreadas durante el establecimiento de la línea base y utilizando los mismos métodos. Se recomienda monitorear los siguientes grupos: Macro-invertebrados; Peces; y, evaluación de hábitat.

Perfil Epidemiológico:

Continuar en forma permanente los estudios de perfiles epidemiológicos durante las actividades productivas del proyecto y al momento de detectar valores que sobrepasen de los parámetros permisibles que puedan constituirse en factores de riesgo, implementar de inmediato las medidas correctoras que el caso amerite.

El programa de monitoreo incluirá la sistematización de los resultados anuales de los informes del centro de salud del municipio, así como el análisis de las muestras de sangre para determinar el contenido de metales pesados en las mismas personas que fueron evaluadas durante el presente estudio de EIA. La frecuencia de la toma de muestra de sangre será anual.

Adicionalmente, se harán consultas médicas periódicas a las tres comunidades más cercanas del proyecto para determinar el estado de salud.

Plan de Participación Pública:

Continuar durante toda la vida del proyecto con la implementación del Plan de Participación Pública, orientado a evitar posibles oposiciones o conflictos socioambientales, y a la búsqueda de consensos y compensadores de carácter ambiental y social.

La empresa deberá presentar un plan operativo anual de participación pública al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales durante la segunda quincena del mes de enero, a lo largo de la vida del proyecto y su fase de abandono (en el cual se presenten las principales estrategias a utilizar así como los medios de difusión), los resultados de las actividades del plan serán evaluados anualmente y dependiendo de los resultados, se decidirá si la frecuencia se acorta o permanece igual. Sin embargo, se deberá presentar un informe semestral de avance al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales del monitoreo, y las actividades realizadas por cada una de las acciones presentadas en el plan general capítulo 13 inciso 13.1 A.8.

Desarrollar un plan y programa de comunicación para la divulgación de situaciones de emergencia las cuales involucren la salud y seguridad de los pobladores.

En la medida de las posibilidades de la empresa continuar con la coordinación realizada hasta la fecha con la municipalidad para impulsar y coadyuvar con programas de desarrollo integral que incluyan el tema de género, educación, salud, tecnificación, seguridad alimentaria.

Llevar un registro documentado y sistematizado del plan de salud ocupacional presentado en el capítulo 13 inciso 13.1 A.9 presentando los informes requeridos al Ministerio de Trabajo.

Propiciar los espacios de diálogo abierto con las comunidades y autoridades locales.

Mantener capacitado y actualizado el departamento de Desarrollo Sostenible de la empresa. Este departamento debe de contar con las unidades de Infraestructura Civil, Agrícola y Social coordinados cada una por profesional colegiado activo y afín a cada una de las áreas.

La contratación de mano de obra calificada debe de ser de profesionales nacionales.

Los resultados de los monitoreos deberán de ser presentados al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en un informe semestral con los parámetros evaluados durante el mismo, debiendo de mantener los resultados obtenidos en cada monitoreo a la vista del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en cualquier momento que este los requiera.

Presentar al Ministerio de Ambiente evidencia de los trámites y autorizaciones presentadas ante:

- El Ministerio de Energía y Minas para la aprobación de los tanques de auto consumo así como de la operación de los tanques para auto consumo.
- Instituto Nacional de Bosques Licencia de Cambio de uso del Suelo y El aprovechamiento de árboles dispersos.
- Ministerio de la Defensa Licencia para la construcción del polvorín así como la licencia de almacenamiento de explosivos.

Solicitar al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales la licencia para la importación de sustancias peligrosas.

Presentar al finalizar el primer año de operación el estudio técnico de aguas residuales conforme al AG 236-2006.

Durante la etapa de construcción presentar un informe mensual de avance de obra indicando el % y las edificaciones construidas, indicando si han ocurrido cambios respecto de los presentados.

Al finalizar la construcción presentar un juego de planos completo al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Presentar en un plazo no mayor a 120 días la liberación de áreas de construcción por parte del IDAEH.

Presentar a este Ministerio las autorizaciones y licencias del Instituto Nacional de Bosques, Ministerio de Energía y Minas (autorización de operación y funcionamiento de depósitos de combustible para auto consumo, Licencia de Explotación).

En los programas colaboración en el desarrollo de infraestructura municipal, comunal, escolar y de salud, la empresa deberá de asegurarse de que se ha cumplido con el desarrollo y aprobación del instrumento de evaluación ambiental correspondiente.

La empresa minera San Rafael debe de asegurar la construcción de la estructura de soporte del depósito de colas secas (dique) tomando como base el estudio de suelos realizado y las condiciones sísmicas del lugar, propiciando la seguridad de la misma, adicionalmente y previo a su construcción de deberá presentar a esta dirección general la memoria de diseño y cálculo de la estructura avalada por un profesional competente con su respectivo estudio geotécnico del área en que se emplazará este depósito de colas secas.

Minera San Rafael, deberá cumplir con el Plan de Manejo para la protección de la Quebrada El Escobal contra la erosión, sedimentación y asolvamiento en las etapas de construcción y operación del proyecto. De preferencia, realizar las labores de construcción, especialmente movimiento de tierras, en época seca.

Evitar cortes de tierra que resulten en taludes muy inclinados y altos que favorezcan la erosión y provoquen probables derrumbes o deslaves.

Que el agua de escorrentía que será desfogada a la Quebrada El Escobal, y cualquier otra que desfogue en cuerpos de agua superficial, deberá se tratada para que no lleve sedimentos en el momento del desfogue.

Presentar los informes de monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos naturales de agua potencialmente afectados por las actividades del proyecto y de la calidad del aire a este Ministerio en forma anual.

Conforme se avance en la disposición del material en las escombreras, que deberán ser impermeabilizadas, se deberá ir simultánea e inmediatamente recuperando el área con la adición del suelo orgánico y la siembra de cobertura vegetal para evitar erosión y el transporte de sedimentos durante la operación del proyecto.

Como parte del Plan de Manejo de la Biodiversidad, la empresa deberá implementar Programas de Reforestación con las especies del género Quercus spp. (diversas especies de encino) de la localidad, llevándolas a su crecimiento, desarrollo y madurez. Deberá implementarse el almácigo dentro del vivero de la empresa con 10,000 plantas de encino como mínimo, en forma anual y con ello un Plan anual de reforestación para las escuelas, institutos, instituciones interesadas o de la misma empresa. La colecta y selección de las semillas de Quercus para el establecimiento del almácigo no deberá perjudicar el proceso de regeneración natural de estas especies. Se deberán llevar registros para monitoreo y presentarlos a este Ministerio en forma anual.

Las áreas de manejo de la flora y fauna propuestas junto con las áreas a reforestar, deberán resguardar la riqueza de especies, incluyendo las especies endémicas locales y regionales y las especies protegidas por ley. Deberá establecerse conectividad ecológica entre estas áreas con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitats del área de estudio, cumpliendo con el cronograma presentado en ampliaciones (folios 7-10). Se deberán llevar los registros correspondientes de monitoreo y presentarlos a este Ministerio en forma anual.

Para minimizar el gran impacto al paisaje que potencialmente la mina producirá en la etapa de construcción y operación, se deberá como mínimo crear barreras visuales en el contorno de cada una de las áreas a intervenir directamente (instalaciones y facilidades, escombrera, túneles, accesos, etc. que ocupan un área de 46.5 hectáreas) con especies de rápido crecimiento pero que sean especies vegetales nativas o propias del lugar.

El rescate y reubicación de la flora epífita, deberá ser para todas las especies que se encuentren en los árboles que serán talados, ya sea estén o no en los listados de especies amenazadas (CITES, CONAP, UICN).

Cumplir con los planes de manejo para la protección de las poblaciones de epifitas (todas las bromelias, orquídeas y otras, no únicamente las protegidas por ley) y de las poblaciones de especies de *Begonia crassicaulis*, *Dioscorea convolvulacea* y *Ichnanthus neumorosus*, presentes en el área de intervención, de acuerdo al documento de ampliaciones presentado (folios 11-14). Se deberán llevar registros de monitoreo para ambos planes de manejo y presentarlos a este Ministerio en forma anual.

Reforzar los túneles de acuerdo a los resultados del índice Q para prevenir y evitar desprendimientos o derrumbes, y así asegurar al personal de la mina (folios 15-23 del documento de ampliaciones).

Determinar y presentar a este Ministerio, la línea base de la calidad de agua para el río San Rafael aguas abajo (Estación de muestreo SW8) y para el río Tapalapa, aguas abajo (Estación SW9), al menos seis meses previo al inicio de la etapa de construcción del proyecto de explotación minera.

No se deberá introducir ni utilizar especies exóticas invasoras como el "Kudzu Tropical", *Pueraria phaeoloides*, como enriquecedor del suelo almacenado; utilizar especies de leguminosas de rápido crecimiento nativas del país que cumplen con la misma función de nitrificar el suelo.

Para la etapa de cierre y abandono de las actividades del proyecto de explotación Minera El Escobal, se deberá presentar el Instrumento de Evaluación Ambiental correspondiente al menos tres años antes del cierre del proyecto.

Se deberá realizar el manejo, tratamiento y la disposición final adecuada de los desechos provenientes de los servicios a la maquinaria de construcción y vehículos del proyecto (aceites, lubricantes, refrigerantes, pastillas de frenos, baterías, repuestos de motor y cualquier otro desecho tóxico ó peligroso). Por tanto, la empresa que realice los servicios de mantenimiento a la maquinaria o las contratadas para retirar y manejar estos desechos, debe contar con Licencia Ambiental del MARN para el manejo y disposición de desechos peligrosos consistentes en aceites, lubricantes, refrigerantes y otros.

Crear un plan que indique la forma de enfrentar y resolver los conflictos potenciales que puedan surgir con las comunidades aledañas y sus correspondientes medidas y acciones para contrarrestarlos y resolverlos sin demora.

Llevar una memoria de reuniones en las que figuren los acuerdos mutuos de beneficio social directo entre las comunidades y la entidad Minera San Rafael S.A., posteriormente suscribirlas en acta notarial para su validez jurídica.

Presentar informes semestrales relacionados al capítulo de "Ambiente Socio-Económico y Cultural".

Presentar y consignar información de avance respecto a la percepción de las comunidades en relación con las distintas actividades, beneficios, o medidas correctivas, reuniones o formas de compensación por el uso de su territorio.

Implementar proyectos de desarrollo sostenible, en beneficio directo a las comunidades en el área de influencia del proyecto Minero Escobal, a fin de evitar futuras contrariedades y conflictos con el proyecto y dentro de las mismas comunidades.

Establecer una compensación justa a las comunidades, en particular, y la región, en general, donde se realiza dicha actividad, por medio de medidas económicas y sociales de desarrollo comunitario y de protección al medio ambiente.

Cumplir con los acuerdos establecidos con representantes de las comunidades por medio de actas municipales y comunales, respetando los compromisos, servicios, ampliaciones, programas en beneficio de las comunidades.

Proteger los sitios de interés arqueológico, histórico y cultural. Presentar al MARN, el Informe Final una vez concluido el proyecto de Arqueología de Rescate.

Continuar evaluando las necesidades del recurso hídrico de los ecosistemas y de las poblaciones del área, antes, durante y después de las actividades mineras.

Llevar una memoria de reuniones en las que figuren los acuerdos mutuos de beneficio social directos entre las comunidades. Posteriormente suscribirlas en acta notarial para su validez jurídica.


Cumplir con la efectiva contratación de mano de obra local (sobre todo la mano de obra no calificada), beneficiando a las comunidades del área de influencia.

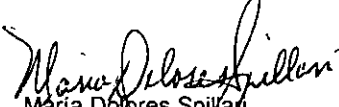
X Crear un plan de resolución de conflictos potenciales y las correspondientes medidas para contrarrestar cualquier situación que afecte a las comunidades del área.

X Establecer compensaciones justas, económicas y sociales, por medio de proyectos de desarrollo comunitario que garantice la calidad de vida de los pobladores de las áreas de influencia directa e indirecta.

El incumplimiento de los compromisos ambientales a los que se hizo responsable el proponente del proyecto, obra, industria o actividad es causal de suspensión de la vigencia de la resolución de aprobación y darán lugar a las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de otras sanciones a que se hubiere hecho acreedor el proponente.


Asimismo, se aperciba al Representante Legal de la empresa y al consultor que elaboró el Estudio que, si derivado de auditorias, monitoreos o inspecciones de carácter ambiental, quejas o denuncias de los vecinos, se establece que existe daño al medio ambiente o a la salud o calidad de vida de la población, el Representante Legal de la empresa deberá implementar inmediatamente las medidas de contingencia y mitigación que el caso amerite, de lo contrario, el MARN se reserva el derecho de actuar de conformidad con la Ley.



Giomara Roxana Martínez
Asesora Ambiental
MARN


María Dolores Spillari
Asesora Ambiental
MARN


Luisa María Fernández
Asesora Ambiental
MARN


Luis Roberto Sánchez
Asesor Ambiental
MARN


Oswaldo Morales Zecena
Asesor Ambiental
MARN


Manuel Trinidad Hernández
Asesor Ambiental
MARN

Adjunto: Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental 217-11 y Anexos (2731 folios).



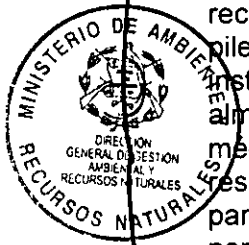
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Guatemala, diecinueve de octubre de dos mil once.-----

PROYECTO: PROYECTO MINERO ESCOBAL
EXPEDIENTE No.: 217-11

RESOLUCIÓN: 3061-2011/DIGARN/ECM/beor

PRIMERO: ASPECTOS GENERALES. Que el día catorce de junio de dos mil once, compareció ante este Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el señor **CARLOS ROBERTO MORALES MONZÓN** quien actúa en su calidad de **Gerente Administrativo y Representante Legal de la Entidad Minera San Rafael, Sociedad Anónima**, presentando para que se revise y analice el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del **PROYECTO MINERO ESCOBAL**, cuyo contenido es responsabilidad del Proponente y del Consultor. El proyecto se ubica en el kilómetro noventa y siete (97) Ruta Nacional tres (3) N, municipio de San Rafael Las Flores del departamento de Santa Rosa. Se inició el expediente que se identifica en este Ministerio con el número doscientos diecisiete guión once (217-11).-----

SEGUNDO: ASPECTOS TÉCNICOS. El proyecto consiste en la extracción de un importante yacimiento de "plata, oro, níquel, cobalto, cromo, cobre, zinc, antimonio y tierras raras" conforme a lo aprobado en la LEXR 040-06 por medio de una serie de labores subterráneas. El mineral será procesado mediante flotación secuencial diferenciada para la preparación de concentrados mercadeables de minerales de plata-plomo-oro y de zinc. Además de las operaciones subterráneas y de la planta del proceso de flotación, se contará con una planta de trituración y molienda del mineral, un depósito de colas secas de aproximadamente 21.5 hectáreas de superficie, dos depósitos de suelo orgánico de aproximadamente 7.1 hectáreas, y un área para el depósito de rocas o materiales que se puedan utilizar para el mantenimiento de caminos, que ocuparían aproximadamente 1 hectárea, cuatro piletas para la recolección de agua (pileta para la recolección de aguas provenientes del depósito de colas, pileta para agua de proceso, pileta de agua de contacto, pileta de cumplimiento ambiental), además de varias instalaciones y facilidades relacionadas como oficinas, almacén, patios de almacenamiento de materiales, bandas transportadoras, talleres, guardería, clínica médica, sistemas de tratamiento de agua (2 para el agua del proceso y 1 para las aguas residuales domésticas), y caminos de acceso a las diferentes instalaciones, viviendas para personal entre otras. El área total del Proyecto abarcará 262.13 hectáreas con un perímetro de 10.87 kilómetros, de las cuales serán intervenidas 115 hectáreas. Las pruebas metalúrgicas desarrolladas y presentadas en la evaluación ambiental hasta el momento concluyen que el proceso óptimo para la obtención de la plata y el oro existente en la zona de mineralización identificada, es el de flotación selectiva de los minerales (sulfuros) de plomo y de zinc, que produce un concentrado de sulfuros de plomo de alto valor que contiene la mayoría de la plata y el oro en el mineral, y un concentrado de minerales de zinc de bajo valor pero que puede ser comercializado. En total, el Proyecto tendrá una duración de 22 años, desarrollándose de la siguiente manera: A.- Construcción (1 año), B.- Operación (18 años) y C.- Cierre técnico (3 años). Para la construcción de la mina subterránea y planta de proceso se utilizará como base la infraestructura existente que fue aprobada para la construcción de túneles de exploración minera OASIS. Durante la explotación se obtendrá un concentrado de mineral de plomo de alta calidad con





*Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales,
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales*

contenidos de plata y oro y un concentrado de mineral de zinc de menor valor. Las operaciones de proceso del mineral se resumen a continuación: Reducción de tamaño del mineral proveniente de la mina subterránea por medio de una trituradora de mandíbula (trituradora primaria) a un tamaño menor de 150 milímetros. Reducción de tamaño del mineral proveniente de la trituración primaria (150 milímetros), por medio de una trituración secundaria y terciaria la que se realizará mediante trituradoras de cono, a un tamaño menor de 10 milímetros. Molienda del mineral triturado en un circuito de molino de bolas con hidrociclones, para reducir el tamaño de mineral a menos de 106 micrones. La planta de flotación consistirá en circuitos para la flotación selectiva de minerales de plomo y de zinc. Cada circuito de flotación consistirá en un proceso de flotación primaria y en un proceso de limpieza. El primer circuito producirá un concentrado de plomo, oro y plata de alto valor, y el segundo, un concentrado de zinc de valor bajo con contenidos redituables en oro y plata. El concentrado final de plomo será espesado, filtrado, colocado en sacos y cargado en camiones para su exportación. El concentrado final de zinc también se espesará, filtrará, colocará en sacos y cargará en camiones para su exportación. Las colas de flotación, material arenoso residual del proceso minero, se espesarán, filtrarán por medio de prensas hidráulicas (filtros prensa) para remover la mayor cantidad de agua posible (aproximadamente el 88%). Las colas secas se almacenarán temporalmente en un área denominada área de almacenamiento de colas (teniendo la capacidad de almacenarlas por 2 días), posteriormente serán dispuestas de la siguiente manera: aproximadamente una tercera parte (34%) serán enviadas mediante una banda transportadora hacia el depósito de colas secas en donde serán mezcladas y compactadas periódicamente con roca estéril, y dos terceras partes (66%) serán transportadas a través de un sistema de bandas hacia una planta de pasta de relleno (planta de concreto), en donde el material (colas) será mezclado con cemento (5% de cemento manteniendo una proporción de 4:1 de cemento y agua) el resultado de esta mezcla se utilizará para rellenar las galerías en las que se ha extraído el mineral. Uso de agua se extraerán 28 gpm de una batería de dos pozos. 205 gpm del sistema de desagüe de la mina subterránea y el restante provendrá del agua de lluvia recolectada de áreas de proceso o del depósito de colas. De esta cantidad únicamente 202 gpm se consumirán en época seca y 199 gpm en época lluviosa. Esta agua se utilizará para: uso doméstico (la que proviene de los pozos), mezclado de la pasta en la planta de relleno, agua que queda atrapada en las colas y concentrados después del filtrado (reteniendo aproximadamente un 12% de humedad) y para el sello de bombas. Adicionalmente se tendrán pérdidas de agua por evaporación en las piletas de almacenamiento y en época seca se usará para el control del polvo. La electricidad necesaria para la operación de los equipos y servicios de apoyo para cada uno de los portales será suministrada por el sistema nacional interconectado, para el cual se presentó un EIA; la demanda será de 13.5 MW, Otros requerimientos adicionales de energía incluyen máquinas perforadoras, perneadoras, compresores para equipo neumático, planta de proceso, trituradoras, molino y electricidad para oficinas, talleres.-----



TERCERO: INSPECCIÓN AMBIENTAL Y RECOMENDACIÓN TÉCNICA. Que la Asesoría Ambiental de la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales de este Ministerio, realizó la inspección al **PROYECTO MINERO ESCOBAL** y emitió el Dictamen número trescientos diez guión dos mil once diagonal DIGARN diagonal UCA diagonal GRM diagonal MDS diagonal LMFL diagonal OMZ diagonal MTH diagonal grm diagonal mds diagonal lmfl diagonal omz diagonal mth **(310-2011/DIGARN/UCA/GRM/MDS/LMFL/OMZ/MTH/grm/mds/lmfl/omz/mth)**, de fecha diecisiete de octubre de dos mil once que obra en el expediente identificado, luego del



análisis y valoración del correspondiente Instrumento de Evaluación Ambiental, considero que el mismo llena los requisitos esenciales y recomienda su **aprobación**, bajo su estricta responsabilidad como Asesor Ambiental.-----

CONSIDERANDO:

PRIMERO: DE LA LEGITIMACIÓN DEL PROPONENTE. Que se tiene legitimado al señor **CARLOS ROBERTO MORALES MONZÓN** quien actúa en su calidad de **Gerente Administrativo y Representante Legal de la entidad Minera San Rafael, Sociedad Anónima**, para solicitar que se revise y analice el instrumento que correspondiente del **PROYECTO MINERO ESCOBAL**, en nombre de su representada.-----

SEGUNDO: DE LA RESOLUCIÓN. Que de conformidad con los artículos 3 y 4 de la Ley de lo Contencioso Administrativo y el artículo 45 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 431-2007 y sus reformas, las resoluciones administrativas serán emitidas por la autoridad competente, con cita de las normas legales y/o reglamentarias en que se fundamenta, serán razonadas y redactadas con claridad y precisión. Conforme el artículo 63 del Reglamento citado y sus reformas, la vigencia de la Resolución queda sujeta al otorgamiento de la Fianza de Cumplimiento a favor del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, así como el pago de la Licencia de Evaluación Ambiental correspondiente, conforme lo establecido en el artículo 79, también de dicho Reglamento y sus reformas.-----

TERCERO: DEL CONSULTOR. Que conforme Licencia Ambiental de Registro de Empresa Consultora, Número cero cero cinco (005), **ASESORÍA MANUEL BASTERRECHEA ASOCIADOS, SOCIEDAD ANONMA** está acreditada ante este Ministerio para elaborar Instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.----

CUARTO: DE LA AUTORIDAD COMPETENTE. Que de conformidad con el Artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y 29 "bis" de la Ley del Organismo Ejecutivo corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales controlar la calidad ambiental y aprobar las Evaluaciones de Impacto Ambiental y velar por que se cumplan e imponer las sanciones por su incumplimiento.-----

QUINTO: DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Que el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental es el documento técnico que permite identificar y predecir con mayor profundidad de análisis, los efectos sobre el ambiente que ejercerá el proyecto, obra, industria o actividad. Es un Instrumento de Evaluación para la toma de decisiones y de planificación, que proporciona un análisis temático preventivo reproducible e interdisciplinario de los efectos potenciales de una acción propuesta y sus alternativas prácticas de los atributos físicos, biológicos, culturales y socioeconómicos de un área geográfica determinada. Es un Instrumento cuya cobertura, profundidad y tipo de análisis depende del proyecto propuesto. Determina los potenciales riesgos e impactos ambientales en su área de influencia e identifica vías para mejorar su diseño e implementación para prevenir, minimizar, mitigar o compensar impactos ambientales adversos y potenciar sus impactos positivos.-----

SEXTO: DEL CARÁCTER PREVENTIVO DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Que de acuerdo a lo establecido en los Artículos 17 y 85 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, el Estudio de Evaluación de





Impacto Ambiental por su naturaleza y finalidad debe haberse aprobado previo al inicio del desarrollo o ejecución de las actividades del proyecto, obra, industria o actividad.-----

SÉPTIMO: FINALIDAD DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:

Que la protección, conservación y uso sostenible del ambiente es fundamental para el logro del desarrollo social y económico del país, de manera sostenida. Para garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, herramientas como la de Evaluación de Impacto Ambiental persiguen privilegiar el interés público, permitiendo además el ejercicio del derecho al desarrollo de cada uno de los habitantes.-----

OCTAVO: DE LA PARTICIPACION PUBLICA: Que en el estudio obra la documentación que ampara el proceso de participación pública durante la etapa de elaboración del estudio de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo a los términos de referencia de este Ministerio.-----

NOVENO: EDICTO, INFORMACIÓN AL PUBLICO Y OPOSICIONES: Que el estudio de evaluación de impacto ambiental fue puesto al conocimiento del público en cumplimiento de lo establecido en el artículo 75 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, mediante la publicación en el periódico **NUESTRO DIARIO (METRO-ORIENTE)** de fecha diez de junio de dos mil once en el **periodo del quince de junio al trece de julio de dos mil once**, no se presentaron recomendaciones, observaciones u oposición al proyecto.-----

DÉCIMO: DE LA APROBACIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. Que en el presente procedimiento administrativo se determinó que el Instrumento de Evaluación Ambiental idóneo a solicitar al proponente fue un Estudio de Impacto Ambiental que fue presentado y debidamente analizado por esta Dirección General, determinando que el mismo cumple con las Normas Técnicas y Legales, por lo que es procedente en el presente caso, **aprobar** el Instrumento de Evaluación de Impacto Ambiental y otorgar la viabilidad ambiental.-----



DÉCIMO PRIMERO: INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS AMBIENTALES. Que el Artículo 48 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental establece que el incumplimiento Compromisos Ambientales a los que se hizo responsable el proponente del proyecto, obra, industria o actividad son causal de suspensión de la vigencia de la Resolución de Aprobación y darán lugar a las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de otras sanciones a que se hubiere hecho acreedor el proponente.-----

DÉCIMO SEGUNDO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO. Que de conformidad con el Artículo 63 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, como garantía de cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos por el proponente ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, previo a que la Resolución de Aprobación cobre vigencia y al otorgamiento de Licencia de Evaluación Ambiental, el proponente o responsable deberá otorgar a favor de este Ministerio, Fianza de Cumplimiento.-----

DÉCIMO TERCERO: RESPONSABILIDAD DEL PROPONENTE. Que el proponente es la persona individual o jurídica que propone la realización de un proyecto, obra, industria o actividad nueva, que es responsable jurídicamente de la información presentada ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y del desarrollo del proyecto.-----



POR TANTO:

ESTA DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, con base en lo considerado y con fundamento en lo establecido en los Artículos citados y Artículos 12, 28, 64 y 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 8, 9, 10, 11 y 12 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; 1, 2, 3, 29 bis de la Ley del Organismo Ejecutivo; 1, 2, 3, 7 y 8 de la Ley de lo Contencioso Administrativo; 22, 23, 49, 141 y 143 de la Ley del Organismo Judicial; 1, 2, 7, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 24, 25, 26, 29, 32, 34, 45, 48 y 49 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental **RESUELVE:** **A) APROBAR** el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del **PROYECTO MINERO ESCOBAL** en categoría "A"; **B)** Se ha cumplido con el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto en mención por lo que se otorga el permiso ambiental al proyecto, quedando abierta la etapa de control y seguimiento ambiental, debiendo el proponente cumplir con la normativa ambiental aplicable; **C) LA ENTIDAD MINERA SAN RAFAEL, SOCIEDAD ANÓNIMA**, deberá cumplir fehacientemente con las medidas descritas en el Acta de Declaración Jurada de fecha ocho de junio de dos mil once, con lo establecido en el Instrumento Ambiental presentado y con los siguientes Compromisos Ambientales:-----

1) COMPROMISOS AMBIENTALES GENERALES (Tiempo para su cumplimiento: Permanente) -----

- I. Cumplir con los lineamientos, directrices y requisitos aplicables, establecidos previamente en el marco jurídico general guatemalteco, y los específicos contemplados en la legislación ambiental vigente, y sus leyes conexas, así como con la implementación de acciones ejecutables de prevención, corrección, mitigación y/o compensación, establecidas por las instituciones manifiestamente competentes e interesadas en el proyecto, con el objeto de cumplir con la prevención de daños, protección y mejoramiento del ambiente, los recursos naturales, la salud y/o a la calidad de vida de la población, sus trabajadores y/o usuarios. -----
Desarrollar y/o cumplir todas las medidas de mitigación, así como el Plan de Contingencia y/o Plan de Gestión Ambiental, según corresponda, que hayan sido incluidos en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, dentro de los tiempos establecidos en esta Resolución correspondiente al Instrumento, cuyo fin debe contemplar el prevenir, reducir, minimizar, corregir o restaurar la magnitud del o los impactos negativos al ambiente, los recursos naturales, la salud y/o a la calidad de vida de la población, sus trabajadores y/o usuarios, impactos identificados en el proceso de evaluación ambiental, como consecuencia del desarrollo del proyecto, así como los planes de contención ante situaciones de emergencia, derivadas de la ejecución del mismo y para situaciones de desastres naturales, previamente aceptados a través de la Declaración Jurada que acompaña al respectivo Instrumento. -----

2) COMPROMISOS AMBIENTALES DURANTE LA ETAPA CONSTRUCTIVA (Tiempo para su cumplimiento: Desde el inicio de las actividades constructivas hasta la finalización de las mismas) -----

- III. La Empresa deberá de implementar el plan de monitoreo ambiental descrito en capítulo 13 y cumplirá con los lineamientos establecidos por el MARN, además de lineamientos internacionales como Banco Mundial, Corporación Financiera Internacional (CFI), Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA),





Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales

2757

Organización Mundial de la Salud (OMS) y Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA), según el componente que sea monitoreado, los monitoreos se realizarán conforme a la siguiente tabla, los parámetros y estaciones de monitoreo indicados en el EIA para cada uno de los análisis.-----

Parámetro	Frecuencia Muestreo
Calidad del Aire	
PM ₁₀	Trimestral
Gases de combustión	Trimestral y luego semestral
Partículas Sedimentables totales	Trimestral y luego semestral
Presión Sonora	Trimestral
Vibraciones	Constante
Calidad del Agua y Efluentes	
Agua Superficial	Trimestral / Semestral
Manantiales	Trimestral
Piezómetros/pozos	Trimestral / Semestral
Sedimentos	Semestral / Anual
Pileta Cumplimiento Ambiental	Diario / Mensual
Pozo control pileta agua de proceso	Diario / Mensual
Planta tratamiento aguas residuales	Mensual
Lodos	Anual
Geoquímica de roca estéril y colas secas	
pH en pasta	Periódico o en cualquier momento que material pirítico, sulfuroso o con carbonatos
ABA	Cuando sea necesario descartar o confirmar resultados
Biología Terrestre y Acuática	
Composición y Estructura Vegetal	Semestral inicialmente, luego anual
Cobertura Vegetal	Cada dos años y luego al final del cierre del Proyecto
Fauna	Semestral inicialmente, luego anual
Macro-invertebrados	Semestral inicialmente, luego anual
Peces	Semestral inicialmente, luego anual
Hábitat	Semestral inicialmente, luego anual
Salud y Seguridad Ocupacional	
Presión Sonora	Trimestral
Partículas Respirables	Trimestral
Gases	Trimestral
Capacidad Respiratoria	Trimestral
Metales pesados en sangre	Anual
Audiometría	Anual





Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales

2758

- IV. Adicionalmente se hará monitoreo de la calidad del aire, condiciones de temperatura y humedad y niveles de sonido y vibraciones dentro de los túneles y se comparan con los valores de las normas ocupacionales.-----
- V. Garantizar la calidad del agua de bebida para los trabajadores mediante análisis de potabilidad.-----
- VI. Llevar un registro documentado del caudal bombeado de los pozos de abastecimiento y del agua bombeada desde los túneles hacia las piletas, así como de las descargas y los parámetros de descarga, remitiendo a este Ministerio una copia mensual de estos registros. -----
- VII. Instrumentar los Planes de Seguridad Laboral e Higiene Industrial.-----
- VIII. Con base en ellos establecer e implementar en forma permanente todas las medidas de seguridad correspondientes, que incluya el uso y mantenimiento de equipo de protección laboral. Así mismo implantar sistemas de alerta temprana que permita dar respuesta ante emergencias o fenómenos naturales.-----
- IX. Mantener el programa de monitoreo que incluya el registro diario de vibraciones en los sitios donde se localizaron los sismógrafos mostrados durante la inspección de campo, debiendo entregar un análisis de las variaciones registradas por los mismos semestralmente. Adicionalmente realizar mediciones periódicas de las vibraciones registradas en los sitios en donde se realizaron las mediciones realizadas para la preparación del presente estudio de EIA.-----
- X. El programa de monitoreo biótico continuará en los mismos puntos donde ha sido venido realizando en el 2009 y el 2010. A continuación se describen brevemente los grupos y periodicidad para el muestreo. Para cada componente del monitoreo se incluirán las especies consideradas indicadores de buena calidad ambiental.-----
- XI. La **vegetación** del área será monitoreada semestralmente (época seca y lluviosa), como parte del monitoreo de biología terrestre, en las mismas estaciones muestreadas durante el establecimiento de la línea base y utilizando los mismos métodos. Se recomienda monitorear la vegetación incluyendo los estratos: Herbáceo; Arbustivo; Arbóreo y, Epífita. Adicionalmente se monitoreará el cambio en la cobertura forestal en la microcuenca de la quebrada El Escobal al finalizar el proyecto (tres años).-----
- XII. La **fauna** del área será monitoreada semestralmente (época seca y lluviosa), como parte del monitoreo de biología terrestre, en las mismas estaciones muestreadas durante el establecimiento de la línea base y utilizando los mismos métodos. Se recomienda monitorear los siguientes grupos: Anfibios; Reptiles; Aves; y, Mamíferos.--
- XIII. La **vida acuática** en el área será monitoreada semestralmente (época seca y lluviosa), en las mismas estaciones muestreadas durante el establecimiento de la línea base y utilizando los mismos métodos. Se recomienda monitorear los siguientes grupos: Macro-invertebrados; Peces; y, evaluación de hábitat.-----
- XIV. Continuar en forma permanente los estudios de perfiles epidemiológicos durante las actividades productivas del proyecto y al momento de detectar valores que sobrepasen de los parámetros permisibles que puedan constituirse en factores de riesgo, implementar de inmediato las medidas correctoras que el caso amerite.-----
- XV. El programa de monitoreo incluirá la sistematización de los resultados anuales de los informes del centro de salud del municipio, así como el análisis de las muestras de sangre para determinar el contenido de metales pesados en las mismas personas que fueron evaluadas durante el presente estudio de EIA. La frecuencia de la toma de muestra de sangre será anual.-----
- XVI. La empresa deberá presentar un plan operativo anual de participación pública al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales durante la segunda quincena del mes de



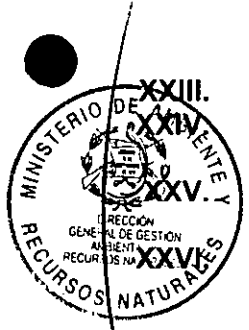


2759

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales

enero, a lo largo de la vida del proyecto y su fase de abandono (en el cual se presenten las principales estrategias a utilizar así como los medios de difusión), los resultados de las actividades del plan serán evaluados anualmente y dependiendo de los resultados, se decidirá si la frecuencia se acorta o permanece igual. Sin embargo, se deberá presentar un informe semestral de avance al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales del monitoreo, y las actividades realizadas por cada una de las acciones presentadas en el plan general capítulo 13 inciso 13.1 A.8.-----

- XVII.** Desarrollar un plan y programa de comunicación para la divulgación de situaciones de emergencia las cuales involucren la salud y seguridad de los pobladores.-----
- XVIII.** En la medida de las posibilidades de la empresa continuar con la coordinación realizada hasta la fecha con la municipalidad para impulsar y coadyuvar con programas de desarrollo integral que incluyan el tema de género, educación, salud, tecnificación, seguridad alimentaria.-----
- XIX.** Llevar un registro documentado y sistematizado del plan de salud ocupacional presentado en el capítulo 13 inciso 13.1 A.9 presentando los informes requeridos al Ministerio de Trabajo.-----
- XX.** Propiciar los espacios de diálogo abierto con las comunidades y autoridades locales.--
- XXI.** Mantener capacitado y actualizado el departamento de Desarrollo Sostenible de la empresa. Este departamento debe de contar con las unidades de Infraestructura Civil, Agrícola y Social coordinados cada una por profesional colegiado activo y afin a cada una de las áreas.-----
- XXII.** Los resultados de los monitoreos deberán de ser presentados al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en un informe semestral con los parámetros evaluados durante el mismo, debiendo de mantener los resultados obtenidos en cada monitoreo a la vista del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en cualquier momento que este los requiera.-----
- XXIII.** Deberán cumplir con los trámites de todas las licencias y permisos que se requieran.--
- XXIV.** Presentar a este Ministerio en un plazo no mayor a cuatro meses la exoneración y/o el aval del IDAEH, para las excavaciones que sean necesarias.-----
- XXV.** Previo a hacer cualquier cambio de usos del suelo requerir la autorización al Instituto Nacional de Bosques.-----
- XXVI.** En los programas colaboración en el desarrollo de infraestructura municipal, comunal, escolar y de salud, la empresa deberá de asegurarse de que se ha cumplido con el desarrollo y aprobación del instrumento de evaluación ambiental correspondiente.-----
- XXVII.** La Entidad Minera San Rafael previo a su construcción del depósito de colas secas, deberá presentar a esta Dirección General la memoria de diseño y cálculo de la estructura avalada por un profesional competente con su respectivo estudio geotécnico del área en que se emplazará dicho depósito.-----
- XXVIII.** La Entidad Minera San Rafael, deberá cumplir con el Plan de Manejo para la protección de la Quebrada El Escobal contra la erosión, sedimentación y asolvamiento en las etapas de construcción y operación del proyecto. De preferencia, realizar las labores de construcción, especialmente movimiento de tierras, en época seca.-----
- XXIX.** Evitar cortes de tierra que resulten en taludes muy inclinados y altos que favorezcan la erosión y provoquen probables derrumbes o deslaves.-----
- XXX.** Que el agua de escorrentía que será desfogada a la Quebrada El Escobal, y cualquier otra que desfogue en cuerpos de agua superficial, deberá ser tratada para que no lleve sedimentos en el momento del desfogue.-----
- XXXI.** Presentar los informes de monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos naturales de agua potencialmente afectados por las actividades del proyecto y de la calidad del aire a este Ministerio en forma anual.-----





- XXXII. Conforme se avance en la disposición del material en las escombreras, que deberán ser impermeabilizadas, se deberá ir simultánea e inmediatamente recuperando el área con la adición del suelo orgánico y la siembra de cobertura vegetal para evitar erosión y el transporte de sedimentos durante la operación.-----
- XXXIII. Como parte del Plan de Manejo de la Biodiversidad, la empresa deberá implementar Programas de Reforestación con las especies del género *Quercus* spp. (diversas especies de encino) de la localidad, llevándolas a su crecimiento, desarrollo y madurez. Deberá desarrollarse el almácigo dentro del vivero de la empresa con 10,000 plantas de encino como mínimo, en forma anual y con ello un Plan anual de reforestación. La colecta y selección de las semillas de *Quercus* para el establecimiento del almácigo no deberá perjudicar el proceso de regeneración natural de estas especies. Se deberán llevar registros para monitoreo y presentarlos a este Ministerio en forma anual.-----
- XXXIV. Las áreas de manejo de la flora y fauna propuestas junto con las áreas a reforestar, deberán resguardar la riqueza de especies, incluyendo las especies endémicas locales y regionales y las especies protegidas por ley. Deberá establecerse conectividad ecológica entre estas áreas con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitats del área de estudio, cumpliendo con el cronograma presentado en ampliaciones (folios 7-10). Se deberán llevar los registros correspondientes de monitoreo y presentarlos a este Ministerio en forma anual.-----
- XXXV. Para minimizar el gran impacto al paisaje que potencialmente la mina producirá en la etapa de construcción y operación, como mínimo se deberán crearse barreras visuales en el contorno de cada una de las áreas a intervenir directamente (instalaciones y facilidades, escombrera, túneles, accesos, etc. que ocupan un área de 46.5 hectáreas) con especies de rápido crecimiento pero que sean especies vegetales nativas o propias del lugar.-----
- XXXVI. El rescate y reubicación de la flora epífita, deberá ser para todas las especies que se encuentren en los árboles que serán talados, ya sea estén o no en los listados de especies amenazadas (CITES, CONAP, UICN). -----
Cumplir con los planes de manejo para la protección de las poblaciones de epifitas (todas las bromelias, orquídeas y otras, no únicamente las protegidas por ley) y de las poblaciones de especies de *Begonia crassicaulis*, *Dioscorea Convolvulacea* y *Ichnanthus neumorosus*, presentes en el área de intervención, de acuerdo al documento de ampliaciones presentado (folios 11-14). Se deberán llevar registros de monitoreo para ambos planes de manejo y presentarlos a este Ministerio en forma anual.-----
- XXXVIII. Reforzar los túneles de acuerdo a los resultados del índice Q para prevenir y evitar desprendimientos o derrumbes, y así asegurar al personal de la mina (folios 15-23 del documento de ampliaciones).-----
- XXXIX. Determinar y presentar a este Ministerio, la línea base de la calidad de agua para el río San Rafael aguas abajo (Estación de muestreo SW8) y para el río Tapalapa, aguas abajo (Estación SW9), al menos seis meses previo al inicio de la etapa de construcción del proyecto de explotación minera.-----
- XL. No se deberá introducir ni utilizar especies exóticas invasoras como el "Kudzu Tropical", *Pueraria phaceoloides*, como enriquecedor del suelo almacenado; utilizar especies de leguminosas de rápido crecimiento nativas del país que cumplen con la misma función de nitrificar el suelo.-----
- XLI. Para la etapa de cierre y abandono de las actividades del proyecto de explotación Minera El Escobal, se deberá presentar el Instrumento de Evaluación Ambiental correspondiente al menos tres años antes del cierre del proyecto.-----





- XLII. Se deberá realizar el manejo, tratamiento y la disposición final adecuada de los desechos provenientes de los servicios a la maquinaria de construcción y vehículos del proyecto (aceites, lubricantes, refrigerantes, pastillas de frenos, baterías, repuestos de motor y cualquier otro desecho tóxico ó peligroso). Por tanto, la empresa que realice los servicios de mantenimiento a la maquinaria o las contratadas para retirar y manejar estos desechos, debe contar con Licencia Ambiental del MARN para el manejo y disposición de desechos peligrosos consistentes en aceites, lubricantes, refrigerantes y otros.-----
- XLIII. Llevar una memoria de reuniones en las que figuren los acuerdos mutuos de beneficio social directo entre las comunidades y la entidad Minera San Rafael S.A., e informar a este Ministerio.-----
- XLIV. Presentar informes semestrales relacionados al capítulo de "Ambiente Socio-Económico y Cultural".-----
- XLV. Presentar y consignar información de avance respecto a la percepción de las comunidades en relación con las distintas actividades, beneficios, o medidas correctivas, reuniones o formas de compensación por el uso de su territorio.-----
- XLVI. Implementar proyectos de desarrollo sostenible, en beneficio directo a las comunidades en el área de influencia del proyecto Minero Escobal, a fin de evitar futuras contrariedades y conflictos con el proyecto y dentro de las mismas comunidades.-----
- XLVII. Cumplir con los acuerdos establecidos con representantes de las comunidades por medio de actas municipales y comunales, respetando los compromisos, servicios, ampliaciones, programas en beneficio de las comunidades.-----
- XLVIII. Proteger los sitios de interés arqueológico, histórico y cultural. Presentar al MARN, el Informe Final una vez concluido el proyecto de Arqueología de Rescate.-----
- XLIX. Continuar evaluando las necesidades del recurso hídrico de los ecosistemas y de las poblaciones del área, antes, durante y después de las actividades mineras.-----



COMPROMISOS AMBIENTALES FINALES (Tiempo para su cumplimiento: Permanente).-----

Después de cumplidos los requisitos necesarios para el efecto, se emitirá la Licencia de Evaluación Ambiental respectiva a costa del proponente, conforme los costos establecidos en el artículo 79 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. La vigencia de la Licencia de Evaluación Ambiental será establecida por este Ministerio y el proponente deberá realizar las gestiones para la renovación de la misma. La Licencia de Evaluación Ambiental se otorga en el entendido que el proponente del proyecto, cumplirá con las regulaciones, procedimientos, normas técnicas y requisitos legales y ambientales vigentes en el país, así como el cumplimiento de los Compromisos Ambientales y demás requisitos establecidos por este Ministerio para cada caso en particular. El incumplimiento de este Compromiso Ambiental por parte del proponente lo hará acreedor de las sanciones que correspondan según el caso y ocasionará la nulidad de la Licencia de Evaluación Ambiental otorgada.-----


- LI. Se previene al proponente que el incumplimiento de los Compromisos Ambientales a los que se hizo responsable, de conformidad con el artículo 48 del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, son causal de suspensión de la vigencia de la Resolución de aprobación y darán lugar a las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de otras sanciones a que se hubiere hecho acreedor el proponente. -----



Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales

2762

- LII. Asimismo, se previene a **LA ENTIDAD MINERA SAN RAFAEL, SOCIEDAD ANÓNIMA**, que en el ejercicio de las facultades de Control y Seguimiento Ambiental, este Ministerio podrá realizar en cualquier momento auditorías, monitoreos y/o inspecciones de carácter ambiental, y/o que si derivado de estas por quejas y/o denuncias de los ciudadanos se establece que existen daños al ambiente, los recursos naturales, a la salud y/o a la calidad de vida de la población, sus trabajadores y/o usuarios, **LA ENTIDAD MINERA SAN RAFAEL, SOCIEDAD ANÓNIMA** deberá implementar inmediatamente las medidas de mitigación y/o contingencia que el caso amerite, de lo contrario este Ministerio se reserva el derecho de proceder conforme a la Ley. El responsable ambiental del proyecto deberá colaborar con los funcionarios de este Ministerio en todas las actividades de Control y Seguimiento Ambiental del proyecto.-----
- LIII. Se previene al proponente que la viabilidad ambiental sólo contempla lo indicado en la descripción y el diseño del proyecto presentado, por lo que ante una eventual modificación, deberá presentar ante este Ministerio un nuevo Instrumento, de lo contrario se procederá conforme a la normativa vigente.-----
- LIV. Si se diera el momento de cierre del proyecto, el proponente deberá cumplir con la presentación de la información necesaria a esta Dirección General de este Ministerio a través del Instrumento que corresponda y luego de resuelto el mismo se procederá al archivo definitivo del Instrumento correspondiente.-----
- LV. Contra esta resolución podrá interponerse el recurso de revocatoria conforme lo establecido en la Ley de lo Contencioso Administrativo.-----
- LVI. La vigencia de la presente resolución de aprobación queda sujeta al otorgamiento de la fianza de cumplimiento por un período no menor de doce (12) meses, por parte de **LA ENTIDAD MINERA SAN RAFAEL, SOCIEDAD ANÓNIMA**, a favor del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en un término no mayor de quince (15) días contados a partir de la notificación de la presente resolución, la cual se fija para el presente caso en **OCHO MILLONES DE QUETZALES EXACTOS (Q 8,000,000.00)**. El monto de la presente fianza no exime al proponente de su obligación de restaurar el o los daños que ocasionará a los recursos naturales, al ambiente o la salud humana. Esta fianza será ejecutable por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en caso se diera un incumplimiento total o parcial de las medidas de mitigación expuestas en el estudio presentado. -----
- LVII. De igual forma deberá cancelar el monto de la Licencia de Evaluación Ambiental que asciende a **VEINTICINCO MIL QUETZALES EXACTOS (Q.25, 000.00)**.-----
- LVIII. **Notifíquese.**-----

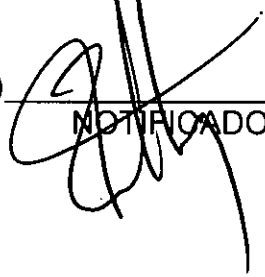

Eugenia Castro Modenessi
Directora General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales



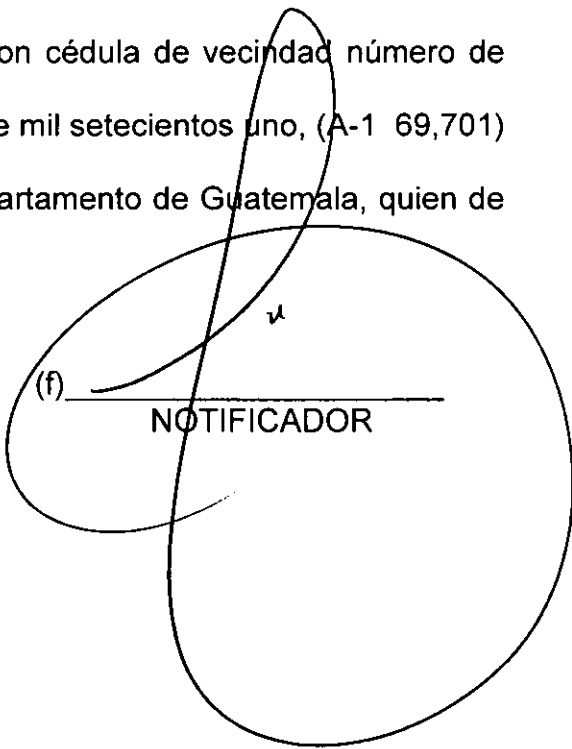
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

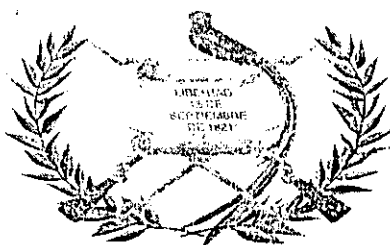
Expediente No. 217-11

En la ciudad de Guatemala, el día veintiuno de Octubre de dos mil once, siendo las quince horas con veinticinco minutos, constituidos en veinte calle veintiocho guión cincuenta y ocho, zona diez de la ciudad de Guatemala, notifico al señor **Carlos Roberto Morales Monzón**, quien actúa en calidad de **Representante Legal** de la entidad **Minera San Rafael, Sociedad Anonima**, la resolución número tres mil sesenta y uno, guión dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal beor (3061-2011/DIGARN/ECM/beor), de fecha diecinueve de Octubre de dos mil once, correspondiente al proyecto **"PROYECTO MINERO ESCOBAL"**, mediante cédula de notificación que se le entrega, quien se identifica con cédula de vecindad número de orden A guión uno y de registro sesenta y nueve mil setecientos uno, (A-1 69,701) extendida por el alcalde municipal de Mixco del departamento de Guatemala, quien de enterado firma.

(f) 
NOTIFICADO



(f) 
NOTIFICADOR



MARN

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Guatemala, 01 de febrero del 2012.

OF- MARN-008-2012/GRMG/RLLLR/OMC/MTH/LRSV/grmg/rlllr/omc/mth/lrsv.

Asistente Administrativo
01 FEB 2012
09:53
MARN

Dra.
Eugenia Castro Modenessi.
Directora General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales.
Presente

495 5464 1255

Estimada Dra. Castro:

Atentamente nos dirigimos a Ud. para dar respuesta a notas de traslado de documentos Nos. 065-2012, 066-2012 y 067-2012, relacionados con memoriales ingresados con fecha 26 de enero de 2012 a la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales -DIGARN- del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-:

ANTECEDENTES:

1. Según Resolución de Aprobación del Diagnóstico Ambiental del proyecto Exploración Minera Oasis No. 4590-2008/ELER/CG de fecha 23 de diciembre de 2008, los informes de monitoreo se presentan mensualmente.
2. Según Resolución de Aprobación del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto Túneles de Exploración Minera Oasis No. 262-2011/ECM/cam1 de fecha 10 de febrero de 2011, los informes de monitoreo se presentan trimestralmente.
3. Según Resolución de Aprobación del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto Minero Escobal, No. 3061-2011/DIGARN/ECM/beor de fecha 19 de octubre de 2011 los informes de monitoreo se presentan con la periodicidad indicada.

SOLICITUD:

1. El Gerente Administrativo de la empresa Minera San Rafael, S.A. en memoriales presentados en el inciso j. solicita presentar los resultados de los monitoreos de los proyectos indicados en forma Trimestral.

ANALISIS:

1. Según lo indicado en el memorial, los monitoreos de cada uno de los proyectos, se continuara realizando de acuerdo a lo descrito en la resolución respectiva.
2. Actualmente la presentación de los informes de monitoreo se presentan en forma mensual, trimestral, etc. de acuerdo a los requerido en la resolución de aprobación de cada proyecto.

OPINION:

1. Continuar realizando los monitoreos de acuerdo con lo descrito en cada resolución, llevando su respectivo registro.
2. Se de por aceptada le presente solicitud a efecto de continuar con la presentación de los resultados de los monitoreos de cada uno de los proyecto en referencia en forma trimestral.
3. El MARN en cualquier momento podrá requerir los registros de los monitoreos de cada uno de los proyectos.

Atentamente,

Ing. Manuel Hernández.

Licda. Giomara Roxana Martínez.

Ing. Oswaldo Morales C.

Ing. Luis Roberto Sánchez.

Ing. Rodolfo Leonel Llerena

cc. archivo.
Adjunto: Memoriales presentados.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
 DIRECCION GENERAL DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
 26 ENE 2012
 11:36
 BQ

SEÑORA DIRECTORA GENERAL DE GESTION AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

YO, CARLOS ROBERTO MORALES MONZON, de datos de identificación personal y calidad con que actúo, debidamente acreditados ante esta Dirección, respetuosamente ante usted comparezco y

EXPONGO:

- a) Con fecha veintitrés de diciembre de dos mil ocho fue emitida por esta dirección la resolución número cuatro mil quinientos noventa guión dos mil ocho diagonal ELER diagonal CG (4590-2008/ELER/CG), mediante la cual fue aprobado el Diagnóstico Ambiental del proyecto EXPLORACION MINERA OASIS, que se tramitó en el expediente número D guión quinientos treinta y seis guión cero ocho (D-536-08). El proyecto fue presentado y aprobado a la entidad "Entre Mares de Guatemala, S.A.", y posteriormente mediante resolución número un mil novecientos dieciocho guión dos mil diez diagonal ECM diagonal GB (1918-2010/ECM/GB) de fecha tres de septiembre de dos mil diez, se aprobó el cambio de razón social, habiendo asumido desde esa fecha, mi representada Minera San Rafael, S.A. la titularidad de las responsabilidades ambientales ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- b) En el numeral romanos siete (VII.) de la resolución de aprobación del proyecto, se ordenó a mi representada la obligación de llevar un monitoreo mensual de la calidad de aire y niveles de ruido en el área de influencia directa y presentar los resultados mensualmente al MARN.
- c) El diez de febrero de dos mil once fue emitida por esta dirección la resolución número doscientos sesenta y dos guion dos mil once diagonal ECM diagonal caml (262-2011/ECM/caml) en la cual se aprobó el Estudio de Evaluación de Impacto

Asistente Administrativo
 RECEBIDO
 26 ENE 2012
 15:12

Ambiental del Proyecto denominado "TUNELES DE EXPLORACION MINERA:OASIS", que se tramitó en el expediente número quinientos guion diez (500-10).

- d) En el numeral romano doce (XII.) de ésta última resolución, se ordenó a mi representada continuar con los monitoreos de calidad del agua y aire, estableciéndose la obligatoriedad de presentar los informes en forma trimestral.
- e) Posteriormente, el diecinueve de octubre de dos mil once, la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales de este Ministerio, emitió la resolución número tres mil sesenta y uno guion dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal beor (3061-2011/DIGARN/ECM/beor), mediante la cual fue aprobado el **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del PROYECTO MINERO ESCOBAL**, que se tramitó en el expediente número doscientos diecisiete guion once (217-11).
- f) En la resolución de la aprobación del PROYECTO MINERO ESCOBAL, se estipuló que mi representada debería continuar con los monitoreos de: calidad del aire, calidad del agua y efluentes, geoquímica de roca estéril y colas secas, biología terrestre y acuática, salud y seguridad ocupacional, y en el numeral dos (2), sub índice romano tres (III.), se detallan los parámetros a medir en dichos monitoreos, así como la periodicidad con la cual los informes deberán ser presentados ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- g) A la fecha, hemos cumplido fielmente con la realización de los monitoreos en forma MENSUAL y con su entrega a este Ministerio en la forma que se nos ha requerido en cada uno de los casos.
- h) Dado que el área de trabajo es la misma para los tres proyectos y se trata únicamente de etapas y actividades distintas, encaminadas a la realización del mismo proyecto, es el caso que la información generada en los monitoreos que, insisto, realizamos mensualmente, ha sido utilizada para la elaboración de los informes que dan cumplimiento a lo ordenado en LAS TRES RESOLUCIONES ya indicadas, con la única

diferencia de que los puntos de monitoreo en los cuales se trabaja para cumplir con la información requerida en la última resolución (3061-2011/DIGARN/ECM/beor), son más que los contemplados en los instrumentos aprobados anteriormente, de tal manera que los puntos de monitoreo contemplados en los primeros dos instrumentos (Diagnóstico Ambiental del proyecto EXPLORACION MINERA OASIS y Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto denominado "TUNELES DE EXPLORACION MINERA:OASIS") además de otros puntos, están también contemplados dentro de los puntos monitoreados dentro del PROYECTO MINERO ESCOBAL.

- i) Por lo anteriormente expuesto, y en aras de economizar tiempo y recursos, única y exclusivamente en lo que a la presentación de los informes se refiere, solicitamos a usted se nos autorice a presentar los resultados de los monitoreos que realizamos mensualmente, en forma trimestral y/o semestral, con los parámetros y periodicidad que quedaron establecidos en la última resolución emitida por esta dirección, la resolución número doscientos sesenta y dos guion dos mil once diagonal ECM diagonal caml (262-2011/ECM/caml), en la cual se aprobó el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto denominado "TUNELES DE EXPLORACION MINERA: OASIS", que se tramitó en el expediente número quinientos guion diez (500-10).
- j) Cabe hacer la aclaración que nuestra solicitud no implica en absoluto que se vayan a realizar los monitoreos trimestrales, sino que se continuarán haciendo en forma mensual, pero pedimos que se nos autorice a presentar los resultados en forma trimestral, mediante un informe consolidado, mediante el cual se tengan por cumplidas por parte de mi representada, las obligaciones ordenadas en LAS TRES RESOLUCIONES a las cuales se ha hecho referencia.

DOCUMENTOS ADJUNTOS:

D-536-11 mensual
 500-10 mensual
 500-10 mensual

- Fotocopia simple de la resolución número cuatro mil quinientos noventa guión dos mil ocho diagonal ELER diagonal CG (4590-2008/ELER/CG), de fecha veintitrés de diciembre de dos mil ocho, mediante la cual fue aprobado el **Diagnóstico Ambiental del proyecto EXPLORACION MINERA OASIS**, que se tramitó en el expediente número D guión quinientos treinta y seis guión cero ocho (D-536-08).
- Fotocopia simple de la resolución número doscientos sesenta y dos guión dos mil once diagonal ECM diagonal caml (262-2011/ECM/caml), en la cual se aprobó el **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto denominado "TUNELES DE EXPLORACION MINERA:OASIS"**, que se tramitó en el expediente número quinientos guión diez (500-10).
- Fotocopia simple de la resolución número tres mil sesenta y uno guión dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal beor (3061-2011/DIGARN/ECM/beor), mediante la cual fue aprobado el **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del PROYECTO MINERO ESCOBAL**, que se tramitó en el expediente número doscientos diecisiete guión once (217-11).

PETICION:

- I. Que se tenga por recibido el presente memorial y documentos adjuntos, y se agreguen a sus antecedentes.
- II. Que una vez analizada nuestra solicitud, la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, emita una nueva resolución en la cual se indique lo siguiente: I) Que Minera San Rafael, Sociedad Anónima efectuará los monitoreos en la forma establecida en las resoluciones de cada uno de los tres instrumentos ambientales que le han sido aprobados, mediante las resoluciones siguientes: a) RESOLUCION cuatro mil quinientos noventa guión dos mil ocho diagonal ELER diagonal CG (4590-2008/ELER/CG), de fecha veintitrés de diciembre de dos mil ocho, mediante

la cual fue aprobado el **Diagnóstico Ambiental del proyecto EXPLORACION MINERA OASIS**, b) RESOLUCION número doscientos sesenta y dos guion dos mil once diagonal ECM diagonal caml (262-2011/ECM/caml), en la cual se aprobó el **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto denominado "TUNELES DE EXPLORACION MINERA: OASIS"** y c) RESOLUCION número tres mil sesenta y uno guion dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal beor (3061-2011/DIGARN/ECM/beor), mediante la cual fue aprobado el **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del PROYECTO MINERO ESCOBAL**; ii) Que Minera San Rafael, Sociedad Anónima, presentará los informes de dichos monitoreos al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en forma **TRIMESTRAL y/o SEMESTRAL**, de acuerdo a lo indicado en la resolución número tres mil sesenta y uno guion dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal beor (3061-2011/DIGARN/ECM/beor), mediante la cual fue aprobado el **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del PROYECTO MINERO ESCOBAL**, y iii) Que mediante la entrega del informe en la forma establecida en esta nueva resolución, se tendrán por cumplidas las obligaciones contenidas también en las resoluciones números cuatro mil quinientos noventa guion dos mil ocho diagonal ELER diagonal CG (4590-2008/ELER/CG), de fecha veintitrés de diciembre de dos mil ocho, mediante la cual fue aprobado el Diagnóstico Ambiental del proyecto EXPLORACION MINERA OASIS y número doscientos sesenta y dos guion dos mil once diagonal ECM diagonal caml (262-2011/ECM/caml), en la cual se aprobó el **Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto denominado "TUNELES DE EXPLORACION MINERA: OASIS"**.

III. Que se realicen las notificaciones correspondientes.

Guatemala, 23 de enero de 2012.


 Lic. Carlos Roberto Morales Monzón
 GERENTE ADMINISTRATIVO
 Minera San Rafael, S.A.
 GUATEMALA

**DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS
NATURALES**

Decreto No. 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Acuerdo Gubernativo No. 431-2007, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y sus reformas.

LICENCIA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

No. 1476-2011/DIGARN

CATEGORÍA "A"

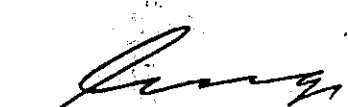
CON VIGENCIA DEL 15 DE DICIEMBRE DE 2011 AL 14 DE DICIEMBRE DE 2012

"PROYECTO MINERO ESCOBAL"

UBICADO EN EL KILOMETRO NOVENTA Y SIETE TURA NACIONAL TRES N, MUNICIPIO DE SAN RAFAEL LAS FLORES DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA

EXPEDIENTE No. 217-11

Se extiende la presente licencia a solicitud y costa del proponente, como consecuencia de la resolución aprobatoria número tres mil sesenta y uno guión dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal beor (3061-2011/DIGARN/ECM/beor) de fecha diecinueve de octubre del dos mil once, del Proyecto denominado "PROYECTO MINERO ESCOBAL" Y condicionada al cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos mediante la citada resolución y la resolución de aceptación de fianza número seiscientos noventa y uno guión dos mil once diagonal ECM diagonal GO (691-2011/ECM/GO) de fecha ocho de noviembre del dos mil once, que garantiza dicho cumplimiento, así como cumplidos satisfactoriamente los requisitos técnicos y legales establecidos por este Ministerio. El incumplimiento de estos compromisos por parte del proponente lo hará acreedor de las sanciones que correspondan según el caso y ocasionará la nulidad de la presente Licencia.-----


Eugenia Castro Modeness
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales



REPUBLICA DE GUATEMALA AMERICA CENTRAL

Recibo de Ingresos Varios

No. 0017145

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales NIT 2556261-4

Lugar y fecha: Guatemala, 16 de diciembre de 2011

Recibi de: NIT: 6931460-8 MINERA SAN RAFAEL, S.A.


En concepto de: 6.1 De Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, para Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, Categoría "A". LICENCIA NO. 1476-11 EXP. NO. 217-11 CATEGORIA "A"

Numero de Cobro: 77981

Q. 25,000.00

La cantidad de: VEINTICINCO MIL QUETZALES EXACTOS
(En Letras)

Sello: MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
TESORERIA
15 DIC 2011
CANCELADO


Firma del Receptor

La Coordinación de Tesorería del Ministerio de Ambiente
y Recursos Naturales Certifica que :

Nombre del Usuario: MSALAZAR Fecha: 16-DEC-11 Recibido el Monto: Q. 25,000.00

Original, Enterante

Duplicado, Rendición de Cuentas



El Roble
Seguros y Fianzas

FIANZAS EL ROBLE, S. A.
GUATEMALA, GUATEMALA

7a. AV. 5-10, ZONA 4, CENTRO FINANCIERO, TORRE II, NIVEL 16
PBX: (502) 2420-3333 - FAX: (502) 2360-8831 - GUATEMALA, C. A. 01004

Autorizada para operar Fianzas, conforme acuerdo Gubernativo numero 190-83 de fecha 10 de Mayo de 1983, del Ministerio de Economía

Por **Q.8.000,000.00** Póliza de fianza No. **42109**

PARA CUALQUIER REFERENCIA CÍTESE ESTE NÚMERO

CLASE: C-6

FIANZA DE: EXIGIDA POR LA LEY


FIANZAS EL ROBLE, S.A., en uso de la autorización que le fué otorgada por el **MINISTERIO DE ECONOMIA**, se constituye fiadora solidaria hasta por la suma de **Q.8.000,000.00 (Ocho millones de quetzales exactos)**.

ANTE: -- **MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES** --

Para Garantizar que "**MINERA SAN RAFAEL, SOCIEDAD ANONIMA**", cumpla con los compromisos ambientales adquiridos dentro de la Resolución número tres mil sesenta y uno guión dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal beor (3061-2011/DIGARN/ECM/beor), de fecha diecinueve (19) de octubre del dos mil once (2011), y que se refiere al Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto "**MINERO ESCOBAL**", ubicado en el kilómetro noventa y siete (97) Ruta Nacional tres (3) N, municipio de San Rafael Las Flores del departamento de Santa Rosa. De acuerdo al numeral LVI de la referida resolución, se emite la presente fianza hasta por la cantidad de ocho millones de quetzales exactos (Q.8.000,000.00). La vigencia de la presente fianza será contada a partir del veinticinco (25) de octubre del dos mil once (2011) al veinticuatro (24) de octubre del dos mil doce (2012). De conformidad con el Decreto Número 25-2010 del Congreso de la República, Ley de Actividad Aseguradora, artículos 3 literal b), 106 y 109 y para los efectos de su aplicación, toda referencia a fianza se entenderá como seguro de caución, afianzadora como aseguradora y reafianzamiento como reaseguro.

La presente póliza de fianza se expide con sujeción a las condiciones que se expresan al dorso de la misma.

FIANZAS EL ROBLE, S.A. Conforme el artículo 1027 del Código de Comercio, no gozará del beneficio de excusión a que se refiere el Código civil de la República de Guatemala, y para la interpretación y cumplimiento de la Garantía que esta Póliza representa, se somete expresamente a la jurisdicción de los Tribunales de la Ciudad de Guatemala; **EN FE DE LO CUAL** Extiende, Sella y Firma la presente póliza en la Ciudad de Guatemala, a los **25** días del mes de **Octubre** del 2011.


Jefe

FIANZAS EL ROBLE, S.A.



EL ROBLE
SEGUROS Y FIANZAS

Fianzas El Roble, S.A.


Gerente o Apoderado



MINISTERIO DE AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
LICENCIAS AMBIENTALES
UNIDAD DE CALIDAD AMBIENTAL

REQUISITO
26 OCT 2011



MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
República de Guatemala

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES


RES. No. 691-2011/ECM/GO
EXP. 217-11

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES, DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, GUATEMALA OCHO DE NOVIEMBRE DE DOS MIL ONCE. En cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y sus reformas. -----

SE HACE CONSTAR:

- I. Que se **ACEPTA LA POLIZA DE FIANZA DE CUMPLIMIENTO** otorgada por la entidad "MINERA SAN RAFAEL, SOCIEDAD ANÓNIMA", a favor del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, mediante póliza de fianza número cuarenta y dos mil ciento nueve (42109) de **FIANZAS EL ROBLE, S.A.** La cual tiene una vigencia de doce meses, contada a partir del veinticinco de octubre del dos mil once (25 de octubre del 2011) al veinticuatro de octubre del dos mil doce (24 de octubre del 2012) por un monto de ocho millones de quetzales exactos (Q. 8,000,000.00)-----
- II. Que se **DECLARA VIGENTE LA RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN** número tres mil sesenta y uno guión dos mil once diagonal DIGARN diagonal ECM diagonal beor (3061-2011/DIGARN/ECM/beor) de fecha diecinueve de octubre del dos mil once, del proyecto denominado: "**PROYECTO MINERO ESCOBAL**" UBICADO EN KM. 97 RUTA NACIONAL 3, SAN RAFAEL LAS FLORES, SANTA ROSA, la cual quedará condicionada al cumplimiento de los compromisos ambientales determinados en el acta de declaración jurada, así como de los compromisos ambientales establecidos dentro de la resolución de aprobación.-----
- III. Que traslada la Póliza de fianza identificada a la **DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS**, para su custodia respectiva.-----

CITA DE LEYES: Artículos 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 1, 2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 31, 32, 33 del Decreto 68-86 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; 7 Literal m, 25, 26, 28, 41, 42, 43, 44, 45 Numeral 3, del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo Número 431-2007 y sus reformas. **NOTÍFQUESE.**-----


Eugenia Castro Modesto
Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales
Del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales